

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O`TA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

KIMYO –BIOLOGIYA FAKUL`TETI

ORGANIK VA FIZKOLLOID KIMYO KAFEDRASI
5440400-kimyo ta`lim yo`nalishi

SAFAROVA NILUFAR SULTONOVA

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: DNK TUZILISHI VA BIOSINTEZI

Ilmiy rahbar

Taqrizchi

Himoya qilishga

ruxsat etildi

Kafedra mudiri

o`qit. Z.Q.Qodirova

dots. M.Ya.Ergashev

“ _____ ” _____ 2010

prof. B.B.Umarov

Buxoro -2010

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. Nuklein kislotalar haqida umumiy ma'lumot.....	5
2. DNKning kashf etilishi va uning biokimyodagi ahamiyati	10
2.1 Hujayradagi DNKning miqdori.....	14
3. DNKning nukleoid tarkibi va strukturasi	16
3.1. Nukleozidlar	22
3.2 . Nukleotidlar	24
3.3. Nuklein kislotalar (DNK) ning birlamchi strukturasi	28
3.4. DNK ning ikkilamchi strukturasi	31
3.5. DNK ning uchlamchi strukturasi	35
4. Nuklein islotalar va oqsillar biosintezi haqida ma'lumot.....	37
4.1. DNK va irsiyat .DNK biosintezi (replikatsiya	39
4.2. Replikatsiya –genetik axborot o`tkazish usuli	41
4.3. RNK matritsasida DNK sintezi	36
XULOSA	48
Foydalanilgan adabiyotlar	49

KIRISH

Mustaqil O'zbekiston Respublikamizda bir necha yildan buyon yoshlarga katta e'tibor beriladi. Zero prezidentimiz ta'kidlaganidek yoshlar bu – kelejagimiz poydevoridir. Davlatimiz sog'lom va barkamol avlodini tarbiyalash, yoshlarni o'z ijodiy va intellektual salohiyatini ro'yobga chiqarish, mamlakatimiz yigit – qizlarini XXI-asr talablariga javob beradigan har tomonlama rivojlangan shaxslar etib voyaga yetkazish uchun zarur shart –sharoitlar va imkoniyatlarni yaratish bo'yicha keng ko'lamli aniq yo'naltirilgan chora tadbirlarni amal oshirish maqsadida muhtaram prezidentimiz I.A Karimov 2010-yilni "Barkamol avlod yili" deb e'lon qildilar.

O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2010-yil 28- yanvardagi "Barkamol avlod yili" to'g'risidagi qarorida ilm fanni yanada rivojlantirish .iqtidorli va qobiliyatli yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb qilish, o'z ijodiy va intellektual faoliyatini ro'yobga chiqarish uchun sharoit yaratishga doir kompleks chora tadbirlarni ishlab chiqish "Barkamol avlod yili" dasturida asosiy vazifalardan biri etib belgilab berilgan [1-2].

O'zbekiston Respublikasi prezidenti I.A.Karimovning Toshkentda 2010-yil 28-yanvar kuni O'zbekiston Respublikasi Oliy majlis qonunchilik palatasi va senatining qo'shma majlisida "Mamlakatimizni modernizatsiya qilish kuchli fuqarolik jamiyatini barpo etish – ustuvor maqsadlarimizdir " mavzusidagi hamda 2010-yil 29-yanvarda 2009-yilning yakunlari va 2010-yilda O'zbekistonni ijtimoiy iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar mahkamasining majlisidagi "Asosiy vazifamiz –Vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yuksaltirish" mavzusidagi mazmun tahlillarga boy ma'ruzalari biz yoshlarni ruhlantirib yubordi. Yurtboshimizning ichki va tashqi siyosati yosh avlodni qo'llab-quvvatlash, fan cho'qqilarini egallash uchun yaratgan qulay sharoitlari ,g'amxo'rlikiga javoban biz yoshlar mo'jizakor kimyo fani sirlarini ilg'or zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarini chuqur

o'zlashtirishimiz jonajon O'zbekistonimiz , xalqimiz va prezidentimizga sodiq , ma'nan barkamol mutaxassislar bo'lib yetishishga bor kuchimiz va g'ayratimizni sarflaymiz [1-2].

Shu o'rinda ta'kidlash lozimki nuklein kislotalar organizm uchun zarur biopolimer moddalardir.

Oqsillar sintezi jarayoni ,organizmlarni irsiy va genetik o'zgaruvchanligi mexanizmlari, irsiy kasalliklarni kelib chiqishi va avj olib borishi mexanizmlarini tushuntirish uchun nuklein kislotalarni tuzilishi to'risidagi bilimlar zarur bo'lib qoldi. Bu masalalarga faqat 20-yilning oxirida, hujayra yadrosidagi xromosomalarda, nuklein kislotalaning bir turi-dizoksiribonuklein kislota (DNK) ko'p miqdorda topilishi tufayli chuqur e'tibor bera boshlandi.

DNK tuzilishi, nukleotidlar tarkibi, strukturasi va biosintezini chuqur o'rganish XX-asr ikkinchi yarmida biokimyo fani sohasidagi buyuk kashfiyotlardan biri hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi: o'zbek va rus tillarida nashr qilingan darslik o'quv – uslubiy qo'llanma va boshqa adabiyotlardagi nuklein kislota tarkibiga kiruvchi DNK tuzilishi va biosinteziga oid materiallar o'rganish.

Bitiruv malakaviy ishining dolzarbliqi: DNK ning nuklotid tarkibi va strukturalari (birlamchi,ikkilamchi , uchlamchi) DNK biosintezi, replikatsiya – genetik axborot o'tkazish usuli ekanligi RNK matritsada DNK ning sinteziga oid materialga ayniqsa katta e'tibor qaratiladi

Bitiruv malakaviy ishining hajmi: Bitiruv malakaviy ishi 58 betdan iborat bo'lib, unda 7 ta rasm, 2 ta sxema, 3 ta jadval va 32 nomdagi keng adabiyotlardan foydalanilgan.

1. Nuklein kislotalar

Har bir hujayrani asosiy xususiyati ko`payish, naslni saqlash va uni avloddan avlodga ko`chirishdir .

Bu vazifani hujayra yadrosida joylashgan nuklein kislotalar deb ataluvchi ,yuqori molekulyar azot tutuvchi biopolimerlar sinfi bajaradi .

Nuklein kislotalar oqsillar kabi hayot uchun zarur yuqori molekulyar biopolimerlardir. Ular barcha tirik organizmlarda keng tarqalgan bo`lib ,o`z molekulalarida organizm uchun zarur bo`lgan oqsil va boshqa moddalarni sintezlaydi. Nuklein kislotalarning asosiy vazifasi irsiy belgilarni saqlash va avloddan avlodga berish hisoblanadi .

Bu esa hayotni uzluksizligini ta`minlaydi .Organizmda kechadigan biologik jarayonlar energiya almashinuvi, oqsillar biosintezi nuklein kislotalar faoliyati bilan bog`liq [3].

Nuklein kislotalar va oqsillar hayotning material asosini tashkil qiladilar. Ular o`zaro bog`liq, ammo ularning hujayradagi o`rni va vazifasi farq qiladi. Oqsillar asosan qurilish va hujayraning ishchi organlari materiali: nuklein kislotalar esa axborot material, ular organizm tuzilishi, o`sishi, rivojlanishiga tegishli ma`lumotlarni saqlanishi, takrorlanishi, almashinuvui va avloddan- avlodga ko`chirishni ta`minlaydi.

Nuklein kislotalar yangi bir biologik modda sifatida 1868-yili shvedsariyalik biologik olim Fredrix Misher tomonidan kashf etildi. U yiringni tashkil qiladigan qon elementlari-leykotsitlar (yiring hujayralari) yadrosidan fosforga boy noma`lum birikmani ajratib olib unga “nuklein” nomini berdi. Ular tarkibida fosfat kislota bo`lganligi va kislota xarakteriga ega ekanligi hamda yadrodan (yadro lotincha nukleus) ajratib olinganligi, ilgari noma`lum bo`lgan bu birikmalarni “nuklein kislotalar” nomi bilan atashga asos bo`ldi. Keyinchalik bunga o`xshash moddalar hujayra sitoplazmasida ham topildi.

Lekin Fredrix Misher ajratib olgan modda sof nuklein kislotalar emas, balki oqsillar bilan birikmasi – nukleoproteid edi. Keyinchalik sof holdagi nuklein kislotalarni 1899-yilda R. Almant hayvon to'qimalaridan, 1936-yilda A.N.Belozerskiy o'simlik moddalaridan ajratib oldilar.

Nuklein kislotalarning elementar kimyoviy tarkibi, fizikaviy va kimyoviy xossalari yaxshi ma'lum bo'lsa ham uzoq yillar davomida ularning hujayradagi tarqalishi, biologik roli aniqlanmay keldi. Bu masalalarga faqat 20-yillarning oxirida, yadrosidagi hujayra xromosomalarda nuklein kislotalarning bir turi dizoksiribonuklein kislota (DNK) ko'p miqdorda topilishi tufayli chuqur e'tibor bera boshlandi [3-8].

Oqsillar biosintezi jarayoni, organizmning irsiy va genetik o'zgaruvchanligi mexanizmlari, irsiy kasalliklarning kelib chiqishi va avj olib borishi mexanizmlarini tushuntirish uchun nuklein kislotalarning tuzilishi to'g'risidagi bilimlar zarur bo'lgan. 1891- yilda nemis olimi Kossel bu moddalarni gidroliz qilib, ular 3 xil komponentdan purin hamda pirimidin qatoriga kiradigan geterosiklik azotli asoslar, uglevod va fosfat kislotadan tashkil topganini aniqladi. Shuningdek u nuklein kislotalarning 2 tipi mavjud ekanligini ko'rsatdi. Nuklein kislotalarning hujayrada tarqalishi, bajaradigan vazifasi va tuzilishi bo'yicha bir-biridan farq qiladigan 2 turi mavjud.

Dezoksiribonuklein kislota (DNK).

DNK hujayrada asosan yadroda joylashgan va nasliy belgilarni saqlash, avlodlarga o'tkazish vazifasini bajaradi, uning molekulasidagi uglevod komponenti pentoza dezoksiriboza bo'lganidan u shu nomni olgan .

Ribonuklein kislota (RNK).

RNK asosan hujayra sitoplazmasida va ribosomalarda joylashgan. Uning bir necha tiplari bo'lib (t-RNK, p-RNK, i-RNK) hammasi oqsil sintezida qatnashadi. Ribonuklein kislotalarning uglevod komponenti ribozadir [8].

Undan ilgari nuklein kislotalarning 2-tipi (RNK) olingan manbaga qarab achitqi yoki sitoplazma nuklein kislotsi, 1-tipi (DNK) hayvonlarning bo'qoq bezi

(timusdan) olingani uchun timonuklein kislota yoki yadro nuklein kislota deb atalar edi.

Nuklein kislotalarning tiplari ,kimyoviy tarkibi o'sha yillardan boshlab o'rganib kelingan bo'lsa ham ularning ajoyib biologik funksiyalari faqat 1940 yillardagina tushunila boshlandi. Nuklein kislotalarning molekulyar massalari juda yuqori. Ayrimlariniki bir necha mlrdni tashkil etadi. Shunga muvofiq ularning fizik - kimyoviy xossalari, ayniqsa strukturasi juda murakkab. Lekin nuklein kislotalarni elementar tarkibi ancha sodda asosan C, H, N va N (15-16%) miqdori xarakterlidir. Nuklein kislotalarni gidroliz qilib ularni polimer birikma va monomerlari azot asosi, uglevod va fosfat kislotadan tashkil topgan nukleonidlar RNK-ribozapolinukleotid va DNK- dezoksiribozapolinukleotid ekanligi tasdiqlandi.

Nuklein kislotalar yuqori molekulyar polimer bo'lib, juda ko'p monomerlardan tuzilgandir. Ular nukleotid deb ataluvchi monomerlardan tashkil topganliklari uchun polinukleotid deb ataladi. Har bir mononukleotid fosfat, monosaxarid pentoza – riboza yoki dizoksiribozadan va azot asosidan: purin yoki pirimidin asosidan tashkil topgan [11-15].

Nuklein kislotalarni birinchi marta 1869 yilda shvetsariyalik shifokor yiring hujayralari yadrosidan ajratib oldi va uni nuklein (lotinsha nukleus–yadro) deb atadi. XX asrning 50-yillarigacha barcha biokimyoviy jarayonlar oqsillar ishtirokida boradi deb hisoblanar edi. Keyinshalik irsiy belgilarning saqlanishi va nasldan-naslga o'tishi, hujayradagi oqsillar biosintezi nuklein kislotalar bilan bog'liqligi aniqlandi.

Azot asosi bilan uglevod qoldig'ining birikishidan – nukleozid, nukleozid bilan fosfat kislota qoldig'ining birikishidan nukleotid, nukleotidlar esa o'zaro polikondensatlanishidan nuklein kislotalar (DNK – dezoksiribonuklein kislota va RNK – ribonuklein kislota) hosil bo'ladi. Ularning molekulyar massasi 10000 dan 10000000 gacha bo'lib, ular orasidagi yana bir farq DNK ning qo'sh zanjirga (qo'sh spiralga) egaligidir. DNK ning qo'sh spiralli makromolekulyar modeli 1953

yilda amerikalik D. Uotson va angliyalik F. Krik tomonidan yaratildi va ular bu ishi uchun Nobel mukofoti sovrindori bo'lishdi. DNK ning qo'sh spiralida timin bilan adenin 2 ta vodorod bog'i, sitozin bilan guanin esa 3 ta vodorod bog'i orqali tutashgan bu hodisaga komplementarlik deb ataladi. Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi nukleotidlardagi fosfat kislota qoldiqlari ADF-adenozindifosfat va ATF-adenozintrifosfatlar organizmlarning energiya manbai hisoblanadi, chunki fosfoefir bog'lari uzilganida katta energiya ajraladi va u bog'lar makroergik bog'lar deyiladi.

DNK spirali o'rtasidan bo'linib, ikkita yangi zanjirni hosil qilishi (nusxa ko'shirish kabi) nuklein kislotalarning replikatsiyasi deyiladi. Bu hodisa tufayli DNK oqsil sintezida aminokislotalar ketma-ketligini boshqarish va irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslgan o'tkazish xususiyatiga ega bo'ladi.

RNK ning komplementar zanjirida adenilga uratsil, sitozilga guanil to'g'ri keladi. RNK hujayradagi bajaradigan funksiyasiga ko'ra bir necha turga bo'linadi:

- Ribosomal RNK (r-RNK) hujayradagi RNK ning 80-85% ini va ribosoma tarkibini tashkil qilib, oqsil sintezida ishtirok etadi, molekulyar massasi 0,5-1,5 mln;

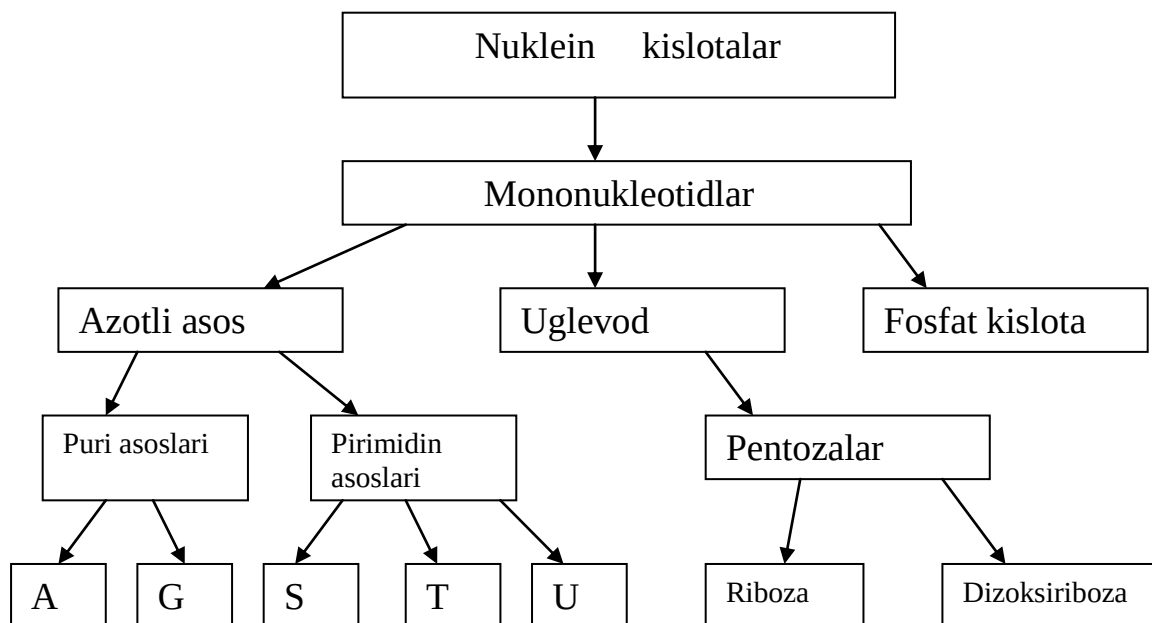
- Tansport RNK (t-RNK) hujayra suyuqligi tarkibiga kirib, 10-15% ini tashkil etadi, u oqsillar sintezi uchun zarur bo'lgan aminokislotalarni tashish vazifasini bajaradi, molekulyar massasi 20-30 ming;

- Informatsion RNK (i-RNK) umumiy RNK miqdorining 1-10% ini tashkil etadi, u eng yuqori molekulyar massaga ega (2 mln). Hujayraning ko'payishida kodlangan aminokislotalar ketma-ketligi to'g'risidagi axborotni saqlash va yetkazish vazifasini bajaradi.

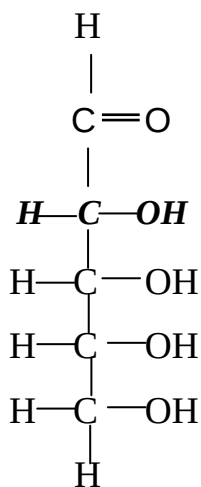
Azot asoslarini ko'pincha nomlarining bosh harflari bilan ko'rsatish qabul qilingan. Adenin (A), Guanin (G), Sitozin (S), Uratsil (U), Tuanin(T).

Nuklein kislotalarning nukleotid tarkibi quyidagi jadvalda berilgan.

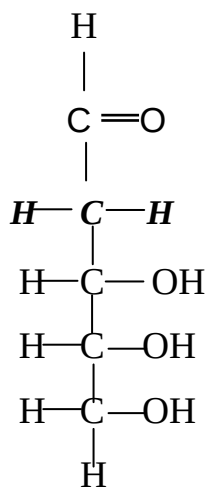
1- sxema



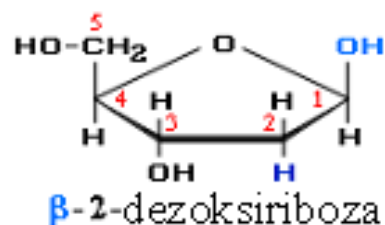
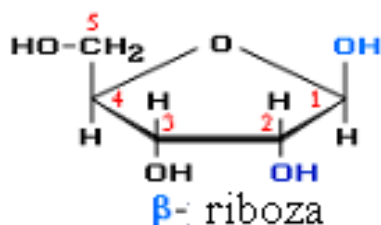
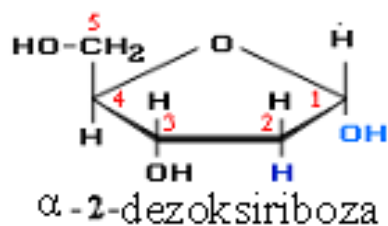
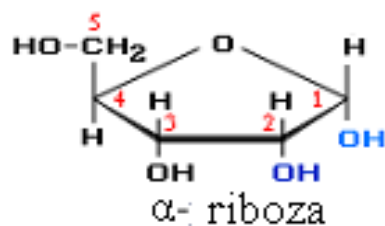
Monosaxarid ham beshta uglerod atomi tutadigan pentoza bo'lib, aldegid guruppani saqlaganlaridan aldoza qatoriga kiradilar va furanoza strukturasi egadirlar. Ular orasidagi farq faqat ikkinchi uglerod guppasi o'rnida H atomi turadi, ya'ni 2- uglerod kislorod atomidan mahrum, riboza molekulasi 2- uglerod OH bilan bog'langan, dezoksiriboza molekulasi 2-uglerod H bilan bog'langan. Shuning uchun ham uning nomiga "dezoksi" prefiksi qo'yilgan.



Riboza



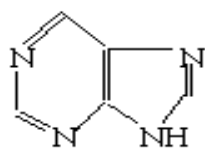
Dezoksiriboza



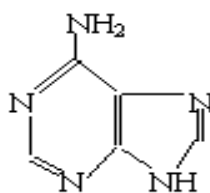
DNK tarkibida purin azotli asoslardan A va G, pirimidin azotli asoslardan S va T lar uchraydi. Uglevod komponentlaridan dezoksiriboza kiradi va nihoyat fosfat kislota kiradi [13].

RNK tarkibida purin azotli asoslardan A va G, pirimidin azotli asoslardan S va U lar uchraydi. Uglevod komponentlaridan riboza kiradi va bunda ham fosfat kislota qoldig'i bo'ladi.

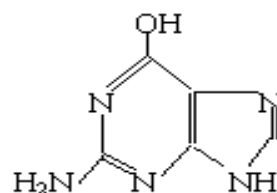
Azot asoslari



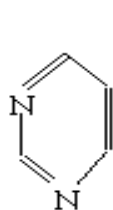
Purin



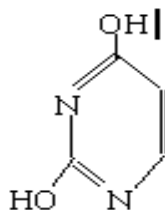
Adenin



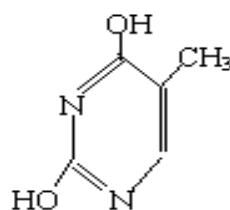
Guanin



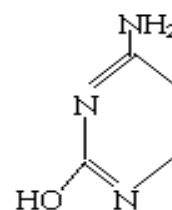
Pirimidin



Uratsil



Timin

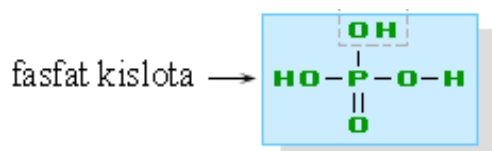


Sitozin

Purinlar - Purinlar tarkibiga A va G kiradi. Pirimidinlar – Ular tarkibiga Ц, T va Y kiradi

Fosfat guruh

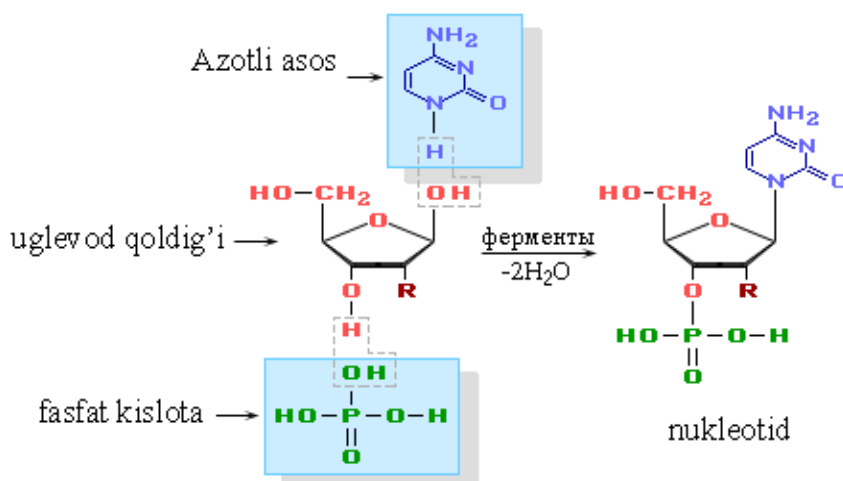
Nukleotidlar tarkibiga ortofosfat kiradi. U molekulada bitta (mono-), ikkita (di-), uchta (tri-) bo'lishi mumkin.



Shundan kelib chiqqan holda, tarkibida riboza saqlagani ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiriboza saqlagani dezoksiribonuklein kislota (DNK) deb ataladi. DNK asosan hujayra yadrosida, RNK sitoplazma va ribosomada uchraydi.

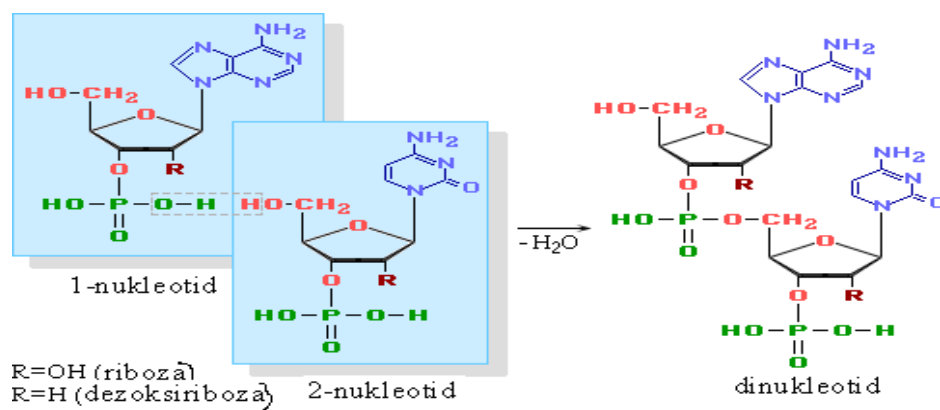
Barcha tirik mavjudodlarda DNK va RNK mavjud, faqat ayrim viruslarda DNK yoki RNK bo'ladi. Shuning uchun ham viruslar DNK li va RNK li viruslar deb yuritiladi. Nuklein kislotalar tarkibida azotli asoslarni saqlaydi va bu azotli asoslar ikki guruhga bo'linadi. Purin asoslarga adenin va guanin kiradi, pirimidin asoslariga uratsil, timin va sitozin kiradi. RNK tarkibiga adenin, guanin, sitozin va uratsil kirsa, DNK tarkibiga adenin, guanin, sitozin va timin kiradi.

Purin va pirimidin asoslari riboza va dezoksiriboza bilan birikishidan nukleozidlar hosil bo'ladi. Bunda molekula tarkibida bitta azotli asos va bitta uglevod qoldig'ini saqlaydi. Nukleozidning pentoza radikali bilan efir bog'i orqali fosfat kislota qoldig'i bilan birikishidan nukleotidlar hosil bo'ladi.



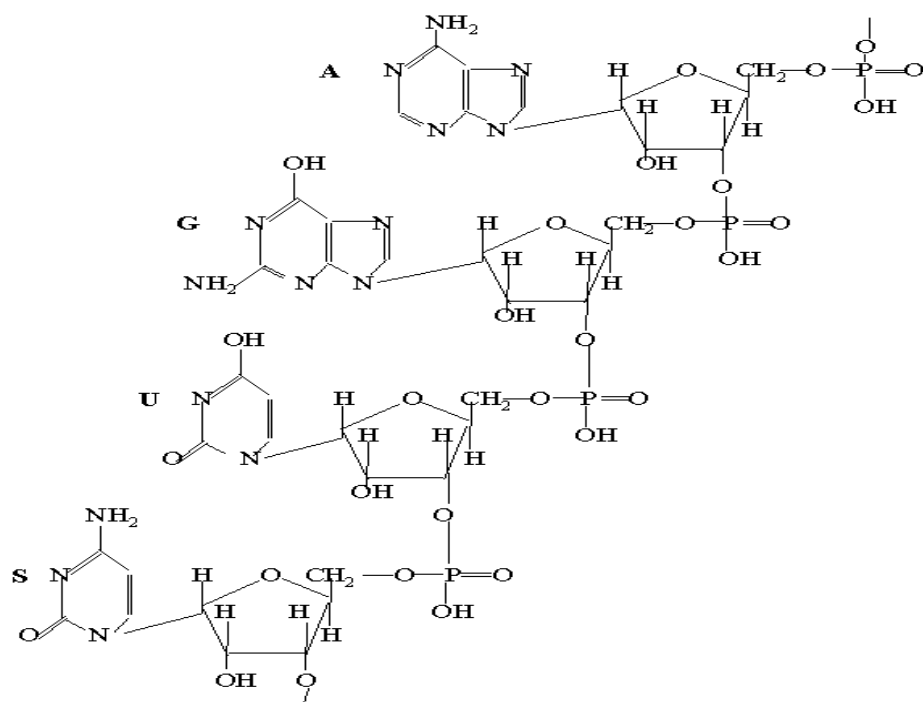
“Nukleozid” va “nukleotid” terminlari 1908-1909 yillarda birinchi marta F.Leven tomonidan ilgari surilgan. “Nukleozid” va “nukleotid”lar tuzilishi va unda fosfodiefir bog’larining roli haqidagi eng ishonchli ma’lumot 1952 yilda A.Todda boshchiligidagi anglyalik olimlar maktabi tomonidan ishlab chiqarilgan. Nuklein kislotalar polinuklotidlardan tashkil topgan tabiiy yuqori molekulyar birikmadir. Nuklein kislotalarning ba’zi struktura elementlari polimer bo’lmagan ATF, ADF, AMF lar shaklida fermentlar tarkibiga kiradi va energiyani akkumulyatsiya qilsh, o’tkarish va tashishda ishtirok qiladi. Shu bilab birga bir qator erkin nukleotidlar fermentlarning faol koformant guruhi sifatida katalitik reaksiyalarda ishtirok qiladi.

Nuklein kislotalar tarkibi gidroliz asosida o’rganiladi. Ular bosqichma-bosqich gidroliz qilinganda ketma-ketlikda nukleotidlar, nuklezodlar, fosfat kislota, azotli asoslar va uglevodlar hosil bo’ladi. Nuklein kislotalar kimyoviy tuzilishlari bo’yicha molekulyar og’irliklari 20000 dan bir necha millionlarga teng bo’lgan polinukleotidlardir. RNK DNK ga nisbatan ancha sodda, molekulyar og’irlik ham kichikroq, tartibiga kiradigan mononukleotidlar soni 70-100 ming orasida, DNKda esa 100 milliongacha etadi. DNK tuzilishiga ko’ra qo’shaloq spiraldan iborat. Bu ikki spiral orasida azotli asoslar o’zaro komplementar holda vodorod bog’lanish hosil qiladi va bu komplementarlikda purin asoslariga pirimidin asoslari mos keladi. Polinukleotid molekulasida mononukleotidlar o’zaro fosfat kislota orqali ulanganlar. Fosfat kislota ikkita qo’shni nukleotidlar uglevot qoldiqlarini 3’-va 5’-atomlari bilan efir bog’lari xosil qilganidan uni 3’- 5’ fosfodiefir deb ataladi.



Polinukleotid zanjiri uzun shoxlanmagan tuzilma hosil qilganidan uning bir uchida erkin 5'OH, ikkinchi uchida erkin 3' bo'ladi. Polinukleotidlarda mononukleotidlarni birin-ketin kelishi uning birlamchi strukturasi tashkil qiladi. Uni belgilash juda ham muhim va katta qiziqish tug'diradi, chunki nukleotidlarni nuklein kislota molekulasi tartibi kimyoviy kod bo'lib, ularning biologik funksiyasini aniqlaydi.

RNKda fosfodiefir bog'lar orqali nukleotidlar o'zaro bog'langan bo'ladi. RNKning birlamchi tuzilishida nukleotidlar o'zaro bir-birlari bilan fosfat kislota qoldiqlari orqali bog'lanib zanjir hosil qiladi. Uning ikkilamchi tuzilishida hujayraning funksional holatidan kelib chiqqan holda, speralsimon yoki qavatsimon zanjir hosil bo'ladi. Speralsimon holatni molekula ichidagi vodorod bog'lar vujudga keltiradi.



Hujayradagi RNK ning miqdori turli hujayralarda turlicha bo'lishi mumkin, bu ko'proq oqsil sintezining intensivligiga bog'liqdir. Uning miqdori umumiy hujayra massasining 5-10%ga teng. RNK barcha tirik organizmlarda uchraydi. U faqat DNK li viruslarda uchramaydi.

RNKning tarkibi UMF, SMF, GMF va AMF nukleotidlarining o'zaro birikishidan tashkil topgan. Ularda o'zaro nukleotidlar 3'-5'-tartibda bog'lanadi. Ya'ni, bir mononukleotidning 5'-holatidagi fosfat kislotasi qoldig'i ikkinchi nukleotidning 3'-uglerodidagi-OH guruhi bilan bog'lanadi va ikkinchi mononukleotidning o'zi yana boshqa uchunchi mononukleotid bilan shunday bog'lanish hosil qiladi. RNK ning DNKdan farqi shundaki, uning tarkibida riboza uchrasa, DNK da dezoksiriboza uchraydi. Bundan tashqari ularning tarkibidagi polinukleotidlarda ham farq bor. DNK molekulasidagi timin azotli asosi RNK da deyarli uchramaydi (DNK da ayrim viruslarda timin o'rniga uratsil uchrashi, shuningdek unda oz miqdorda glyukoza va aminokislota qoldig'i bo'lishi mumkin) va uning o'rniga DNK da umuman uchramaydigan uratsil bo'ladi. Ular orasidagi eng muhim farq DNK qo'shaloq zanjir, RNK esa oddiy zanjirdan tuzilganligidir. Shuning uchun ham ular molekulyar massalari orasidagi farq DNK da ikki marta yuqoridir.

RNK asosan hujayra ribosomalarida va sitoplazmalarda uchraydi. U ribosomalar tuzilishini belgilaydi va oqsil sintezida ribosomalar bilan bog'lanib yaxlit bir majmua shaklida ishlaydi. DNKdan farq qilib, RNKning tarkibi bajaradigan funksiyasiga qarab turli xil bo'lishi mumkin. Ular molekulyar massasi, nukleotit tarkibi va funksiyasiga qarab; informatsion RNK (i-RNK), ribosoma RNK (r-RNK) va transport RNK (t-RNK) ga bo'linadi.

Informatsion RNK (i-RNK) hujayra butun RNK miqdorining 2-5 % ni tashkil qiladi. DNK dagi informatsiyani tashuvchi bo'lgani uchun ham unga informatsion RNK deb yurutiladi. Informatsion RNK matritsa RNKsi (mRNK) ham deb ham ataladi, bunga sabab, oqsil sintezida matrisa (qolip, andoza) vazifasini o'taydi. U asosan yadro va sitoplazmada uchraydi va transkripsiya jarayonida DNK zanjirlaridan birida hosil bo'lib, uning ayrim bo'lagining nusxasini tashkil qiladi. Biroq uglevod komponenti bo'yicha farq qiladi (dezoksiriboza o'rniga riboza) va timin o'rniga uratsil tutadi. Informasion RNK eng uzun RNK bo'lib, umri juda qisqadir. U yadroda sintezlanib sitoplazmaga o'tadi va ribosomaga o'nashib olib oqsil sintezida matritsa vazifasini o'taydi.

Shuningdek, i-RNK dagi nukleotidlar qatorining oqsil molekulasidagi aminokislotalar qatoriga o'tishi, ya'ni nuklein kislotadagi axborotni tegishli aminokislotalar qatori shaklida amalga oshirishi axborot o'qilishi deb ataladi. Har bir i-RNK turiga maxsus oqsil to'g'ri keladi. Oqsillar sintezining ribosomada o'tishi o'tgan asrimizning 50-yillarida aniqlandi. Biroq irsiy belgilarni DNK dan ribosomaga ko'chirib o'tkazish i-RNK yordamida amalga oshirilishini 1961 yilda F.Jakob va J.Mano tamonidan e'lon qilindi.

Ribosoma RNK (r-RNK)si hujayra butun RNK miqdorining 80-90% ni va butun oqsil miqdorining 35% ni tashkil qiladi. U ko'p sondagi nukleotidlardan iborat (120 - 6000), molekulyar massasi $0,5 \cdot 10^6$ - $1,6 \cdot 10^6$ ga teng va r-RNKsi juda ixcham kompakt shaklda tuzilgan.

Hujayrada r-RNK oqsillar sintezi va ribosomalar skeleti tuzilishida qatnashadi. Turli organizmlardan ajratib olingan ribosomalar tarkibiga r-RNK S-sidimentar konstantasi bo'yicha farqlanadi. 5S- r-RNK da 120 mononukleotid, 16S- r-RNK da 1542 va 23S- r-RNK da esa 2904 ta nukleotid tutadi.

Transport RNK (t-RNK) eng kichik RNK bo'lib, barcha tirik hujayralarda mavjud va oqsil sintezi uchun zarur komponentdir. Har bir hujayrada ma'lum bir aminokislota uchun kamida bitta spesifik tRNK mavjuddir. Ular sitoplazmada uchraydi va butun RNK ning 10-18% ni tashkil qiladi va molekulyar massasi 23000-30000 ga teg bo'lib, tarkibi 70-90 nukleotiddan iborat. Uning birlamchi tuzilishidagi nukleotidlar qo'sh asoslar hosil qilib "beda bargini" eslatadigan ikkilamchi tuzilishni hosil qiladi. Uning bu tuzilishida molekula uchta halqa va qo'sh asosdan iborat zanjirni eslatadi. Bunday holatda molekula uch qisimdan iborat bo'ladi. Uning birinchi uchi faollashgan aminokislotalarni biriktira oladigan aminosil uchi deyiladi. Uning II halqasimon uchida antikodon deb ataladigan tripletlar joylashgan. Transport RNK sining antikodoni bilan i-RNK matrisasidagi aminokislotalar kodoni mos kelganda aminoatsil uchidagi faollashgan aminokislotalarni polipeptid zanjiriga bog'laydi.

Bugunga kelib 50 dan ortiq t-RNK larining tarkibi aniqlangan. Birinchi shunday t-RNK 1965 yilda U.Xolli tomonidan aniqlangan. Hujayra yadrosida turli xil yuqori molekulyar RNK lar uchraydi. Viruslar RNKsi alohida guruhlarini tashkil qiladi va hujayra RNK laridan farq qiladi. Ularning molekulyar massalari ancha yuqori bo'lgani uchun ular genetik RNK lar ham deb ataladi. Tarkibida A, G, S va T azotli asoslarini saqlovchi dezoksiribonukleotidlar-dan DNK molekulasi hosil bo'lgan. DNK barcha tirik organizmlarda va ayrim viruslarda mavjud bo'lib, irsiy axborotni saqlash va avloddan-avlodga o'tkazish vazifasini bajaradi. DNK birlamchi tuzilishida ham RNKdagi singari nukleotidlar o'zaro bir-birlari bilan fosfat kislota qoldiqlari orqali bog'lanib, zanjir hosil qiladi. Uning tarkibida purin va pirimidin asoslarining miqdori o'zaro teng bo'ladi. DNK tarkibiga juda ko'p sondagi ($2 \cdot 10^9$) nukleotidlar kiradi. Har bir organizm ma'lum bir takrorlanmas nukleotit tarkibiga ega. Uning tarkibi shu organizm hujayrasida istalgan yoshda va istalgan fiziologik holatda o'zgarmasdir. DNKning ikkilamchi tuzilishi 1953 yilda Uotson va Kriklarlar tomonidan tuzilish modeli orqali ilgari surilgan. Ularning rengenostuktura ma'lumotlarining ko'rsatishicha, DNK molekulasining fazoviy holati davriy takrorlanadi. U qo'sh speralsimon holatga ega bo'lgan polinukleotid zanjiridan tashkil topgan. Molekulada azotli asoslar speral ichida joylashsa, uglevod va fosfat kislota qoldiqlari esa speral tashqarisida joylashgan.

Bugungi kunga kelib aniqlanishicha DNK ning bir necha konformatsiyalari mavjud. DNK suvli eritmalarda kristall holatda B-shaklda bo'ladi. Uning bu shaklida molekulaning yo'g'onligi 2 nm, azotli asoslar orasidagi masofa 0,34 nm, molekula bir to'la o'ramining uzunligi 3,4 nm ga va bu o'ramdagi nukleotidlar soni 10 taga teng. DNK gidratlanish darajasining pasayishi uning A-konformatsiyaga o'tishini ta'minlaydi. DNK A-shaklida qo'sh asoslar orasidagi masofa 0,26 nm, molekula bir to'la o'ramining uzunligi 2,86 nm ga va bu o'ramdagi nukleotidlar soni 11 taga teng. molekulaning A-shakldan B-shakilga va aksincha holatga o'tishi erituvchi tabiatiga bog'liq. Molekulaning bunday shakllarga o'tib turishiga sabab, DNK qo'sh zanjiridagi azotli asoslar va dezoksiriboza halqasining o'z

konformatsiyasini o'zgartirishidir. Bugungi kunga kelib DNK ning Z-konformatsiyasi ham aniqlangan. Uning Z-shakli A-va B-shakillaridan farq qilib ikkala zanjir faqat chap tomonga qarab o'ralgan bo'ladi.

DNK qo'sh speralida bir zanjirdagi azotli asos komplementar holda q'o'shni zanjirdagi asos bilan bog'lanadi. Bunda doimo adenina-timin(A-T) va sitozinga-guanin (S-G) muvofiq keladi. Yuksak hayvonlar va o'simliklar DNK si A-T turiga mansub bo'lib, ular da A-T juftligi G-S juftligidan ko'pdir. Zambrug'lar, bakteriyalar va suv o'tlarda G-S miqdori 28-70 % atrofida. Shuning uchun ularning DNKsi ko'pincha G-S turiga mansub bo'ladi.

Bunda birinchi zanjirdagi adenin qarshisida timin va sitozin qarshisida guanin joylashadi. Shuning uchun ham DNKda purinli va pirimidini asoslar miqdori doimo tengdir. Hujayrada DNK juda kompak holda taxlangani uchun uchlamchi tuzilishni hosil qiladi. DNK doimo hujayra yadrosida joylashgandir. Uning molekulyar massasi juda yuqori, 10^7 - 10^{10} ga teng.

Nuklein kislotalar organizmda eng muhim biologik funksiyalarni bajaradi. DNK irsiy informatsiyani avloddan-avlodga o'tkazishda genetik kod vazifasini bajarsa, RNK oqsillar sintezini boshqaradi. Organizm va hujayra haqidagi barcha informatsiyalar hujayra yadrosidagi xromosoma va genlarda kodlangan bo'ladi. Irsiy axborot kodlangan holdagi nukleotidlar to'plamidan iboratdir. DNK turli oqsillar tarkibi va funksiyasini kodlab beradi. Shuning uchun ham DNK miqdori turli K DNK bilan funksional bog'liqdir. U DNKning ma'lum qismidan informatsiyani ko'chirib olib, shu informatsiya asosida hujayrada oqsil sintez qilish vazifasini bajaradi. Har bir RNK oqsil sintezida ma'lum bir vazifani bajaradi. Masalan rRNK ribosoma tuzilishini hosil qilsa, mRNK sintez qilinadigan oqsil zanjiri uchun informatsiyani DNKning ma'lum bir qismidan axborotni ko'chirib olish jarayonida sintezlanadi va uning nukleotidlar tarkibi sintezlanadigan oqsil zanjiri uchun aminokislotalarni kodlab beradi va nihoyat t-RNK m-RNK molekulasidagi informatsiyaga asosan oqsil sintez qilinadigan joyga aminokislotalarni tashib beradi. Bunda har bir tRNK o'zining spetsifik aminokislotasini bog'lab oladi va

sintez joyiga yetkazadi. Oqsil sintezi uchun 20 ta aminokislota ishlatilsa ham, tRNK lar soni 60 ta. Bu ba'zi bir aminokislota bir nechta tRNK to'g'ri kelishidan va sintez qilinadigan oqsilning tarkibi turli-tumanligidan dalolat beradi. Organizmda juda ko'p trifosfonukleotidlar uchraydi. Ular eng avvalo nuklein kislotalar sintezi uchun juda muhimdir. Chunki ular polipeptid zanjirini hosil qilishda ishtirok qiladi. Bundan tashqari juda ko'p reaksiyalarni koferment sifatida katalizlaydi. Bular orasidan hujayra bioenergetikasida adenozintrifasfatning (ATF) roli beqiyosdir. Undan adenozinsiklaza fermenti yordamida siklik adenazin monofosfat hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan nukleotid biologik jihatdan faol bo'lib, garmonlar ta'sirida hujayra metabolizmida qatnashadi.

ATF barcha tirik hujayralarda energiyani hosil qilish, saqlanishi va tashilishida ishtirok qiladi. Bu moddaning muhim xususiyati shundaki, molekula tarkibidagi yuksak energiyaga ega bo'lgan (fosfoergik) bog'lar uzilishidan oddiy kimyoviy bog'ga qaraganda 4-5 baravar ortiq energiya ajraladi. Adenozintrifosfataza fermenti ishtirokida ATF dan bir molekula suv ajralib ADF hosil bo'ladi va bu reaksiyada 8-kkal energiya ajraladi. ADF ham ATF singari makroergik birikma bo'lishidan tashqari, biroq uning tarkibida ikki molekula fosfat kislotasi qoldig'ini saqlaydi.

ADF moddalar almashinuvining oraliq bosqichida muhim rol o'ynaydi. Chunki u aerob fosforlanish jarayoni uchun birlamchi akseptordir. Bundan tashqari ADF dan bevosida miokinaza fermenti ishtirokida ATF sintezlanadi. Bu jarayonda miokinaza bir molekula ADF dagi fosfatni boshqasiga o'tkazadi va natijada ATF va AMF hosil bo'ladi. Adenozinmonofosfat makroergik birikma emas, unda fosfat kislotasi riboza bilan oddiy fosfoefir bog' hosil qilgan. Adenozinmonofosfat-ATF uglevodlarning anaerob va aerob parchalanishidan hosil bo'ladi.

2. DNK ning kashf etilishi va uning biokimyodagi ahamiyati

Asrimiz o'rtalari biokimyo tarixida o'zgarish yasalgan bosqich bo'ldi. Molekulyar darajadagi tekshirishlarning so'ngi 30-40 yil mobaynida tarqqiyoti nafaqat biokimyo balki butun biologiya strukturasi uning metodlarini ,emperik asoslarini qayta ko'rib chiqishga olib keldi .

Asrimizning 50-60 yillarida genlar replikatsiyasi mexanizmini tushuntirib berishga imkon ochgan. DNK tuzilishini aniqlagan mahallarda tekshirishlarning shu yo'nalishini belgilash uchun yangi nom molekulyar biologiya fani vujudga keldi. Molekulyar biologiya deb, avvaliga biokimyoviy umumbiologik hodisalar – irsiyat, o'zgaruvchanlik, biologik evolyutsiyaning molekulyar asoslarini o'rganadigan bir sohasini atashdi [15-16].

Lekin juda ham tez orada bu termining ma'nosi o'zgarib qoldi va buni bir muncha keng ma'noda ishlata boshlashdi. Hattoki gap shunga bordiki “molekulyar biologiya” va “biokimyo” degan terminlarni ba'zi bioximiklar sinonimlar deb hisoblashdi. Biokimyo umuman tuzilishi jihatidan barcha darajadagi tirik sistemalarning rivojlanish va vazifalarini ado etib borishga sabab bo'luvchi kimyoviy va fizik – kimyoviy bo'limlari bir-biri bilan mahkam bog'lagan va keskin qo'yilishi mumkin bo'lmagan sertarmoq bilimlar sohasidir.

Biokimyoni hozirgi vaqtda juda taraqqiy etib kelayotgan bo'limlaridan biri bu nuklein kislotalardir. Nuklein kislotalar haqida dastlabki ma'lumotlar 1868 - yilda Fredrix Misher tomonidan kashf etilgan bo'lsada,lekin ularning ajoyib biologik xossalari XVIII asr o'ratalariga kelib chuqur o'rganila boshlandi .

Nuklein kislotalarning aniq tuzilishi 50- yillardan keyin, ularning biologik vazifasi, biosintezi va boshqa xususiyatlarini tadqiq etish jarayonidagina to'la tushunila boshlandi. Hozirgi kunda ham bu ishlar davom etadi. Nuklein kislotalarning hujayra ichida tarqalishi va biologik roli haqida muhim ma'lumot sitologiyaning sitokimyo usuli yordamida va klassik genetikada xromosoma

nazariyasining qabul qilinishi bilan to'plana bordi. Natijada bu yo'nalishda olib borilgan izlanishlar 40- yillarda ulug' kashfiyotga olib keldi.

Yigirmanchi yillarning oxirida hujayra yadrosidagi xromosomada dezoksiribonuklein ko'p miqdorda topilishga e'tibor bera boshladilar. Avvalo gistokimyoviy felgen reaksiyasi (fuksin sulfid kislotasi bilan qizil rang hosil qilinishi)dan foydalanib DNKning xromosomalarda va RNKning sitoplazmada joylashishi aniqlandi. Xuddi shu yillarda nasliy belgilarning avloddan - avlodga o'tishi xromosomalarda joylashgan genlarga bog'liq ekanligini tasdiqlovchi faktlar irsiyatning xromosoma nazariyasini uzil-kesil qabul qilishga olib keldi

Shuningdek, genlarning fermentlarni idora qilishi, yangi biokimyoviy jarayonlarni boshqarilishi haqida ko'plab ma'lumotlar to'plana boshlandi. 1928 yilda ingliz olimi Fred Griffits pnevmakoklarning kasal qo'zg'atmaydigan turli hujayralarni ularning kasal qo'zg'atadigan, lekin yuqori temperaturada qaynatish bilan to'ldirilgan (kasal qo'zg'atish qobiliyatini yo'qotgan) hujayralari bilan qo'shib kalamushning tanasiga kiritib, unda kasallikning paydo bo'lganini kuzatdi [3].

Bu tajriba bakteriyaning bir turiga xos xususiyatni (kasallikni qo'zatish) uning (o'ldirilgan hujayrasidan) ikkinchi turga o'tib uning tirik hujayralarini o'zgartirishini tasdiqlanadi. Bu hodisa mikroblar transformatsiyasi deb atalib, o'ldirilgan hujarada tirik hujayrani o'zgartira oladigan qandaydir omil (transformatsiya chiqaruvchi) ning mavjud bo'lishiga bog'liq deb qabul qilindi.

Bu faraz keng tadqiqot qilinsa ham transfirlovchi agentning kimyoviy tarkibi deyarli yana 10 yil mobaynida noaniq bo'lib turdi. Bu omilni tozalash va uni kimyoviy tabiatini aniqlash ustida olib borilgan tadqiqotlar 1944 - yilda ulug' kashfiyotga sabab bo'ldi. Mana shu yili amerikalik olim Everi o'zining kasbdoshlari Mak Leod va Mak Kartlar bilan 10 yillik ishlari yakunini e'lon qildi. Bu mashhur maqolada pnevmakoklarning bir turini ikkinchi turga aylantiradigan modda bu DNK ekanligi tasdiqlandi. DNK nasliy belgilarni tashuvchi molekula, chunki o'ldirilgan pnevmakoklarning kasallik chiqarish qobiliyatini DNK molekulasi bog'liq va DNK ta'sirida bu qobiliyat tirik, lekin kasal chaqirish

qobiliyatidan mahrum bo'lgan bakteriyalarga uzatiladi va hujayra ko'payganda avloddan - avlodga o'tadi. Shubhasiz bu kashfiyot molekulyar biologiyaning poydevoriga salmoqli hissa qo'shdi. Bu yillar asosiy tadqiqotlar bakteriyalar va viruslarda o'tkazilib ularning nasliy xususiyatini saqlanishi, uzatilishi transformatsiyasining molekulyar mexanizmini aniqlashda qator-qator muhim kashfiyotlarga olib keldi. 1941-yilda "bir gen - bir oqsil" formulasi fanda umumiy qoida sifatida qabul qilindi. Bidl va Tatum tasdiqlagan bu qoidaning ma'nosi genlar oqsil (ferment)lar sintezini idora qilishi prinsipini aniqlab berishdadir [5].

Bakteriyalarni yemiruvchi bakterial deb ataluvchi eng mayda mikroorganizmlarning nasliy materiali ham DNK ekanligi isbotlanadi .

Biokimyoni keyingi vaqtlarda ko'p olimlarning diqqatini o'ziga jalb qilayotgan yana bir bo'limi biokimyoviy genetika juda tez rivojlanib ,qisqa muddat ichida tabiatning ajoyib sirlarini ochib berdi. Hozirgacha olingan ma'lumotlar DNK xromosomalardagi genlarni saqlovchi, irsiyatni tashuvchi modda ekanligini to'la tasdiqlanadi. Avvalo mikroorgaizmlarning bir tipi ikkinchi tipidan olingan DNK bilan ishlanganda uning xususiyatlari birinchi tip mikroorganizmlarga o'tishining kuzatilishiga asoslangan DNKning genetik roli haqidagi tushuncha to'xtovsiz rivojlanmoqda.

Eksperimental tekshirishlar irsiy belgilarning bir avloddan ikkichi avlodaga o'tishini belgilaydigan genlar DNK molekulasining alohida segmentlardan (chegaralangan qismlardan) iborat ekanligini tasdiqladi. Ana shu segmentlar maxsus RNK sintez qilish orqali hujayra sitoplazmasida o'ziga xos oqsilni vujudga keltirish bilan DNK molekulasidagi axborotni amalga oshiradi. Hujayra va umuman organizmning o'ziga xos xususiyatlari esa ma'lum vaqtda, tegishli o'rinda kerakli miqdorda o'ziga xos oqsilning paydo bo'lishi bilan belgilanadi. Endilikda oqsil molekulasining o'ziga xos sintezi jarayoni va bu jarayonning xromosomalarda joylashgan DNK molekulalari tomonidan idora qilinishi yo'llari kashf etilib irsiy belgilarning bir avloddan ikkinchisiga o'tish va molekulalarning strukturasi bilan ularning biologik vazifasi orasidagi bog'lanishning aniqlanishi,

birinchi navbatda biologiya fanining biokimyoviy ma'lumotlarga asoslangan eng yosh sohasi – molekulyar biologiyaning dastlabki, ammo eng muhim yutuqlaridir.

Hozirgi zamon biokimyosi hayotiy jarayonlarning eng chuqur sirlarini ochish, oqsil sintezi, moddalar almashinuvi va naslning idora qilish mammolarini hal qilish arafasida turibdi. Bu muhim vazifalarning hal etilishi qishloq xo'jaligi o'simliklari hosildorligini va hayvonlar mahsuldorligini oshirish odamlar uchun eng og'ir ofat bo'lgan rak, virus kasalliklari, irsiy kasalliklar va yurak – qon tomir kasalliklarini yengish, umrni uzaytirish kabi muammolarni hal qilishning asosini yaratadi.

DNK biokimyosini tushunishda keyingi yillarda ajoyib muvaffaqiyatlarga erishilgan, bu ma'lumotlar asosida organizmlar genini o'zgartirish, tuzatish, yangi genlar kompleksi, yangi sun'iy yo'l bilan organizmlarni yaratish davri ham ochildi.

Nuklein kislotalarning biologik roli cheksiz buyukdir. Barcha nuklein kislotalar yuksak molekulyar birikmadir. Ularni eng kichik vakillarini molekulyar masasi 25 ming atrofida bo'lsa, eng kattalariniki bir milliardga yetadi. DNK molekulalari hujayradagi eng katta molekulalar qatoriga kiradi.

Odam hujayralaridagi DNK molekulalarining uzunligi bir necha sm ga boradi. Har bir xromosoma DNK si nihoyat darajada katta bitta molekuladan yoki kattagina sondagi shunday molekuladan iborat bo'lsa ajab emas. Odamning 23 juft xromosomalaridagi DNKning umumiy uzunligi taxminan 1.5 metrga teng. Viruslar va bakteriyalar hujayralarida aksari yagona DNK molekulasi bo'ladi.

2.1.Hujayradagi DNK ning miqdori

DNK-dezoksiribonuklein kislota barcha tirik organizmlar hujayrasida, hatto ayrim viruslarda genetik modda sifatida keng tarqalgan. Uning hujayradagi asosiy qismi yadro xromosomalarida, qisman sitoplazmada (0.1-0.2%) bo'ladi. Sitoplazmatik DNK yoki setelit (sayyor) DNK yirik organoidlar – mitoxondriy,

xloroplast, kinetoplast (bir hujayrali organizmlarda) va boshqalarda uchraydi. Lekin u plazmatik membranada ham juda oz miqdorda bo'lishi keyingi tekshirishlarda aniqlangan. DNKning hujayradagi umumiy miqdori organizmning evolyutsion pog'onada rivojlanganlik darajasiga bog'liq, ya'ni organizm qancha sodda tuzilgan bo'lsa, ularda DNK miqdori oz, qancha murakkab tuzilgan bo'lsa, aksincha, ko'p bo'ladi. Uning ayrim orgazmlar hujayrasidagi (xromosomalarning gaploid to'plami bo'yicha) jadvalda keltirilgan. Lekin shuni eslab o'tish kerakki, ayrim sodda tuzilgan qadimgi organizmlarda (masalan, ikki yoqlama nafas oluvchi baliqlarda, amfibiyalarda) DNK miqdori sut emizuvchilardagiga nisbatan bir necha marta ko'p bo'lishi aniqlangan .

1-jadval

Ayrim organizmlar hujayrasidagi DNK miqdori(gaploid to'plami bo'yicha)

Oganizmlar	DNK miqdori 10^{-12} g
Ichak tayoqchasi(bakteriya)	0.01
Bulutlar	0.06
Kovakichlilar	0.3
Baliqlar	50
Amfibiyalar	84
Toshbaqalar	2.5
Qushlar	1.0-2.0
Ignatanlilar	0.9
Sut emizuvchilar	2.9-3.2

DNK ning o`rtacha miqdori ayni oraganizmning turli to`qimalari hujayrasida deyarli bir xil. Faqat jinsiy hujayralarda somatik hujayralardagiga nisbatan ikki marta kam bo'ladi (3-jadval). Masalan tovuq jigari hujayrasidagi DNK miqdori $2,6 \cdot 10^{-12}$ g,uning spermasida $1,3 \cdot 10^{-12}$ g. Uning hujayradagi miqdori tashqi sharoitiga, organizmning oziqlanish darajasiga bog'liq emas.

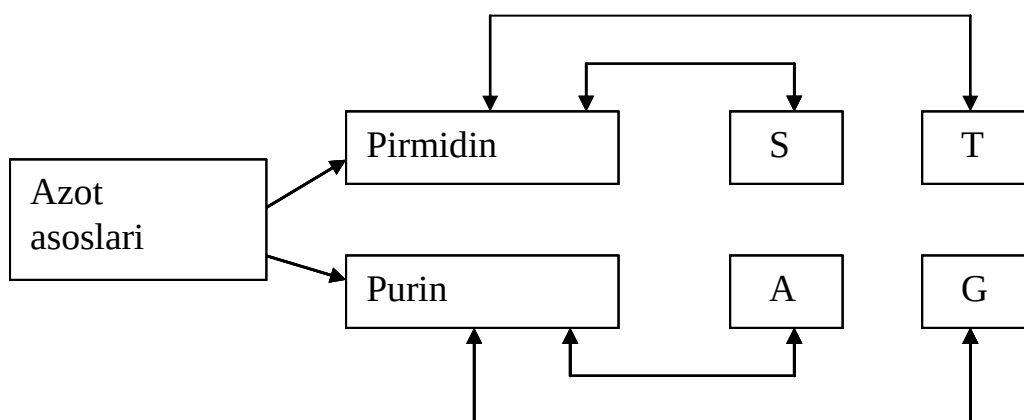
DNK ning hujayralar yadrosidagi o`rtacha miqdori ($n \cdot 10^{-12}$)

	Kalamush	Tovuq	Karp
Jigar	9.4	2.6	3.3
Buyrak	6.7	2.3	-
Taloq	6.5	2.6	-
O'pka	6.7	-	-
Yurak	6.5	2.5	-
Oshqozon	7.3	2.7	-
osti bezi	-	1.3	-
Sperma			

3. DNK ning nukleotid tarkibi va strukturasi

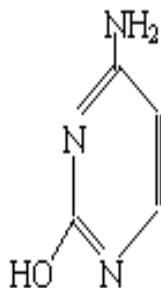
Avval aytib o'tganimizdek DNK tarkibiga azot asoslari, uglevod komponenti va fosfat kislota qoldig'i kiradi. DNK tarkibiga kiradigan azot asoslari va ularni nomlanishi bilan batafsil tanishamiz.

2- cxema



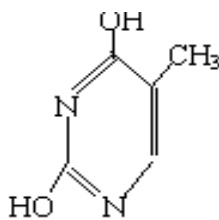
PIRIMIDIN ASOSLARI

Sitozin yoki 2 okso - 4 amino pirimidin sharoitga qarab quyidagi tautomer shakllarda bo'lishi mumkin



Sitozin

Sitozin bilan bir qatorda tuzilishi jihatdan unga yaqin bo'lgan timin ham muhim ahamiyatga egadir.



Timin

Timin 5 metil uratsil yoki 5 metil -2,4diokspirimidin deb ham nomlanadi. Timin ham keta- enol tautomeriyada uchraydi.

Pirimidinli asoslarning — N — C — guruh saqlagan tautomer laktam



shakllar deb ataladi, chunki bunday guruh laktamlarda saqlanadi ; —N = C —



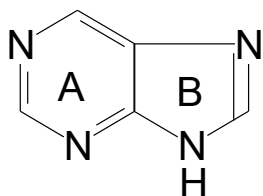
guruh saqlagan boshqa tautomer shakl esa laktim shakl deb ataladi .Bu shakllardan laktam shakl turg'un bo'lib nuklein asoslari shu tautomer shaklda nuklein kislotalar tarkibiga kiradi.

Laktim – laktam tautomeriya pirimidin va purin hosilalarida doimo uchraydi. Asosi azot asoslaridan tashqari nuklein kislotalar tarkibida kam miqdorda bir necha siyrak minor asoslar ham uchraydi. Bular qatoriga 5-metil sitozi, 5-gidroksimetil sitozi kiradi.

PURINLI ASOSLARI

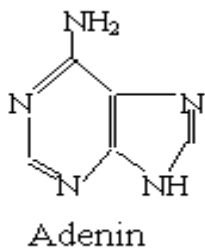
DNK tarkibida 2 xil purin asoslari, ya'ni adenin va guanin kiradi. Bu birikmalar molekulasi pirimidin va imidazol halqasidan tashkil topgan purinning hosilasi hisoblanadi:

A-pirimidin halqasi

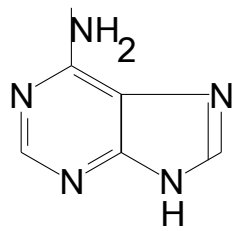


B- imidazol halqasi

Nuklein kislotalar gidgoralizatida purinning doimo 2-hosilasi adenin va guanin uchraydi.

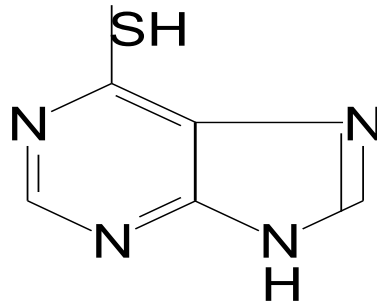


Adenin yoki 6-amino purin tabiatda keng tarqalgan. O'simlik va hayvon to'qimalarida (muskul, jigar va boshqalar) u erkin holda saqlanadi. Adeninning aminoguruhi dezamino fermenti, shuningdek nitrit kislota ta'sirida osonlik bilan gidroksilga almashinadi, natijada adenin gipoksantinga aylanadi [3].

Oc1nc2c(ncn2C1)c3ncn3

Adenin

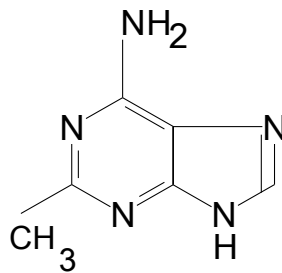
Gipoksantin



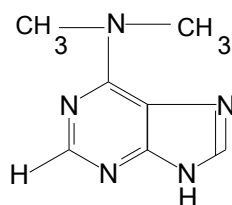
6-merkaptopurin

6-merkaptopurin og'ir kechayotgan leykozni davolashda ishlatiladi. U

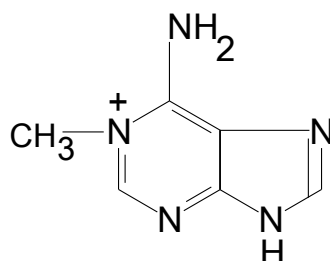
shuningdek, revmatoidli artrid, gepatitni davolashda ham qo'llaniladi. DNK tarkibida bulardan tashqari boshqa azot asoslari ham uchraydi. Ularning miqdori yuqorida ko'rsatilgan azotli asoslarga nisbatan ancha kam. Shuning uchun ham ular kam uchraydigan asoslar yoki minor asoslari deb ataladi [3-8].



2-metil adenin

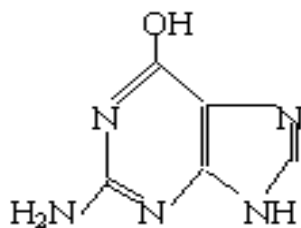


N₆- di metil adenin



1-metil adenin

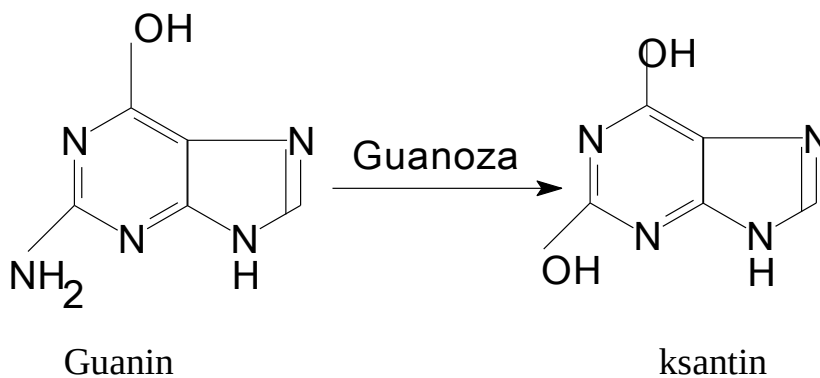
Endi purinli asoslarning 2- vakili guanin bilan tanishamiz.



Guanin

Guaninning yoki 2-amino 6-okso purin adenin bilan birga va hayvon to'qimalarida saqlanadi. Guanin uchun ham laktim – laktam tautomeriya xosdir. Adenindagi kabi guanin molekulasidagi aminoguruh ham guanin deaminoza fermenti ta'sirda gidroksilga almashinadi .

Bunda guanindan ksantin hosil bo'ladi.



Adenindagi kabi Guaninda ham minor asoslari mavjud. DNK ni tuzilishi eng sodda tirik organizmlar prokariotlarda to'laroq o'rganilgan. Prokariotlarga bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari, mikroplazmalar kiradi. Bir dona xromosomasi yagona DNK molekulasi.

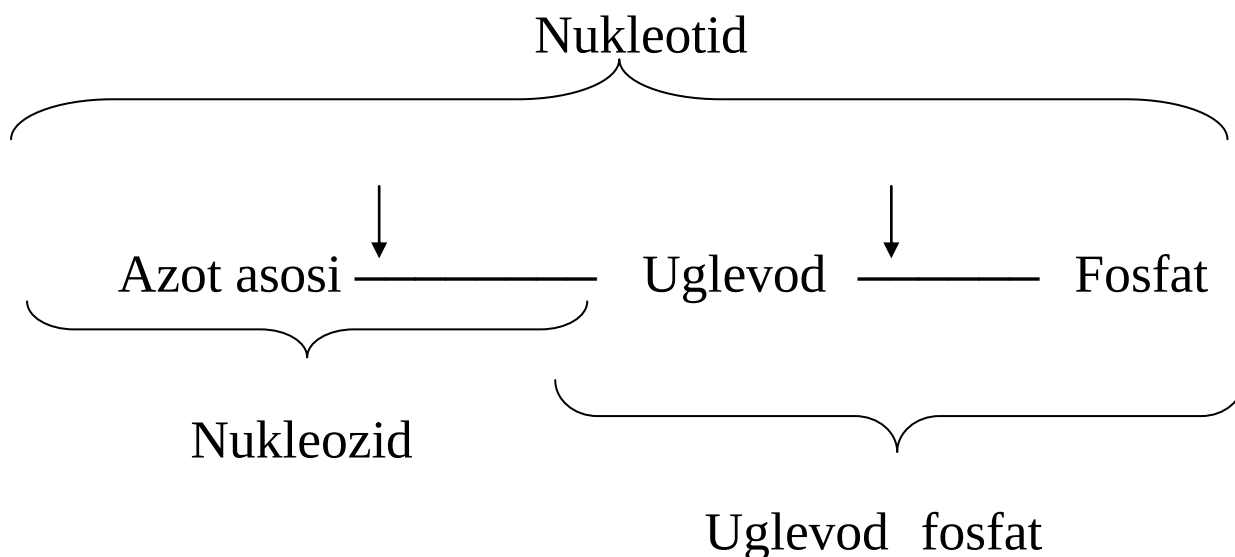
3- jadval

Ayrim organizmlar DNK sining nukleotid tarkibi

Organizm	Asoslarning molekulyar nisbatlari G+S (%)				
	G	A	S	T	A+T
Odam	19.9	30.9	19.8	29.4	0.66
Hayvonlar:qoramol	21.2	29.0	21.2	28.7	0.75
Osminog	17.6	33.2	17.6	31.6	0.54
Yuqori o'simlik :	23.8	25.6	24.6	26.0	0.94
Bug'doy	20.6	29.6	20.1	29.6	0.68
Loviya	32.9	18.7	30.9	17.5	1.76
Suv- o'tlar	16.1	13.4	37.1	13.4	2.73
Yashil suv o'ti	34.2	16.5	33.0	16.0	2.08
Zamburug'lar:					
Aktinomitsin					
Bakteriyalar:					
sil tayoqchasi					

3.1 Nukleozidlar

Nukleotid strukturasiga azot asosi (A), uglevod qoldig'i (U) va fosfat kislota kiradi. Uch komponentli molekulada ular A-U-F tartibida joylashgan lar. Bu tartib nukleotidni ikki xil gidroliz qilish bilan aniq tasdiqlanishi mumkin. Birinchi gidrolizda uglevod bilan fosfat kislota orasidagi bog` uzilib, azot asosi va uglevoddan iborat glikozid(nukleozid) hosil bo'ladi. Ikkinchi xil gidrolizda azot asosi erkin holda ajralib uglevod bilan fosfat kislotadan iborat monosaxarid-fosfat hosil bo'ladi [9].



DNK nukleotidi tarkibida azot asoslari va uglevod komponentlaridagi atomlarni aniq belgilash maqsadida dezoksiriboza molekulasidagi uglerod atomlari nomerlari ustiga shtrix qo'yiladi. Nukleozidlar tarkibidagi azot asosi nomiga qarab, DNK da uchraydigan dezoksiribozonukleotidlar dezoksiadenozin, dezoksi-guanozin, dezoksisitidin va timidin deb ataladilar. Timidin nomiga dezoksi old qo'shimchasining yo'qligiga sabab, timidin riboza bilan nukleotid hosil qilmaydi.

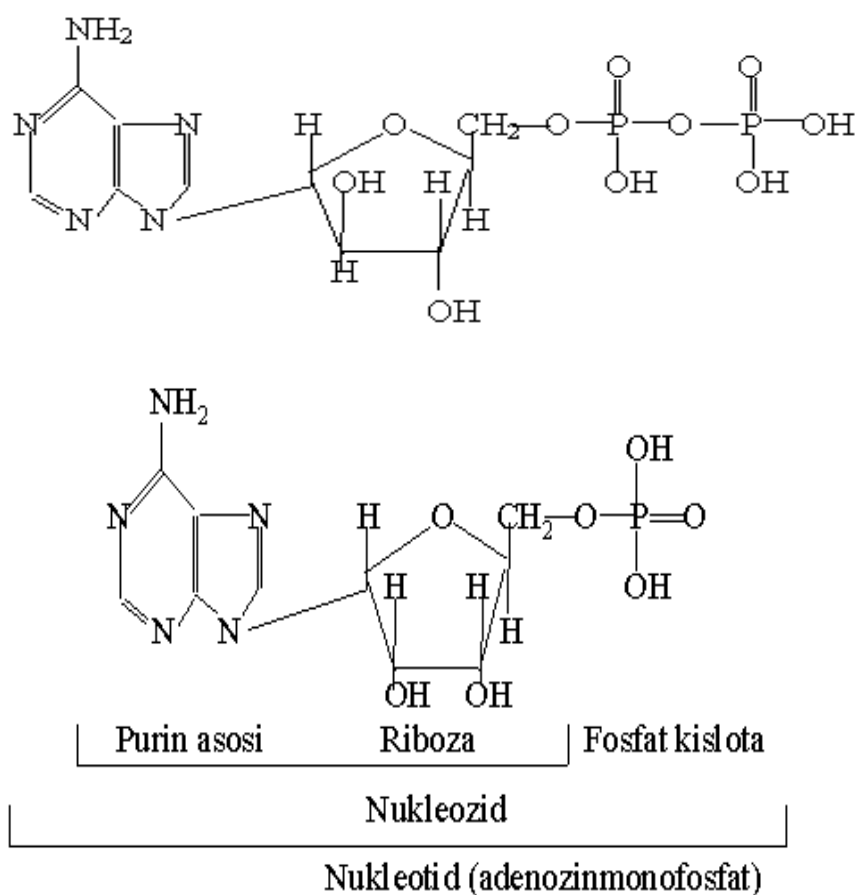
DNK nukleozidi molekulasidagi uglevod dezoksiriboza o'zini 1¹ uglerod atomi bilan purin asoslarining 9, pirimidin asoslarining 1-azotiga birikkan bo'ladi. Uglevod komponenti bilan azot asos o'rtasida bog' hosil bo'ladi Bu bog' β -

glikozid bog' deyiladi. Uglevod qoldig'ining tabiatiga qarab nukleozidlar ribonukleozidlar va dezoksiribonukleozidlarga bo'linadi. Glikozidlar bo'lgan nukleozidlar kuchsiz ishqoriy muhitda gidrolizlanadi. Purinli nukleozidlar juda oson gidrolizlangan holda pirimdinli nukleozidlar faqat kuchli kislotali muhitda va qizdirilganda gidrolizlanadi xolos. Minor asoslari ham dezoksiriboza bilan N-glikozid tarzida birikib minor nukleozidlarni hosil qiladi. Inson va hayvon to'qimalarining hujayralarida, shuningdek nuklein kislotalar tarkibiy qismlari bo'lmagan nukleozidlar erkin holda saqlanadi. Bu nukleozidlar antibiotik faollikka ega bo'lib, yangi paydo bo'lgan xavfli o'smalarni davolashda ularning ahamiyati tobora ortib bormoqda.

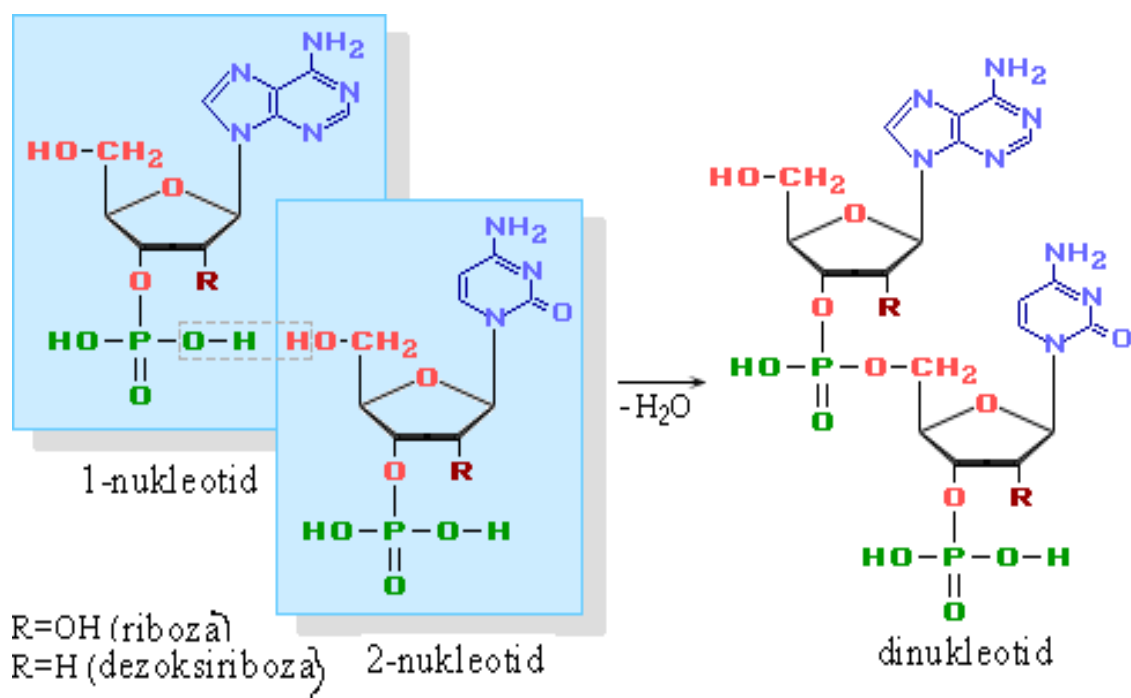
Hozirgi vaqtda mikroorganizmlar, shuningdek o'simlik va hayvon to'qimalaridan ajratib olingan nukleozidlar soni bir necha o'nlarga yetdi.

3.2 Nukleotidlar

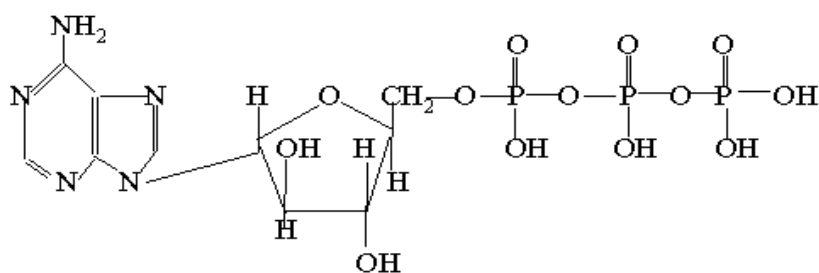
Nukleotidlar- nukleozidlarning fosfatlaridir. Odatda nukleozidlarda pentoza qoldig'ining C-3 yoki C-5 holatidagi gidroksil guruh fosfat kislota bilan eterifikatsiyalangan bo'ladi. Pentoza tuzilishiga qarab nukleotidlar ribonukleotidlar (RNK ning monomer zvenosi) va dezoksiribonukleotidga (DNK ning monomer zvenosi) bo'linadi. Nukleozidlar tarkibidagi shakarning odatda 5-holatiga bitta, ikkita yoki uchta fosfat kislota qoldiqlari zanjirsimon birikib, nukleozid mono-, di- va tri fosfatlar hosil qiladi. Masalan: Adenozin monofosfat (AMF), adenozindifosfat (ADF) va adenozintirifosfat (ATF) shular jumlasiga kiradi: [11-14]



Nukleotidlar nomenklaturasi ikki prinsip assosida tuzilgan bo`ladi: Ular nukleotidlarning fosfat efiri sifatida qaralganda adenzin unumlarini AMF, ADF, ATF deb ataladi. Yoki kislotali fosfat gruppasi bo`lganidan ularni nukleozidlarning kislotali unumlari sifatida adinilat, dezoksiadenilat, uridilat va timidilat kislotalar deb ataladi [4-6].



Nukleozid va nukleozidtrifosfatlar ko`pincha unumlashtirib nukleozidpolifosfatlar deb yuritiladi. Nukleotidlarning ahamiyati juda katta. Nukleozidpolifosfatlar ko`pchilik biokimyoviy reaksiyalarning koenzimlari va energiya manbai hisoblanadi: ular oqsillar, uglevodlar, yog`lar va boshqa moddalarning biosintezida ishtirok etadilar.



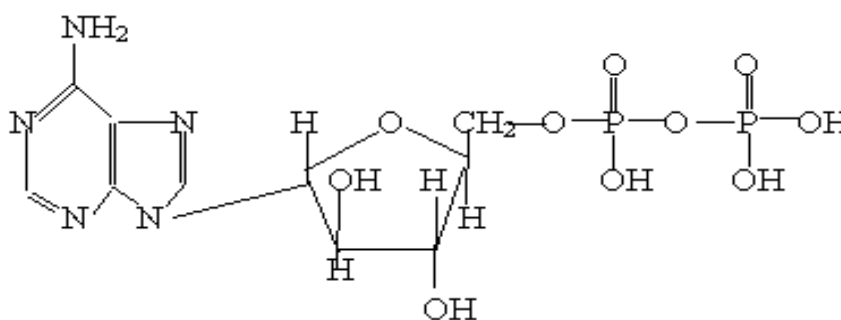
ADF va ATF molekulalaridagi fosfat kislata qoldiqlarining angidrid bog`lari energiyaga haddan tashqari boy. Bu bog`lar makroenergetik bog`lar deyiladi. Bu makroenergetik bog`larning gidrolitik parchalanishi natijasida ko`p miqdorda energiya ajralib chiqadi. Agar oddiy murakkab efir bog`i 2000-3000 k`kall energiya zapasi saqlasa, makroenergetik bog`lar 1000-16000 gacha k`kall energiya zapasini, o`zida saqlaydi [3-8].

ATFNING HUJAYRADAGI ENERGETIK ROLI

Organizmida juda ko'p trifosfonukleotidlar uchraydi. Ular eng avvalo nuklein kislotalar sintezi uchun juda muhimdir. Chunki ular polipeptid zanjirini hosil qilishda ishtirok qiladi. Bundan tashqari juda ko'p reaksiyalarni koferment sifatida katalizlaydi. Bular orasidan hujayra bioenergetikasida adenozintrifosfatning (ATF) roli beqiyosdir. Undan adenozinsiklaza fermenti yordamida siklik adenazin monofosfat hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan nukleotid biologik jihatdan faol bo'lib, garmonlar ta'sirida hujayra metabolizmida qatnashadi. ATF barcha tirik hujayralarda energiyani hosil qilish, saqlanishi va tashilishida ishtirok qiladi. Bu moddaning muhim xususiyati shundaki, molekula tarkibidagi yuksak energiyaga ega bo'lgan (fosfoergik) bog'lar uzilishidan oddiy kimyoviy bog'ga qaraganda 4-5 baravar ortiq energiya ajraladi. Adenozintrifosfataza fermenti ishtirokida ATF dan bir molekula suv ajralib ADF hosil bo'ladi va bu reaksiyada 8-kkal energiya ajraladi.



ADF ham ATF singari makroergik birikma bo'lishidan tashqari, biroq uning tarkibida ikki molekula fosfat kislotasi qoldig'ini saqlaydi.

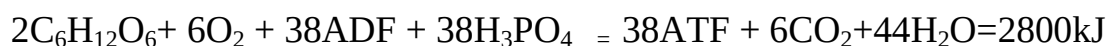


ADF moddalar almashinuvining oraliq bosqichida muhim rol o'ynaydi. Chunki u aerob fosforlanish jarayoni uchun birlamchi akseptordir. Bundan tashqari ADF dan bevosida miokinaza fermenti ishtirokida ATF sintezlanadi. Bu jarayonda

miokinaza bir molekula ADF dagi fosfatni boshqasiga o'tkazadi va natijada ATF va AMF hosil bo'ladi.



Adenozinmonofosfat makroergik birikma emas, unda fosfat kislotasi riboza bilan oddiy fosfoefir bog' hosil qilgan. Adenozinmonofosfat-ATF uglevodlarning anaerob va aerob parchalanishidan hosil bo'ladi. Bu jarayonni quyidagi umumiy tenglama bilan ifodalash mumkin:



Tenglamadan ko'rinib turibdiki, uglevodlar almashinuvi jarayonida 38 molekula ATF hosil bo'ladi.

3.3 Nuklein kislotalar (DNK) ning birlamchi strukturasi

DNK tuzilishining o'ziga xos xususiyatlarini tushinish uchun birinchi marotaba E. Chargaf (1949-yil) tomonidan aniqlangan va keyinchalik "Chargaf qoidalar" deb nomlangan azot asoslari miqdoriy saqlanishi haqidagi qonuniyatlar muhim ahamiyatga egadir. Turli manbalardan ajratilib, tozalangan DNK tarkibi tekshirilganda quyidagilar aniqlandi.

1. Purin va pirimidinlar molekulyar qismi tengdir

$$A+G=S+T \text{ yoki } A+G \setminus S+T=1$$

2. Adenin va sitozinning miqdori, guanin va timining miqdoriga tengdir

$$A+S=G+T \text{ yoki } A+S \setminus G+T=1$$

3. Adenin miqdori timin miqdoriga teng, guanin miqdori esa sitozin miqdoriga teng.

$$A=T \text{ va } G=U; \quad A/T=1 \quad G/U=1$$

4. Guanin bilan sitozin molyar konsentratsiyalari yig'indisining adenin bilan timinning molyar konsentratsiyalari yig'indisiga nisbati turli manbalardagi nuklein kislotalarda turlicha bo'ladi. Bu spetsifiklar koeffitsienti deb ataladi va $(G+U)/(A+T)$ shaklida ifodalanadi.

Har xil organizmlardan olingan DNKning nukleotid tarkibi jadvalda berilgan. Unda $G+S/A+T$ qiymatlari ham berilgan. Ularning nisbati yuqori o'simliklarda va hayvonlarda kam o'zgarib, doim birdan past (0.54-0.94) qiymatga ega. Tuban o'simliklarda, bakteriyalarda bu nisbat keng miqyosda o'zgarib turadi [9-10].

Bunda spetsifiklik koeffitsiyenti 0.45-2.57 oralig'idadir. Shuning uchun ham $G+S/A+T$ ning nisbati DNK ning spetsifiklik koeffitsiyenti deb ataladi, undan turlarni, ayniqsa mikroorganizmlarni aniqlashda toksomik belgi sifatida foydalanish mumkin. Agar $G+S/A+T$ ning qiymati birdan kam bo'lsa, bunday DNK AT tipga, agar uning qiymati birdan katta bo'lsa GS tipga kiradi.

Yuksak o'simliklar va hayvonlar DNKsi AT tipga mansub. Ularda GS miqdori 28-50 % atrofida o'zgarib turadi . Agar evolyutsion pog'ona bo'ylab pastga tushsa, uning miqdori keng miqyosda o'zgarib boradi .

Zamburug'larda, suvo'tlarda va bakteriyalarda GS miqdori 28-70% atrofida o'zgarib turadi. Ularni DNK si ko'pincha GS tipga mansub. Sil tayoqchasidan (qushlarda uchraydigan turida AT juftining umumiy miqdori 30% GS juftiniki 70 % bo'ladi) [5].

A.N.Belozerskiy va uning o'quvchilari olgan natijalarga asosan tabiatda AT –tur DNK (xordali va umurtqasiz hayvonlarda, yuqori o'simliklarda, ba'zi bakteriya, zamburug'li organizmlarda) va GS tur DNK (aktinomitsinlar, ba'zi bakteriya va viruslar) mavjudligi ko'rsatilgan .

Monomer molekulalar nuklein kislotalarning strukturasi birligi hisoblanadi va ular mononukleotidlar deb ataladi

DNK molekulasidagi mononukleotid murakkab efir bog'i bilan birikkandir. Bu bog` bir mononukleotidlarning fosfat qoldig'i bilan boshqa mononukleotid pentoza qoldig'ining 3-gidroksil guruhidan hosil bo'lgan (3',5' fosfodiefir). Nuklein kislotalar nukleozid monofosfatlarning chiziqli polimerlari – polinukleotidlardir [16]. Polinukleotidlarning uchlari tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Bir uchida erkin 5-fosfat guruhi(5-uchi) bo'lsa, ikkinchi uchida erkin 3-OH guruhi (3-uchi) bo'ladi .

DNKning birlamchi strukturasi qisqacha tasvirlash uchun bir xarfli nukleozidlar simvollaridan foydalaniladi. A-adenozin, G-guanozin, S-sitidin , T-timidin.

DNK strukturasi yozuvi “d” (dezoksi) old qo'shimchasi bilan belgilanadi:

d(G-G-S-A-T-A-T-T-G-S-...)

Ana shunday yozuvda chap tomonda 5-uchi o'ng tomonda 3-uchi bo'ladi. Ba'zan polinukleotidlarni bunga qarama-qarshi tarzda yozishga to'g'ri keladi. Bu

holda adashmaslik uchun qo'shimcha prefikslar qo'yiladi. ($5' \rightarrow 3'$) A-T-A-A-G-..... bu o'rinda $5'$ - uchi chap tomonda; yoki ($3' \rightarrow 5'$) G-A-A-T-A $5'$ -uchi o'ngda bo'ladi.

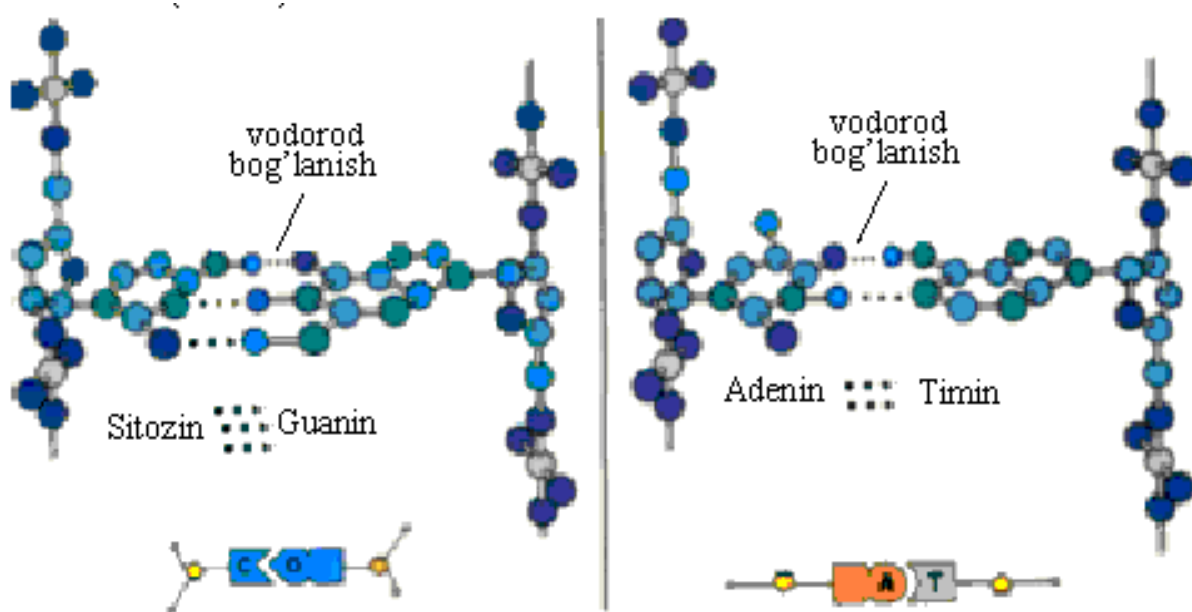
DNK molekulasi birlamchi strukturasi qisqacha qilib aytganda birin – ketin joylashgan ana shunday dezoksiribonukleotidlar qatoridan iboratdir.

3.4 DNK ni ikkilamchi strukturasi

1950-yilgacha DNK ning tarkibi haqida kam ma'lumot to'plagan va ularning strukturasi butunlay noma'lum edi. 1953- yilda ikki yosh ingliz olimlari Uotson va Krik DNK molekulasi qo'sh spiralli tuzilishga ega ekanligini kashf etdilar. Chunki qo'sh spiral modeli shu vaqtgacha qorong'i bo'lib kelgan biologiyani eng muhim muammosi – nasliy belgilarni avloddan – avlodga o'tish mexanizmini yechib berdi. DNK molekulasi qo'sh spiral shaklda bo'lishi bizga tabiiy va sodda bo'lib ko'rinsa ham bu g'oyaning tuzilishi DNK haqidagi ma'lum bo'lgan ma'lumotlar: nukleotidlarning tarkibi haqidagi Chargaf qoidalari, Uilkins va Franklin tomonidan DNKning rentgen strukturasi analiz yo'li bilan olingan rentgenogrammalarini sinchiklab o'rganish va DNKning molekulyar modellarini tadqiq qilishga asoslangan mashhaqqatli ishlar yakunidir. Bu ixtiro “Buyuklik-soddalik” degan eski haqiqatga yaqqol misoldir [3].

Uotson va Krik taklif qilgan DNK qo'sh spiral modeliga binoan DNK molekulasi 2 ta spiralsimon burilgan juda uzun dezoksiribonukleotid zanjirlardan iborat. Bu spiralsimon zanjirlar umumiy o'q atrofida to'g'ri o'ralgan bo'ladi. Har ikkala zanjirning geterohalqali asoslari spiralning ichki qismiga joylashgan bo'lib, ular vodorod bog'lanishlar yordamida bir spiralning ikkinchi spiral oldida ushlab turadi Bunda birinchi zanjirning adeninli qoldiqlari ikkinchi zanjirning timinli qoldiqlari bilan bog'langan bo'lsa, birinchi zanjirning guaninli qoldiqlari boshqasining sitozinli qoldiqlari bilan vodorodli bog'lanishlar orqali bog'langan bo'ladi. Birinchi zanjirning purinli asoslariga hamma vaqt ikkinchi zanjirning pirimidinli asoslari mos keladi va aksincha. Pirimidinli va purinli asoslarning

aynan shunday juftlashishi DNK qo'sh spirallarining zanjir uzunligi bo'ylab bir xil diametr (1.8-2.0 nm) ga ega bo'lishini hamda mustahkamligini ta'minlaydi .

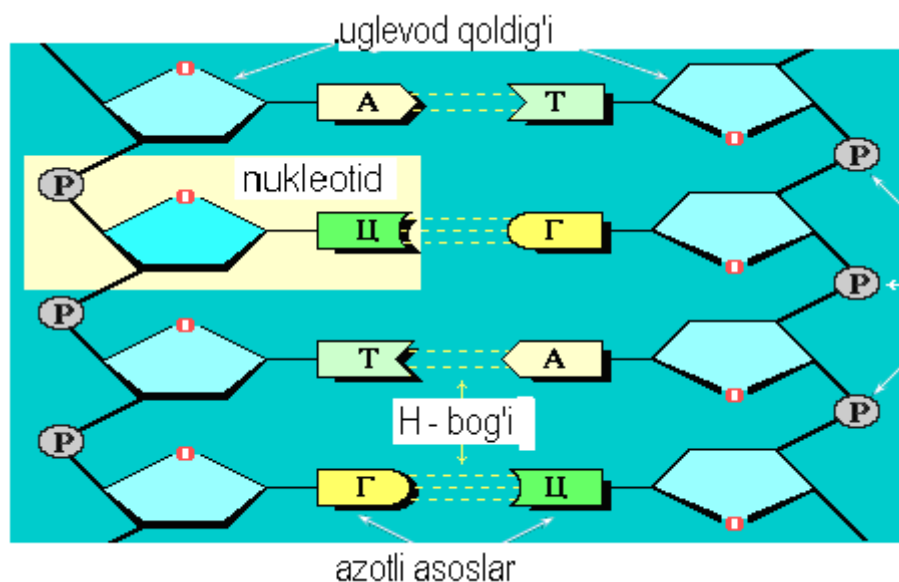


1 - rasm.. A-T va G-S orasida vodorod bog'larining hosil bo'lishi

DNK ni ikki zanjirli strukturasi burama (spiral) orasiga qaratilgan nukleotidlar o'rtasida paydo bo'ladigan vodorod bog'lar tufayli ushlab turiladi. Asoslar orasidagi komplementarlik (moslik, bir-birini to'latish) A va T, G va o'rtasida paydo bo'lib butun zanjirlar orasidagi komplementarlikni ta'minlaydi.

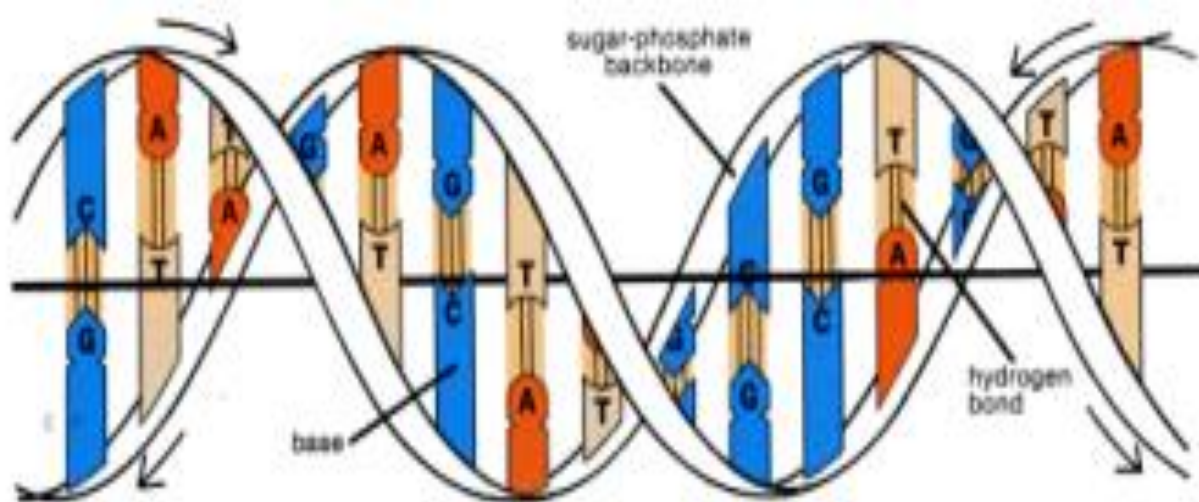
Adenin bilan timin orasida 2 ta vodorod bog'lanish bo'lsa , guanin bilan sitozin orasida 3 ta vodorod bog'lanish bor. Shuning uchun G S jufti bir muncha mustahkamroq va ixchamroq . Endi qosh spiralni bir qismi bilan tanishamiz .

DNK zanjirida bunday komplementarlik quyidagicha yoziladi: Qo'shni azot asoslari orasidagi o'q uzunasi 0.34 nm ga teng va ularning biri ikkinchisiga nisbatan 36° ga burilgan . Binobarin ,bitta to'la spiral o'nta qo'sh asosni o'z ichiga oladi va 3.4 nm uzunlikda bo'ladi .Spiralning diametri 2.0 nmga teng. Ikki zanjir bir-biriga antiparallel ,demak dezoksiribozlar orasidagi fosfatdiefir bir jiyakda 3' dan 5 ga qarab o'qilsa ,ikkinchisida 5' dan 3' ga qarab o'qiladi.



2- rasm. DNK molekulasidagi azotli asoslar orasida komplementarlik

DNK molekulasining (A va S) shakllari ham kashf etilgan. Ular Uotson va Krik taklif qilgan shakl deb ataladigan strukturadan o'ramadagi qo'sh asoslarni faraz qiladigan o'qqa egilish burchagi va ularning soni tomonidan bir oz farqlanadi. Lekin ularning miqdori va DNK vazifalarining bajarilishida hissa katta emas [13-15].



3- rasm. DNK tuzilishining Uotson-Krik modeli.

Ba'zi virus DNK lari yakka zanjirli tuzilishga ega. Yakka va qo'sh zanjirli DNK molekulalari ikki uchi ulangan halqa shaklida ham bo'ladilar. DNKning bunday xillari asosan bakteriyalarda va mitoxondriyalarda mavjud. DNKning molekulyar og'irligi uni ajratib olish usuliga bog'liq, chunki ekstrak-siya qilish jarayonida molekulalar osonlik bilan parchalanib ketadilar.

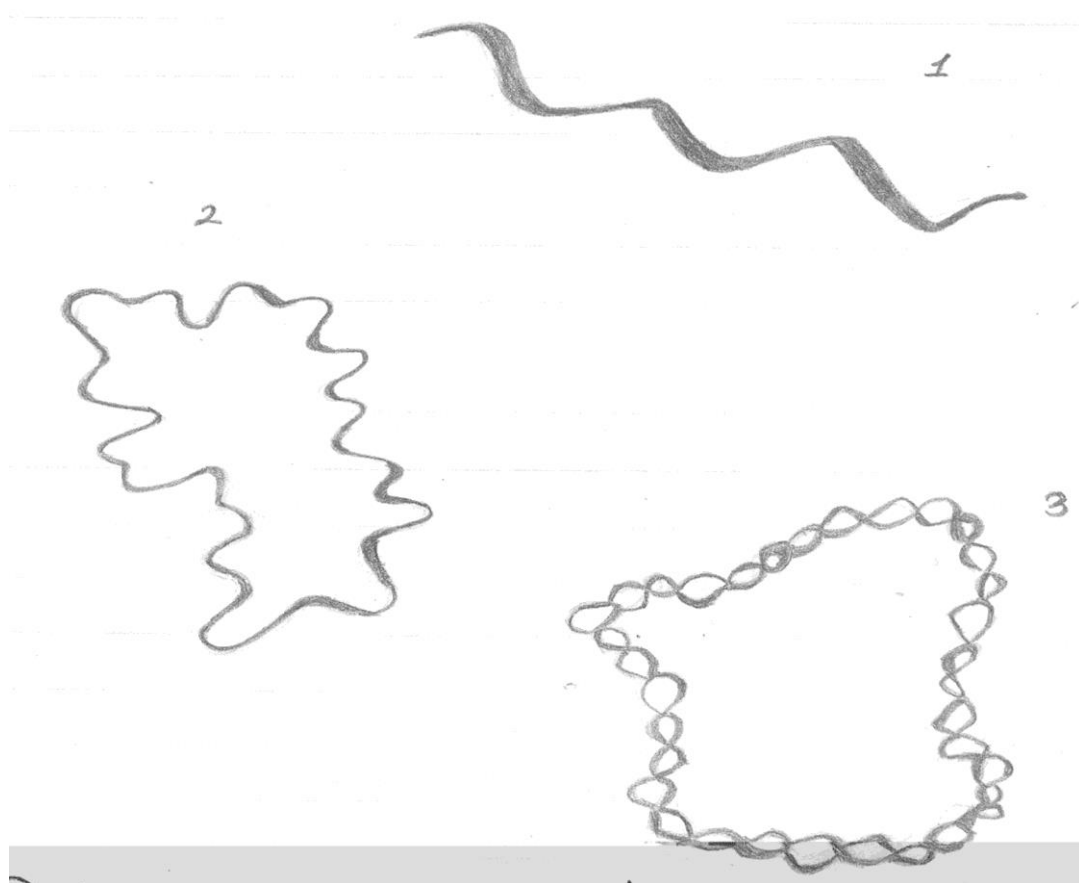
Eng yuksak molekulalar og'irlik taxminan 10^9 (taxminan $2 \cdot 10^6$ qo'sh asoslar) ga teng, chunki $10^9 / 2 \cdot 10^6 = 660$ (qo'sh asoslarning o'rtacha molekular og'irligi). Ammo ichak tayoqchasining halqali xromosomalarning aniqlangan molekular og'irligi $2.8 \cdot 10^9$ (taxmian 3 dan 4 gacha 10^6 qo'sh asoslar) ga teng bo'lib chiqdi.

Sutemizuvchilar DNK sining molekular massasi ancha kam (taxminan 10^8): ammo bu ularni xromosoma oqsillaridan ajratib olishning qiyinligiga bog'liq bo'lsa kerak. Yakka xromosomaning DNK si –yakka DNK zanjiri ichak tayoqchasidan 10-20 marta uzun deb qabul qilishga genetik asoslar bor. Ichak tayoqchasining uzunligi taxminan 1.5-2 mkm, mitoxondriyaniki 0.5-2 kmkm ga teng.

Eukoritotik hujayra DNK sining 95% I yadroda joylashgan bo'lib, u yerda oqsillar bilan bog'langan shaklda xromosomalar hosil qiladi. Mitoxondriyalar va xloroplastlarda ham DNK mavjud (ekstraxramasomal DNK); mitoxondrial DNK umumiy DNKning 1-2%ini, xloroplastlar DNKsi esa yaqin 5% ni tashkil qiladilar. Hujayradan DNK miqdori turli organizmlarda juda keng farqlanadi, ammo ayni organizmning barcha hujayralarida turg'undir (bundan faqat somatik hujayradagi miqdorning yaralishini tutadigan gaploid jinsiy hujayralargina mustasnodir).

3.5 DNK ni uchlamchi strukturasi

DNK molekulasini to'qima nukleazolari va gidrodinamik destruksiya yuqori sezgirligi sababli ko'pincha manbalardan DNK nativ molekulasini ajratib olish juda qiyindir. Shu sababdan jarohatlangan holda virus, mitoxondriya va xloroplastlar DNK larini jarohatlanmasdan ajratib olishga muvaffaq bo'lishgan. Bu molekulalarni fizik (xususan ximik, pristallgrafiya) fizik kimyoviy usullar bilan tekshirish DNK qo'sh spirali ba'zi qismlarida super spiral yoki ochiq halqali shakl hosil qilishi mumkinligi ko'rsatildi. Chiziqli DNK halqali shakldan hosil bo'lishi yoki shunday holda tabiatda hosil bo'lishi mumkin emas. Ba'zi viruslarda chiziqli va halqali shakllardagi bir zanjirli DNK topilgan.



4 - rasm. DNK ni uchlamchi strukturasi

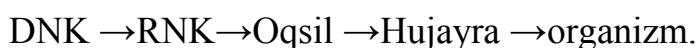
- 1- bir zanjili to'g'ri chiziqli DNK (bakteriofag ϕ x 174)
- 2- Virus va mitoxondrialar bir zanjirli halqali DNK si .
- 3- DN K halqali ikkilamchi spirali.

Bakteriya yoki hayvonlar hujayra mitoxondriyalari DNK molekulasini halqali shaklini hosil bo'lishi ular ochiq oxirlarini kovalent bog'lanishi natijasida vujudga keladi. Ma'lumki, super spiral struktura DNK molekulasini- xromosomada ixcham joylashishiga imkon beradi. Odam xromosomasida DNK molekulasini cho'zilgan shaklida 1sm uzunlik o'rniga 5 nm uzunlikda joylashadi. DNK molekulasini super spirallik darajasini ma'lum sharoitlarda sedimentatsiya konstantasini o'zgarishi bilan aniqlaniladi. Zanjirlarni birida yoki qo'sh spiralni ikkila zanjirida DNK tasirida yoki interkolyatsilovchi birikmalar bilan ishlav berilganda DNK super spiralligini buzish mumkin.

Interkolyatsiya antibiotik va bo'yovchi moddalar tasirida vujudga kelishi mumkin [9-16].

4. Nuklein kislotalar va oqsillar biosintezi haqida umumiy ma'lumot

DNK biosintezi – genlar replikatsiyasi ya'ni organizmni belgilarini yuzaga chiqarishidir. Geteropolimer bo'lgan information makro molekulalar genetik informatsiyani o'zlarining birlamchi strukturalarida saqlaydilar va tashiydilar. DNK molekulasida nukleotidlarni birin-ketin kelishishi matritsa vazifasini bajaradi. DNK va RNK da mononuleotidlar tarkibida joylashgan bu informatsiya replikatsiya ham transkripsiyada amalga oshadi. Genetik informatsiyaning realizatsiya qilinishi DNK molekulasida nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan buyruq (ko'rsatma)ni oqsil molekulasi sintezida aminokislotalar tartibiga aylantirishdan iborat. Axborot oqimi quyidagi yo'nalishda kechadi .



Hozirgi zamon biologiyasining asosiy pastulati DNK, RNKni yaratadi, RNK oqsilni, DNKning o'zi axborot xazinasini, u oqsil sintezida bevosita ishtirok etmaydi. DNK faqat hujayra siklida bola hujayralari paydo bo'lishidagina ikki zanjirga ajraladi va bunda har xil zanjirga muvofiq yetishmagan komplementar zanjiri sintezlanib bir DNK molekulasidan ikkita molekula ajratiladi. Bu fundamental jarayon hujayralarining bo'linishi, nasliyl belgilarni ajdodlarga o'zgarmay uzatishini asosi bo'lib, replikatsiya, nusxa olish deb ataladi. Nasliyl axborotning realizatsiya qilinishi ikkinchi bosqishi oqsil sintezini boshqaradigan uch xil RNK molekulalarini sintez qilinishidir [3-8].

Bujarayon transkripsiya (ko'chirib yozish) deyiladi. Genetik axborotni amalga oshishida uchinchi bosqich nuklein kislotalarda yozilgan axborotni oqsillar sintezida aminokislotalar tartibiga o'tkazishdir. Bu translyatsiya deb ataladi. Molekulyar biologiyaning “markaziy dogma”si prinsipiga binoan axborot oqsilga

$DNK \leftrightarrow DNK \leftrightarrow RNK \rightarrow Oqsil$ o'tar ekan, uning orqaga qaytmasligi qayd qilinadi.

Ko'p asrlar davomida qorong'u bo'lib kelgan organizmning nasliy belgilarini avloddan avlodga o'tish muammosi DNK molekulasiining ikki zanjirli tuzilishi va bu zanjirlarning bir-birga komplimentar ekanligi kashf etilgandan so'ng, tez sur'atlar bilan ishlanib qisqa vaqt ichida hal bo'ldi.

Uotson va Krik gepotezasiga binoan DNK qo'sh spiraling har bitta zanjiri komplimentar bola zanjirlar replikatsiyasi uchun matritsa sifatida xizmat qiladi. Shuni eslatib o'tish kerakki, makromolekulalarni qaytadan aniq yaratilish va nasliy axborotni uzatish g'oyasi, birinchi bo'lib rus olimi N.K.Kal'sov tomonidan ishlab chiqarilgan edi. 1927-yilda N.K.Kal'sov hujayralar ko'payishida xromosomalar (nasl molekulalari) matritsa sosida o'z-o'zidan ko'payadi degan gipotezani e'lon qildi. Lekin u yillarda, hali oqsillarning funksional ahamiyati haqida ma'lumot yetarli bo'lmagan, bu xususiyat DNKga emas, oqsil molekulasi taalluqli deb faraz etilgan edi.

Shunday bo'lsa ham makro molekulalar avtokatalitik yo'l bilan yangidan paydo bo'lishi haqidagi fikrni o'zi shubhasiz bashoratdir.

4.1 DNK va irsiyat. DNK biosintezi (replikatsiya)

DNKning qurilishi , biosintezi va vazifalarini o'rganish tarixi umumbiologik jihatdan muhim bo'lgan irsiyat muammosini yuzaga kelishi va uni hal etish bilan bog'liqdir.

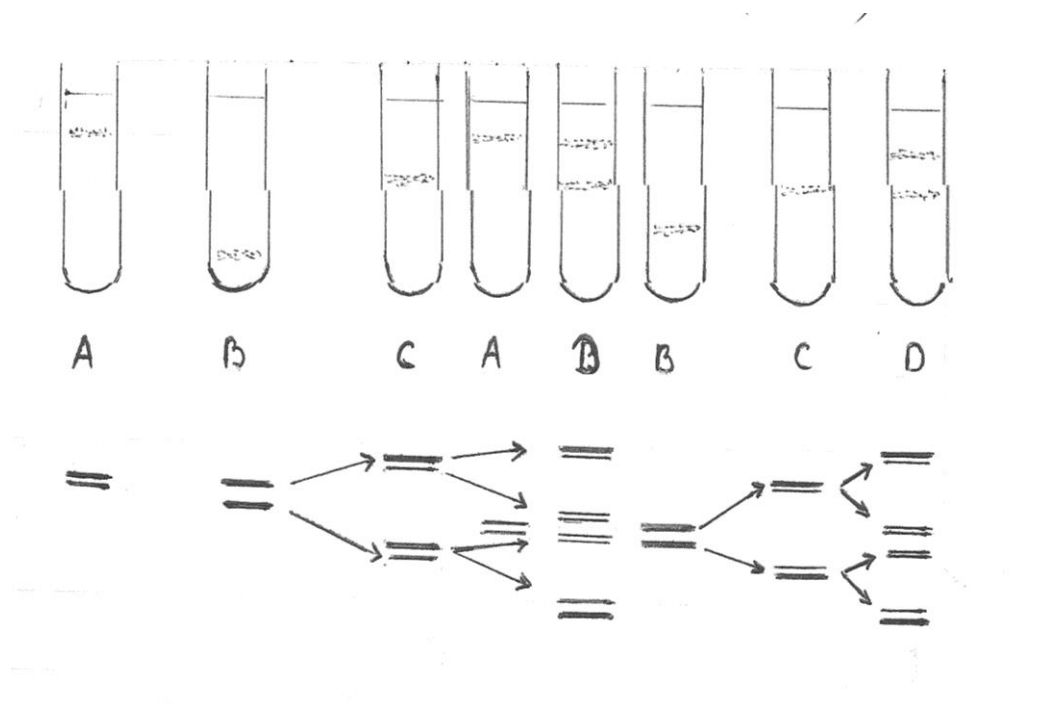
XIX asrning oxiri XX-asrning boshlaridagi geneti hamda sitologik tadqiqotlar belgilarning nasldan – naslga o'tib borish xromosomalarga bog'liqdir degan xulosaga olib keldi. Belgilarning nasldan-naslga o'tib borishida xromosomalarning ma'lum bir qismi-gen bilan o'tadigan biror irsiy belgini ajratsa bo'ladi. Organizm barcha belgilarining to'plamiga barcha xromosomalarning genlarining to'plami – genotip to'g'ri keladi. Belgilarning nasldan –naslga o'tib borish mexanizmining izohi genotip o'z-o'zini paydo qilib turadi degan tushunchani ham qamrab oladi. O'z-o'zini paydo qilishi natijasida hujayra genotipi ikki barobar ortadi va keyingi bo'linishga qiz hujayralarning har biri to'la genlar to'plamini oladi. Bu tushuncha mitoz jarayonda xromosomlarning ikki barobar ortib, tarqalib borish manzarasiga asoslanadi [14-16].

Xromosomalarning tarkibida oqsil va DNK bo'lganligi uchun irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tib borishida shu moddalarning qaysi biri ishtirok etadi, degan savol yuzaga keldi. XX asrning 40-50-yillarida irsiy axborot DNK molekulasi tomonidan nasldan-naslga o'tib boradi degan ko'pgina tajriba ma'lumotlari paydo bo'ldi. Bakteriyalarda parazitlik qilib yashovchi viruslar-bakteriofaglarining ko'payishini o'rganish ana shuning yorqin dalillaridan biri bo'lib xizmat qildi. Ichak tayoqchasida ko'payadigan 14 bakteriofag morfologiyasi ancha murakkab bo'lgan DNK va oqsil pardasidan tuzilgan. Fagning ikosaedrik shakldagi boshchasi oqsil pardasidan tuzilgan, ichi g'ovak silindrga o'xshash dumi mavjud. Boshchasida bitta RNK molekulasi zich bo'lib joylashgan , dumining uchidan 6 ta ingichka ip chiqib keladi. Dumi qo'sh devorli bo'lib , kattaroq diametrdagi naycha ichiga kiritib qo'yilgan naychaga o'xshaydi. Bakteriyaga fag yuqish jarayoni molekulalar ishtiroki bilan birma-bir davom etib boradigan murakkab hodisadir.

Fag bakteriya yuziga dumidagi iplari yordamida birikib oladi. Shunda dumning uchi bakteriya pardasida mahkam o'rnashib qoladi. Fagning bakteriyaga birikishi dumidagi iplari va dumi uchidagi oqsillarning bakteriya devoridagi moddalar bilan komplementar tarzda o'zaro ta'sir qilishiga asoslangan. Keyin dumining tashqi nayi qisqarib ichki nayi bakteriya pardasi orqali o'tadi va boshqasidan shu parda orqali bakteriya ichiga fag DNKsi "otilib tushadi", ayni vaqtda fagning oqsilli pardasi bakteriya yuzida qoladi. Bir muncha vaqtdan keyin o'nlab daqiqalar bilan o'lchanadigan bakteriyada endi oqsilli pardani ham, uning ichida joylashgan DNK si ham bo'ladigan necha yuzlab fag zarralari topiladi. Bu jarayondan fagning tuzilishi to'g'risidagi axborotning hammasi uning DNKsida bo'lar ekan degan xulosa kelib chiqadi [7].

4.2 Replikatsiya –genetik axborotni o'tkazish usuli

Uotson va Krikning gipotezasiga asosan DNK qo'sh spiralining har bir zanjiri komplementar qiz zanjirlar hosil qilishda qolip (matritsa) vazifasini o'taydi. Bunda ona DNK gacha o'xshash 2 ta 2 zanjirli qiz DNK molekulasi hosil bo'ladi, har bir molekulasi 1 ta o'zgarmagan ona DNK zanjirini saqlaydi. Uotson –Krik gipotezasi Met Mezelson va Franklin Stal tomonidan 1957-yilda bajarilgan tajribalar bilan tasdiqlangan.



5 - rasm. Replikatsiya –genetik axborotni o'tkazish usuli

Tekshirish natijalari shuni ko'rsatadiki, Uotson va Krik gipotezasiga to'la rioya qilgan holda har bir qiz DNK duplexi hujayraning 2 ta ko'payish siklidan keyin bitta ona zanjir, bitta yangi hosil bo'lgan DNK qiz zanjirini saqlar ekan. Replikatsiyaning bunday mexanizmini konservativ replikatsiya deb ataladi, chunki har bir qiz DNK da faqat bitta ona zanjir saqlangan. DNK replikatsiyasini yarim konservativ mexanizmi ichak tayoqchalari ustida olib borilgan tajribalarda tasdiqlandi. E coli kulturasida avlodlari bir-biridan azot manbai

$^{15}\text{N}^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ li muhitda o'stiriladi. Natijada E soli hujayralari tarkibiga kiradigan barcha azot saqllovchi moddalar odatdagi ^{14}N saqlaydigan DNK tarkibida ^{15}N saqlaydigan DNK ga nisbatan katta zichlikka ega bo'ladi va uni saqlaydigan DNK ga nisbatan katta zichlikka ega bo'lib, bu jarayonni sentrifugalash yo'li bilan aniqlash mumkin. DNK replikatsiyasi yarim konservativ mexanizmini isbotlovchi tajriba. Probirkada shtrixlab qo'yilgan joylar DNK ning sentrifugalashdan keyingi holatini ko'rsatadi. ^{15}N –DNK si bor. E coli nishonlanamgan azot ($^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$)li muhitga ko'chirib o'tkazilsa ,birinchi avlod hujayralari ^{15}N -DNK va ^{14}N -DNK zichliklari o'rtasidagi oraliq zichlikka ega bo'ladi: ikkinchi avlod hujayralarida ikki xil –oraliq zichlikda va yengil boladigan DNK (^{14}N -DNK) topiladi. Olingan natijalar bitta qiz DNK da oltita ta ona zanjir , ikkinchi DNKda ikkita yangi sintezlangan zanjirlar bo'lishi kerak deb hisoblangan replikatsiyaning konservativ usuli inkor qildi. M.mezelson va F.Stal tajribalari replikatsiyaning dispers usuli tasodifan bog'langan qiz DNK da qisqa ona zanjir DNK, yangi zanjir DNK bo'lishini ham inkor qilishga imkon berdi [10-12] .

Eukariotik DNK replikatsiyasi bir vaqtda juda ko'p nuqralarda juda birdaniga boshlanadi(ularning soni mingdan ortiq bo'lishi mumkin). Har bir shunday nuqtalardan qarama-qarshi tomonlarda birdaniga ikki replikativ ayri harakatlanadi, buning natijasida eukariotik xromosomaning replikatsiyasi bakterioxromosomaga nisbatan juda tez sodir bo'ladi.

Replikatsiyada 1956-yilda Artur Kornberg tomonidan ochilgan ferment DNK – polimeraza I ishtirok etadi. U DNK zanjiri oxiriga dezoksiribonukleotid qolkdiqlarini ketma-ket biriktirilishini katalizlaydi,bir vaqtda neorganik pirofosfat ajraklib chiqadi. DNK ning sintezi 4 ta dezoksiribonukleotid- trifosfatlar bo'lgan taqdirdagina amalga oshiriladi , agarda ulardan bittasi bo'lmasa ham sintez sodir bo'lmaydi. Ferment 4 ta dezoksiribonukleozid 5^1 - difosfat yoki 5-monofosfatlarga almashtirilgan vaqtda ta'sir etmaydi .Shuningdek ,ribonukleozid 5^1 - trifosfatlar bilan ham reaksiya ketmaydi. Mg^{2+} ionlarining bo'lishi shart.

DNK polimeraza yangi dezoksiribonukleotidlarning kovalent bog'lanishini katalizlaydi, u α -fosfat guruhning erkin 3^1 gidroksil oxiriga birikishi orqali amalgam oshiriladi: demak DNK zanjiri sintezi 5^1-3^1 yo'nalishida amalga oshiriladi. DNK polimeraza ta'siri uchun qolip, tomizg'i DNK bo'lishi shart.

DNK polimeraza yangi DNK sintezini tomizg'i DNK siz amalga oshira olmaydi. U majud zanjirni uzaytirishi mumkin va faqat matritsa bo'lgan taqdirdagina o'z vazifasini bajardi. Nukleotidlar tomizg'i zanjirga qolip zanjirdagi nukleotidlar ketma-ketliklar Uotson –Krikning komplementarlik qoidasiga rioya qilgan tartibda birikadilar. Qolip zanjirning qaysi qismida timin joylashgan bo'lsa, qiz zanjirida adenin birikadi va aksincha, xuddi shu yo'l bilan qolip zanjirda guanin qoldig'i bo'lsa, uning to'g'risiga qiz zanjirda sitozin birikadi va aksincha.

Lekin hozirgi kungacha replikatsiya jarayoni haqida to'liq aniq ma'lumotlar yo'q. Replikatsiya jarayoning barcha bosqichlari juda tez va o'ta aniqlik bilan kechadi. 20 ta replikativ ferment va omillardan iborat bo'lgan kompleksni DNK yoki replikaza sistemasi yoki replisoma deb ataladi. 3 xil DNK – polimeraza-I, II, III mavzu DNK zanjiri elongatsiyasiga asosan DNK polimeraza 3 javobgardir [5-8].

DNK polimeraza 1 va DNK polimeraza III uch xil fermentativ faollikka qodirlar. Polimeraz faollikdan tashqari ular $5^1 \rightarrow 3^1$ va $3^1 \rightarrow 5^1$ ekzonukleaz faollikka egadirlar, ya'ni ular DNK oxiridan nukleotidlarni uzib tashlashlari mumkin. DNK polimerazi II ning vazifasi hali ma'lum emas. Replikatsiy davrida hosil bo'lgan DNK ning ko'p qismi bo'lakchalar holatida bo'ladi. Bu bo'lakchalar okazaki fragmentlari deb yuritildi va 1000-2000 nukleotid qoldiqlarini o'zida saqlaydi. Bu fragmentlar uzlukli replikatsiya natijasida hosil bo'lib keyinchalik bir-birlari bilan bog'lanadilar. DNK ning bitta zanjiri uzluksiz $5^1 \rightarrow 3^1$ yo'nalishida replikatsiya qilinadi, ya'ni replikativ ayri yo'nalishi bo'yicha, bu zanjir boshlovchi zanjir deb ataladi. Boshqa zanjir uzlukli, qisqa fragmentlar hosil qilib sintezlanadi, yani momerlarning 3^1 oxiriga biriktiradi, yani replikativ ayri

yo`nalishga qarama – qarshi keyin okozaki fragmentlari bir-birlari bilan topoizomeraza fermenti yordamida tikiladi va ortda qoluvchi zanjirni hosil qiladi.

Okozaki fragmentlarining sintezi uchun tomizg`I sifatida qolip DNK ga komplementar bo`lgan RNK ning kichik bo`laklari zarur. Bu RNK  $5^1 \rightarrow 3^1$  yo`nalishida ATF, GTF, STF, ITF lardan praymoza fermenti yordamida hosil bo`ladi. Odatda RNK -tomizg`i bir necha ribonukleotid qoldiqlaridan iborat bo`ladi. Keyin ularga DNK polemeraaza III 1000-2000 dezoksirubonikleotid qoldiqlarini ulaydi va okozaki fragmetini hosil qiladi, RNK tomizg`i DNK polemeraaza I - ning 5'-3' ekzonukliaza faolligi asosida uzib tashlanadi

Okozaki fragmenti ortda qoluvchi DNK zanjiriga DNK ligaza fermenti yordamida birikadi, reaksiya ATF ni sarflash bilan boradi, ya'ni DNK -ligaza Okozaki fragmentlarini qolib DNK ga komplementar ravishda bog`laydi. Qo`sh spiralning qayta aylantirilishi va ikkala zanjirning bir-biri bilan qayta bog`lanib olmasligi uchun ma`lum masofada ushlab turilishi bir necha maxsus oqsillar yordamida amalga oshiriladi.

Xelikaza (helix - spiral)fermenti DNK ning replikativ ayri yaqinidagi qisqa bo`laklarini yechib beradi. Buning uchun 2ATF gidrolizidan hosil bo`ladigan energiya kerak. Har bir ajralgan zan jirga bir malekula DNK ni bog`lovchi oqsil birikadi, u komplementar juftlar hosil bo`lishi va qayta zanjirlarning birikishiga to`squinlik qiladi. Qisqa ajralish ajralish va birikishlar DNK gipaza fermenti yordamida sodir bo`ladi u xelikozaga replikatsiya uchun DNK ni qayta aylantirishga yordam beradi .

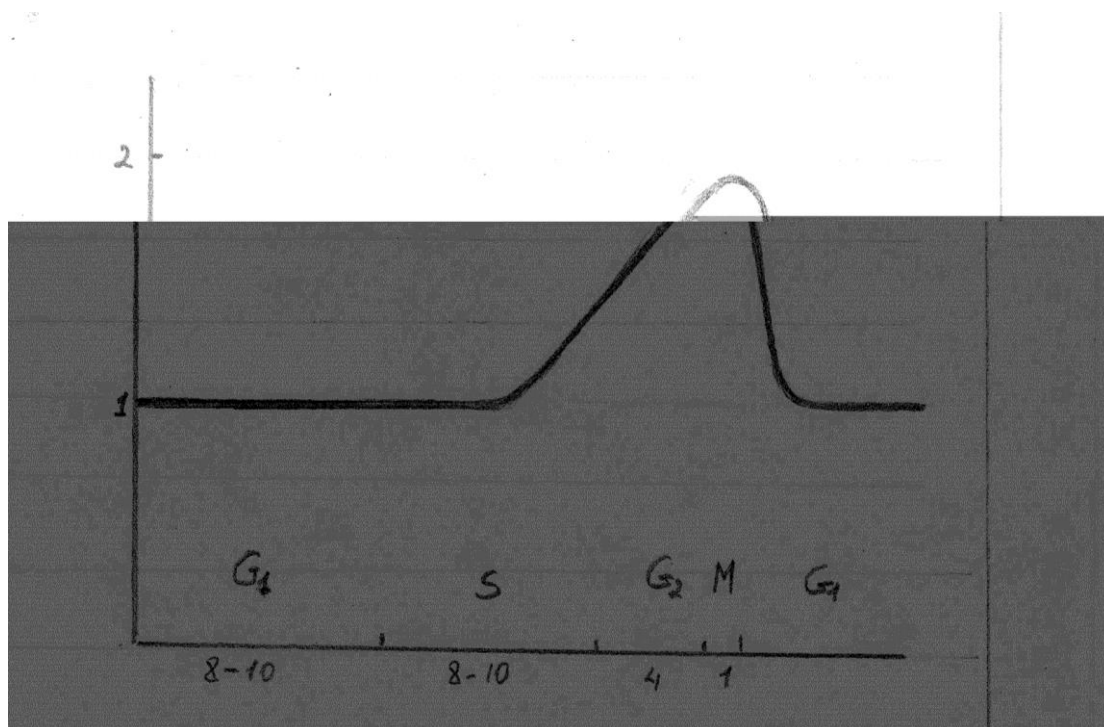
4.3 RNK matritsasında DNK sintezi

Nuklien kislatolar biokimyosida onkovirus tarkibida RNK matritsiyasida DNK malekulasini biosintezini katalizlovchi qayta transkriptaza yoki revertaza RNK ga bog`liq DNK polimeraza fermenteni ochilishi erishilgan yutuqlaridan biri hisoblanadi. Bu ferment prokariot va eukariotlarni ko`p hujayralari, xususan leykoz hujayralar, poliferatsiyalovchi embrional to`qimalardan topilgan. Onkoviruslar revertazasi Zn ionlarini saqlaydi va Mn hamda Mg kationlari bilan faollanadi. Taxminlar bo`yicha RNK matritsiyasida DNK sintez mexanizmi 3-bosqichini o`z ichiga oladi. Birinchi bosqichda revertaza fermenti virus RNK matritsiyasida komplementar DNK zanzirini sintezlaydi. Natijada gidrid molekula shakllanadi. Ikkinchi bosqichda gidrid molekula kompleksidagi birlamchi virus RNK si RNK za fermenti tasirida parchalanadi. Nihoyat uchinchi bosqichda DNK zanjiri matrisasida komplementar yangi DNK zanjirlari sintezlanadi. DNK polilirazalar ham revertaza faolligiga ega.

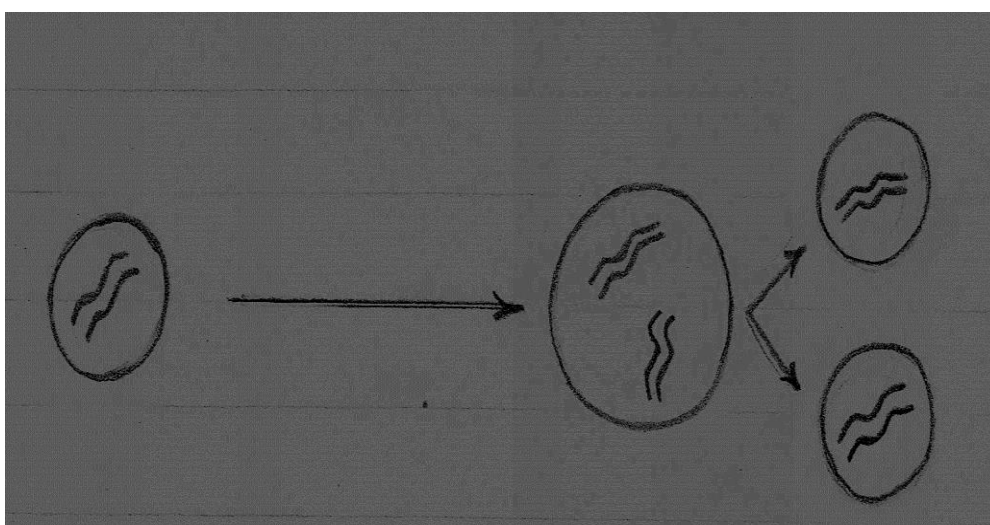
Masalan: E soli fermenti 2 RNK matritsiyasida DNK ni sintezlash xususyatiga o`xshash [4-14]. Qayta transkriptazani ochilishi moliginizatsiya jarayonlarini qonunyatlarini ochishda ahamiyatga ega bo`lib qolmasdan balki barcha tirik organizmlar haqidagi fanlar uchun ahamiyatga ega. Negaki RNK dan DNK ga biologiyaning asosiy qionunyatiga bo`ysounmagan holda irsiy axborotlarni o`tkazish mumkinligini ko`rsatadi .

DNK -> RNK - oqsil hozirgi vaqtda tirik hujayralarda geneti axborot o`tkazishning bu asosiy sxemasining yanada to`liq ifoda etish mumkin.

DNK va RNK atrofidagi strelkalar tirik sistemalarda tegishli ferementlar ishtirokida molekulalar o`zining nusxasini hosil qilish mumkinligini ko`rsatadi.



6 - rasm. 1-hujayraga to'g'ri keladigan DNK miqdori (Fazalar muddati S).



7 - rasm. DNK sintezi va hujayra siklining fazalari

Nuklein kislotalar organizmda eng muhim biologik funksiyalarni bajaradi. DNK irsiy informatsiyani avloddan-avlodga o'tkazishda genetik kod vazifasini bajarsa, RNK oqsillar sintezini boshqaradi. Organizm va hujayra haqidagi barcha

informatsiyalar hujayra yadrosidagi xromosoma va genlarda kodlangan bo'ladi. Irsiy axborot kodlangan holdagi nukleotidlar to'plamidan iboratdir. DNK turli oqsillar tarkibi va funksiyasini kodlab beradi. Shuning uchun ham DNK miqdori turli DNK bilan funksional bog'liqdir. U DNK ning ma'lum qismidan informatsiyani ko'chirib olib, shu informatsiya asosida hujayrada oqsil sintez qilish vazifasini bajaradi. Har bir RNK oqsil sintezida ma'lum bir vazifani bajaradi. Masalan r-RNK ribosoma tuzilishini hosil qilsa, m-RNK sintez qilinadigan oqsil zanjiri uchun informatsiyani DNKning ma'lum bir qismidan axborotni ko'chirib olish jarayonida sintezlanadi va uning nukleotidlar tarkibi sintezlanadigan oqsil zanjiri uchun aminokislotalarni kodlab beradi va nihoyat t-RNK m-RNK molekulasidagi informatsiyaga asosan oqsil sintez qilinadigan joyga aminokislotalarni tashib beradi. Bunda har bir t-RNK o'zining spetsifik aminokislotasini bog'lab oladi va sintez joyiga yetkazadi. Oqsil sintezi uchun 20 ta aminokislota ishlatilsa ham, t-RNK lar soni 60 ta. Bu ba'zi bir aminokislotaga bir nechta t-RNK to'g'ri kelishidan va sintez qilinadigan oqsilning tarkibi turli-tumanligidan dalolat beradi [3-14].

Hujayraning mitotik siklida DNK sintezi fazasida bo'lib o'tadi. G1 fazasi vaqtida odam somatik hujayralari diploid yani, ya'ni 2 nusxa genotipga ega bo'ladi. S fazasi davomida DNK replikatsiyasi natijasida 2 nusxadan har biri 2 barobar ko'payadi va hujayra tetraploid bo'lib qoladi. Mumtoz (M) vaqtida xromotin kondinsatsiyalanib xromosomalar (tetraploid to'plam) hosil bo'lib boradi, keyingi bo'linishda esa diploid qiz hujayralar hosil bo'ladi

X U L O S A

1. O`zbek va rus tillarida nashr qilingan darslik o`quv – uslubiy qo`llanma va boshqa adabiyotlardagi nuklein kislota tarkibiga kiruvchi DNK tuzilishi va biosinteziga doir materiallar o`rganildi va umumlashtirildi .

2. Nuklein kislotalar haqida umumiy ma`limot keltirib undan so`ng DNK ning kashf etilishi tarixi va uning biokimyodagi ahamiyati, turli organizm hujayrasidagi DNK ning miqdoriga oid ma`limotlar adabiyotlardan foydalanilgan holda keltirildi

3. DNK ning nuklotid tarkibi va strukturalari (birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi) DNK biosintezi, replikatsiya –genetik axborot o`tkazish usuli ekanligi RNK matritsasida DNK ning sinteziga oid materialga ayniqsa katta e`tibor qaratiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimovning 2010-yil 28-yanvarda 2009 yilning asosiy qonunlariva 2010 yilda O'zbekistonni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning ustivor yo`nalishlariga bag`ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi “asosiy vazifamiz - vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yuksaltirish mavzusidagi ma’ruzasi . народное слово 2010 йил 30 январ № 21 (4906) .
2. O'zbekiston respublikasi Prezidenti I.A.Karimovning 2010 yil 27 yanvarda O'zbekiston Respublikasi Oliy majlisi qonunchilik palatasi va senatining qo`shma majlisida “mamlakatimizni modernizatsiya qilish va kuchli fuqorolik jamiyatini barpo etish ustivor maqsadimizdir ” mavzusida gi ma’ruzasi - Xalq so`zi gazetasi 2010 yil 28- yanvar № 19 (4934)
3. Тўрақулов Ё .Х. Биохимия –Т:. Ўзбекистон. – 1996. - 480 б.
4. Ленеджер . А Основы биохимии. В 3 Т-н мир. 1985-717 с
5. Qosimov A. K., Qo`chqorov K.K., Mubarakova D.X Biokimyodan amaliy mashg`ulotlar - T:. O`qituvchi. – 1989. – 304 bet .
6. Яковлев Б.Б. Биохимия. Учебник для институтов физической культуры. –М: -Физкультура и спорт. -1969. -254 с.
7. Яковлев Б.Б. Биохимия спорта. Учебник для институтов физической культуры. –М: -Физкультура и спорт. -1976.
8. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. -М:. Просвещение. -1998. -416 с.
9. Строев Н.А. Биологическая химия. –Т: -Ўқитувчи. -1970. -356 б.
10. Қосимов Б.А., Қўчқоров К.К., Тешабоев Биохимия. –Т: -1992. -367 б.

11. Филиппович Ю.Б. Задачи и упражнения по биологической химии. – М: -Просвещение. -1986. -141 с.
12. Қосимов А.Т., Қўчқоров К.К., Муборакова Д.Х. Биохимиядан амалий машғулотлар. –Т: -Ўқитувчи. -1989. -304 б.
13. Мирхамидова П., Зикиряев А., Долимова С. Биокимё. –Т: - Университет. – 2002. -176 б.
14. Севинчов Н.Г., Қурбонбоева Т.Қ., Биохимия. Жисмоний тарбия ва жисмоний маданият таълим йўналиши талабалари учун ўқув услубий қўлланма. –БухДУ. –Зиё-Ризограф. -2008. -165.
15. Местлер Д. Биохимии. Москва. -1980. - 480 с.
16. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. «Биологическая химия». М.: «Медицина» 1990. -528 с.
17. Raxmatov N.A., Maxmudov T.M., Mirzayev S. Biokimyo "Ta'lim" nashriyoti: 2009. -527 b.
18. Яковлиев. Н.Н. Биохимия -М.: 1969. -286 с.
19. Меншиков В.В. Биохимия М.: 1986. -348с
20. Филиппович Ю.В. Основы биохимии- М; Высшая школа. 1985. -573 с.
21. Страйер Л. Биохимия. М.: "Мир" - 1984. -454 с.
22. Филиппович Ю.Б., Севостьянова Г.А, Щетолова Л.И Упражнения изадаче по биологической химии- М.: Просвещение, -1986. - 144 с.
23. Мусил Я., Новакова О., Кенц К. Современная биохимия в схема. Москва: "Мир". - 1984. -396 с.
24. Анисиминов А.А., Леонтьева А.Н., Александрова И.Ф., Комонина М.С., Бронштейн Л.М. Основы биохимии М: "Высшая школа" -1986. -298 с.
25. Абдусаматов А., Мирзаев Р., Зияев Р. Органик кимё. Академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари учун. –Тошкент, «Ўқитувчи», 2002, 238 бет.

26. Абдулхаева М.М., Мардонов Ў.М. Кимё. Академик лицей ва касб-хунаар коллежлари талабалари учун дарслик. –Тошкент, «Ўзбекистон», 2002, 672 бет.
27. Ёш химик энциклопедик луғати. Махсус муҳаррир. М.Аскарлов. -Т.: - 1990. - 496 бет.
28. А.Абдусаматов., Р.Мирзаев., Р.Зияев. Органик кимё. (Академик лицей ва касб-хунаар коллежлари учун) Т.: "Ўқитувчи". -2002. - 238.
29. Шоймардонов Р.А., Искандаров С.И., Абдусаматов А.А. Органик кимё. – Т.: «Уқитувчи». – 1979. – 614 бет.
30. Шоймардонов Р.А., Органик кимёдан савол, масала ва машқлар. Т.: «Ўқитувчи». – 1979. -368 бет.
31. Э.Н.Рэмсден. Начала современной химии. Справ. изд.: Пер. с англ./Под ред. В.И.Барановского, А.А.Белюстина, А.И.Ефимова, А.А.Потехина - Л.: Химия, 1989.-784 с.: ил.-Пер.изд.: Великобритания, 1985.
32. Аскарлов И.Р. Органик бирикмалар номенклатураси ва изомерияси. – Т.: «Уқитувчи». – 1996. – 94 бет.

BuxDU kimyo-biologiya fakul'teti
5440400-kimyo ta'limyo'nalishi IV - kurs
talabasi Safarova Nilufarning "DNK tuzilishi va
biosintezi " mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

Taqriz

Bu mavzu XX -asr ikkinchi yarmida fan sohasidagi buyuk kashfiyotdir. Hozirgi biologiya fanining nuklein kislotalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Nuklein kislotalar barcha tirik organizmlarda keng tarqalgan moddalar bo'lib oz' malekulalarida hayot uchun zarur ma'lumotlarni saqlaydi. Bu ma'lumotlar orqali organizm o'zi uchun zarur bo'lgan oqsil va boshqa moddalarni sintezlaydi. Shuningdek , organizmda boradigan juda ko'p moddalar va energiya almashinuvi , oqsillar biosintezi kabi muhim jarayonlar nuklein kislotalar faoliyati bilan bog'liq.

Bitiruvchi Safarova Nilufar " DNK tuzilishi va biosintezi " mavzusidagi bitiruv malakaviy ishining kirish qismi 8-19 betlarda nuklein kislotalar haqida umumiy ma'lumotlar berib o'tgan. Unda nuklein kislotalarning kashf etilishi , bu sohada ishlagan olimlar to'g'risida to'xtalib o'tilgan.

Undan so'ng DNK ni kashf etilishi va uning biokimyodagi ahamiyati , bayon etigan. Ayrim organizmlar hujayrasidagi DNK miqdori, ba'zi organlar hujayra yadrosidagi DNK ning o'rtacha miqdori 2,3 jadvallarda keltirilgan. DNK nukleotid tarkibi , nukleotidlar, nukleozidlar, DNK strukturalari (birlamchi, ikkilamchi , uchlamchi) rasmlar va jadvallar asosida to'liq tushuntirilgan. DNK biosintezi (replikatsiya) , replikatsiya –genetik axborot o'tkazish usuli ekanligi aiahida ta'kidlab o'tilgan.

Bitiruvchi Safarova Nilufarning bitiruv malakaviy ishi ayrim kamchiliklardan holi emas.

1. Imloviy va lug'aviy xatolarga yo'l qo'yilgan.
2. "DNK tuzulishi va biosintezi" da erishilayotgan yutuqlar va yangiliklar kiritilmagan.

Bu kamchiliklar ishning mazmuniga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki Safarova Nilufarning "DNK tuzulishi va biosintezi" mavzusidagi bitiruv makakaviy ishi talab darajasida yozilgan. Ishni yaxshi bajarilgan deb hisoblayman.

Taqrizchi:

Organik va fizkolloid

Kimyo kafedrasi dotsenti

M.Ya.Ergashev