

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI
BIOLOGIYA BO‘LIMI**

**FIZIOLOGIYA, GENETIKA VA BIOKIMYO
KAFEDRASI**

“GENETIKA VA SELEKSIYA ASOSLARI” fanidan

REFERAT

Mavzu: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI

Tayyorladi: B.S.Aliqulov

SAMARQAND – 2014

DNK (dezoksiribonuklein kislota) irsiyatni tashuvchi molekular asos ekanligi birinchi marta 1928-yilda bakteriolog F.Griffit tomonidan pnevmokokk bakteriyalarida (*Diplococcus pneumoniae*) transformatsiya jarayonini o'rganishda aniqlangan.

Pnevmonokokk bakteriyalarining 2 xil: S va R shtammlari ma'lum bo'lib, ular birbiridan zich muhitda o'sishi va sichqonlarga nisbatan patogenligi bilan farq qiladi. Sichqonlarga nisbatan patogen bo'lgani S shakli, antigen xususiyatiga ko'ra: IS, IIS, IIIS va hokazo xillardagi kapsulalarga ega. R shaklida kapsulalarga ega bo'lmaydi, sichqonlar uchun tashxis emas. Aniqlanishicha, mutatsiya natijasida bu shakllar biri ikkinchisiga aylanishi mumkin. Bunda $R \leftrightarrow S$ mutatsiyalar doim $IS \leftrightarrow IR$, $IIS \leftrightarrow IIR$, $IIIS \leftrightarrow IIIR$ tartibda o'tadi. Tajriba natijasida F. Griffit shu narsani aniqladiki, agar sichqonlarga 65⁰ da hujayralari o'ldirilgan IIS shakldagi pnevmokokklar va hujayrasi tirik IIR shakli o'tkazilsa, sichqonlar o'lgan, sichqonlar o'ligidan IIS shakldagi pnevmokokk hujayralari ajratib olingan. Nazorat sifatida sichqonga faqat hujayralari o'ldirilgan IIS yoki tirik IIR shtammlari yuqtirilganda sichqonlar kasallanmagan. Bu yerda IIRning tirik hujayralari DNKni IISning o'ldirilgan hujayralaridan ko'chirgan, shu bilan patogen xususiyatga ega bo'lgan. Bu tajriba bakteriyalarda DNKning genetik mohiyatini ko'rsatuvchi dastlabki qadam bo'lgan. Keyinchalik, to 1970-yillargacha tuban eukariotlarda: zamburug'lar, suv o'tlari va o'simliklar ustida transformatsiya jarayonini aniqlash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilgan. XX asrning 70-yillarida vektorli transformatsiya usullari ishlab chiqilgandan so'ng, haqiqatan ham DNK irsiy axborotni tashuvchi ekanligi aniqlandi.

Vektor – o'zidagi genlarni boshqa hujayraga ko'chira oladigan va hujayra genomi bilan birga yoki alohida replikatsiyaga kirisha oladigan DNK molekulasidir. Irsiyatda DNKning mohiyatini aniqlashda T2 bakteriofagi ustida olib borilgan tajriba, buni ikkinchi marta tasdiqladi.

Bakteriofag – bu bakteriya viruslaridir. Bakteriofag zarrachalari E.coli bakteriya hujayralarini yemiradi. Hujayra ichida bakteriofagning yangi zarrachalari hosil bo'ladi. 37⁰ da 20 daqiqada hujayra to'liq yemiriladi va 100 ga yaqin bakteriofagning qiz zarrachalari tashqariga chiqadi.

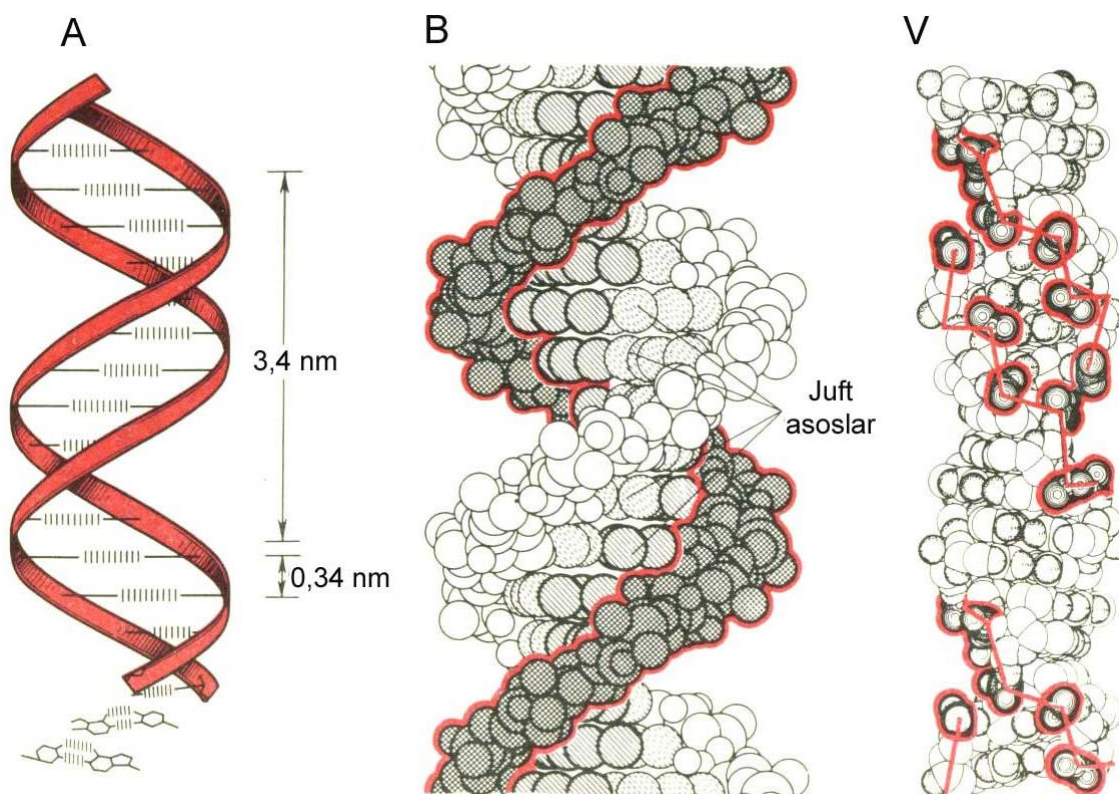
Bakteriofag – ikkita makromolekulalardan oqsil va DNKdan iborat bo'lib, DNK bakteriofagning bosh qismida joylashgan. 1952-yilda Xershi va M.Cheyzlar bu ikki makromolekulalarning qaysi biri bakteriofagning ko'payishini boshqarishini aniqlash uchun bakteriofagni ^{35}S va ^{32}R izotoplari bilan ozuqa muhitida bakteriyalarga yuqtiradilar. Bundan maqsad radioaktiv izotoplarni bakteriofagga o'tkazishdir. Keyin nishonlangan bakteriofag bilan *E.coli* hujayralarini yuqtirish bo'lgan. Tajriba natijasida shu narsa aniqlanadiki, ^{35}S izotopi ham bakteriya hujayrasining tashqi qobig'ida qolgan. Bakteriofag ko'payganda ^{32}R izotopi bakteriofag nasliga o'tgan. Bu yerda aynan DNK orqali ^{32}R izotopining o'tgani va bakteriofagning ko'payishini DNK boshqarishi aniqlangan. Bu tajribada bakteriofagning oqsili ^{35}S bilan nishonlangan bo'lib, ko'payishida ishtirok etmagan.

Nuklein kislotalar

Nuklein kislotalar nukleotidlarning qoldiqlaridan – monomerlardan iborat bo'lib, katta molekular og'irlikka ega. Nukleotidlar tarkibiga fosfat kislota qoldig'i, ma'lum bir uglevod va azot asoslari kiradi.

Irsiyatning naslga o'tishida va organizmlarning rivojlanishida 2 xil nuklein kislota, DNK (dezoksiribonuklein kislota) va RNK (ribonuklein kislota) katta rol o'ynaydi.

DNK asosan yadroda, ko'pincha xromosomalarda joylashgan (1-rasm). DNKning biologik ahamiyati shundaki, u irsiy axborotni ona hujayradan qiz hujayralarga tashiydi, jinsiy ko'payishda esa bir organizmdan, ikkinchisiga o'tkazadi. DNK molekulasining polimer tarkibini tuzish va matbuotda 1953-yilda e'lon qilishga Amerika virusologi Dj.Uotson va Angliya fizigi F.Kriklar musharraf bo'lishgan va bu ishlari uchun Nobel mukofoti laureatlari bo'ldilar.



1-rasm. DNKning tuzilishi. A – DNK molekulasining qo’sh spirali; B – o’ng spiral - V shakli (asoslarning joylanishi o’ng tomonda); V – chap spiral – Z forma (juft nukleotidlar chap tomonda bo’lingan holda joylashgan).

1949–1951-yillarda E.Chargaff DNKning har bir molekulasida purin va pirimidin asoslarining miqdori bir-biriga teng, ya’ni timin (T)ning miqdori adenin (A)ga, sitozin (S)ning miqdori guanin (G)ga ekanligi aniqlangan (Chargaff qoidasi). DNK molekulasining polimer molekulasida purin asoslaridan adenin (A) va guanin (G), pirimidin asoslaridan timin (T) va sitozin (S)ning har biri bir molekula shakar – dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig’i bilan bog’langan bo’lib, dezoksiribonukleotid holatida DNKning tarkibiga kiradi va polidezoksiribonukleotid yoki polinukleotid zanjirini hosil qiladi. DNK molekulasining monomerlari nukleotidlar hisoblanadi.

Dj.Uotson va F.Kriklar DNK modelining asosiy tomonlarini quyidagicha tushuntirganlar:

1. DNK molekulasida polinukleotid zanjirlarining soni ikkita;
2. Zanjirlar o’ng tomonga buralgan zanjir holida bo’lib, har bir aylana 10 ta asosni o’z ichiga oladi;

3. Zanjirlarning biri ikkinchisining atrofida umumiy asos atrofida buralgan holda bo'ladi;

4. Bir zanjirdagi atomlarning ketma-ketligi ikkinchi atomlar ketma-ketligiga qarama-qarshi, ya'ni antiparalleldir;

5. Fosfat bog'lamlari spiralning tashqarisida, asoslar esa spiralning ichki qismida joylashgan bo'lib, nukleotidlar orasidagi masofa 0,34 nm;

6. Zanjirlardagi nukleotidlarni vodorod bog'lari bog'lab turadi (A=T ikkita vodorod bog'i, G≡S esa 3 ta vodorod bog'i bilan bog'langan);

7. Asoslarning juftlari: A–T va G–S yuqori darajada bir-biriga mos va komplementardir.

Tavsiya etilgan modelga asoslangan holda D.J. Uotson va F. Kriklar genlar bir-biridan nukleotid ketma-ketligi bilan farq qiladi, irsiy axborot nukleotidlar ketma-ketligiga asoslangan holda yozilgan deb fikr yuritishgan.

Ko'pchilik organizmlarda DNK molekulasi qo'sh zanjirdan iborat bo'lib, zanjir tekis yoki halqasimon tuzilishga ega.

Hujayra yadrosining tarkibidagi DNKning umumiy soni har xil turlarda turli miqdorda bo'lib, turdan turga farq qiladi. Masalan: sichqonning hujayra yadrosi tarkibidagi DNKning soni ichak tayoqchasi bakteriya hujayra yadrosi tarkibidagi DNK sonidan 600 marta ko'pdir. Eukariot organizmlar hujayra yadrosi tarkibidagi DNKning soni solishtirilsa, ularda qandaydir korrelatsiya borligini, ya'ni organizm qancha yuqori taraqqiy etgan bo'lsa, uning hujayra yadrosining tarkibida DNKning soni ko'p bo'lishi aniqlanmagan. Masalan, dengiz tipratikani, okun balig'i, shuningdek zig'ir hujayra yadrosida DNKning soni 1,4–1,9 ning oralig'ida bo'ladi. Ayrim amfibiylar hujayra yadrosining tarkibida DNKning soni, odam hujayra yadrosi tarkibidagi DNK sonidan 10–30 marta ko'p. Vaholanki, odam baqaga qaraganda ancha murakkab genetik tuzilishga ega.

Ehtimol bu farq DNK molekulasida ayrim genlar sonining ko'pligida yoki o'z vazifasini bajarmaganligi bilan bog'liqdir.

Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, eukariotlar hujayra yadrosi tarkibidagi DNK molekulasida nukleotid ketma-ketligi bir necha marta qaytarilib

keladi. DNKning bunday fraksiyasiga **satellit DNK** deyiladi va satellit DNK, RNK sintezida va oqsil sintezida ishtirok etmaydi, ya'ni bu DNKda sintetik jarayonlar uchun javob beradigan nukleotid ketma-ketligi bo'lmaydi, transkripsiyada ishtirok etmaydi.

DNK molekulasi genetik jihatdan geterogen. Bu nukleotid ketma-ketligi turli bo'lgan qismlarga ega bo'lganligi va ularning har xil sintetik faollikka ega ekanligida namoyon bo'ladi.

DNKning polimer molekulasi fosfat kislotasining qoldig'i, dezoksiriboza – uglevod qoldig'idan va 4 ta azot asoslari qoldig'i 2 ta purin – adenin, guanin va 2 ta pirimidin – timin, sitozindan iborat.

DNK molekulasining eng xarakterli xususiyati shundaki, vodorod bog'lari bilan birlashgan ikkita zanjirdan iboratligidir. Bu ikki ip bir-birini shunday to'ldirib turadiki, bunda bitta ipdagi adenin vodorod bog'i orqali ikkinchi ipdan timin bilan, guanin esa sitozin bilan har doim bog'lanib turadi. Shuning uchun ham DNK molekulasi 2 ta ipga ajralishi va tegishli sharoitda bu iplarning har biri o'ziga o'xshash 2 ta DNK qiz molekulalarini hosil qilishidadir. DNKning ana shu xususiyati, ya'ni avtoreproduksiyasi, hujayraning bo'linishida, irsiy axborotni ona hujayradan qiz hujayralariga tashishda muhim ahamiyatga ega. DNK molekulasining eng xarakterli tomoni, uning tarkibiga kiradigan monomerlar – nukleotidlarning soniga, sifatiga va ularning qo'shilishiga bog'liqdir. DNK molekulasining ikkala ipi bir-biri bilan komplementardir, ya'ni ular bir-birini to'ldiradi. DNKning bitta o'rami 10 juft asosdan iborat bo'lib, uning uzunligi 34 A^0 dir. Asoslar oralig'idagi masofa $3,4 \text{ A}^0$ dir.

DNK molekulasida nukleotidlar navbat bilan ketma-ket joylashadi. Nukleotidlar navbatlashib joylashganda 3 ta nukleotidda (triplet) ma'lum irsiy axborot yozilgan bo'lib, bunga irsiyatning kodi deyiladi.

Hozirgi vaqtda shu narsa aniqlandiki, irsiy omillar – genlar DNKning nukleotid tarkibidan iborat bo'lib, ularning naslga o'tishi DNK molekulasining avtoreproduksiya xususiyatiga bog'liq.

DNK molekulasidan uch turdagi RNK: iRNK, tRNK, rRNKlar sintezlanadi. DNK molekulasining turli uzunlikdagi qismi turli oqsilning sinteziga javobgar. Bir molekula DNK katta sondagi funksional va kimyoviy jihatdan turlicha bo'lgan oqsilning sintezini boshqaradi. DNKning hujayrada biror bir oqsilni sintezlaydigan qismiga «**sistron**» deyiladi. Hozirgi kunda bu tushuncha «**gen**» tushunchasiga ekvivalentdir.

DNK molekulasini replikasiya, ya'ni o'ziga nusxa yaratish xususiyatiga ega. Oqsil biosintezida sintez haqidagi axborot DNK molekulasidan boshlanib, axborot DNK molekulasidan iRNKga ko'chiriladi. Bu jarayonga «**transkripsiya**» deyiladi.

DNK molekulasidan axborotni ko'chirib olgan RNKga **informatsion RNK** deyiladi. Axborotning DNKdan RNKga ko'chirilish jarayonida DNKdagi timinning o'rniga urasil (U) keladi.

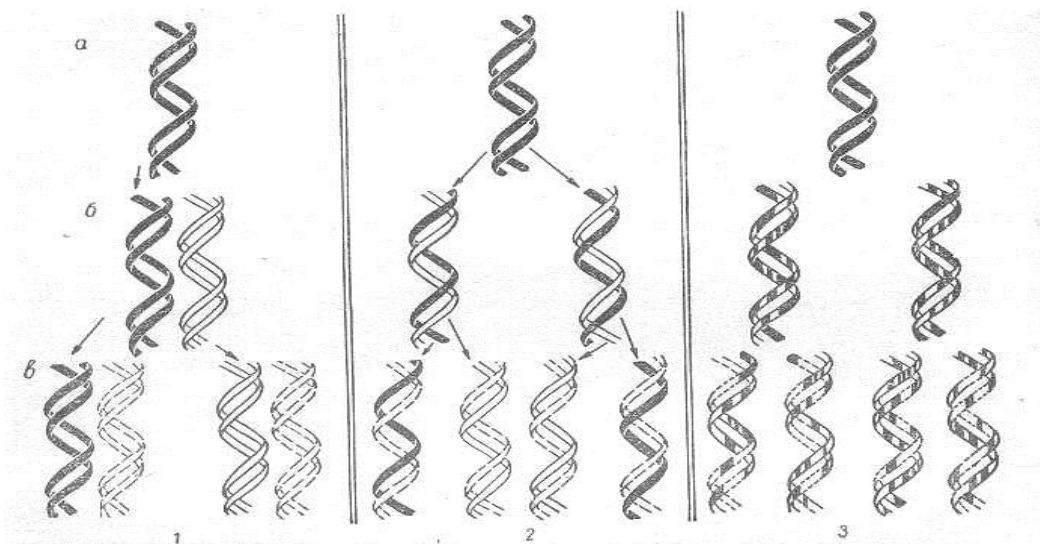
Aniqlanishicha, hujayrada iRNKning DNK molekulasidan sintezlanishida DNK molekulasini qo'sh zanjirining faqat bittasi ishtirok etadi. Bu zanjirga **ma'noli zanjir** deyiladi. DNK molekulasidan iRNKga axborotni ko'chirilishi fermentativ jarayon bo'lib, bunda RNK–polimeraza fermenti ishtirok etadi. Bu ferment murakkab molekular tuzilishga ega bo'lib, bir vaqtning o'zida DNKning bitta zanjiri bo'yicha faol harakat qiladi va mazkur zanjirga komplementar iRNK zanjirining sintezlanishini ta'minlaydi.

Ma'lumki, oqsilning monomer birligi – aminokislota. Bir molekula oqsil tarkibida 20 ta har xil aminokislota bor, oqsil molekulasining qurilish materiali bo'lgan aminokislotalar oqsil sintezlanadigan joyga, ya'ni ribosomalarga tRNK (tashuvchi RNK) yordamida kiradi. Tashuvchi RNK bir necha o'nlab nukleotiddan tuzilgan qisqa zanjirlardan iborat. tRNK molekulasining bir uchida shu RNK tanigan aminokislota, ikkinchi uchida muayyan aminokislota kodiga mos keladigan nukleotidlar tripleti joylashadi. Oqsil tarkibiga kiradigan aminokislotalar 20 xil bo'lganligi uchun tRNKlar ham 20 ta bo'lishi kerak, ya'ni har bir aminokislota uchun maxsus, spetsifik tRNK mavjud. tRNKning ayrim qismlarida nukleotidlar qo'sh asoslar holida birikadi va «beda bargi» nomi bilan yuritiladigan tarkibni hosil qiladi.

Bu tuzilishda uchta halqa va qo'sh nukleotidlar qatoridan tashkil topgan RNKning bir uchi aminokislotani biriktirib oladi. tRNKning bu qismiga **aminoatsil uchi** deb ataladi. Halqaning bittasida uchta nukleotid (triplet) joylashgan bo'lib, bular **antikodon** deyiladi. tRNKning antikodoni iRNKning matritsasidagi tegishli aminokislotaning kodoniga komplementar bo'ladi va shu tripletga birikadi. Oqsil sintezi jarayonida tRNKning aminoatsil uchi faollashgan aminokislotani biriktirib olib, uni ribosomaga yetkazadi.

Oqsil sintezi jarayonida iRNK zanjirdagi nukleotidlar qatorini oqsil molekulasidagi aminokislotalar qatoriga qadamba-qadam o'tishi rRNK tomonidan olib boriladi. rRNK – ribosomal RNK ma'lum tartibda tizilib, ribosomaning katta va kichik birliklarini tuzadi.

Sintezlanayotgan oqsil molekulasiga aminokislotalar ketma-ket joylashaveradi va oqsil molekulasini yig'iladi. Bu jarayonga **translatiya** deyiladi. Oqsil sintezlanishi uchun zarur bo'lgan energiya adenozintrifosfat (ATF) kislotaning parchalanishidan kelib chiqadi.



2-rasm. DNK replikasiyasining (nusxa olish) xillari.

1 – konservativ; 2 – yarimkonservativ; 3 – dispersion. (A – DNK molekulasi; B – birinchi navbat replikasiya natijasi; V – ikkinchi navbat replikasiya natijasi).

DNK molekulasi replikatsiya xususiyatiga ega. 1957-yilda M.Delbruk va G.Stentlar DNK molekulasi ikkilanishining 3 turini ilgari surdilar (2-rasm).

1. Konservativ turi – bunda boshlang'ich DNK spirali sintezda o'zgarmasdan qoladi va sintez jarayonida yangi ikki zanjirli DNK molekulasini tuzadi.

2. Yarim konservativ turi – bunda DNK molekulasida zanjirlar bir-biridan ajraladi, lekin uzilmaydi, har bir zanjir DNK ning o'ziga o'xshash – komplementar zanjirni hosil qiladi.

3. Dispersion turi – bunda DNK molekulasi ikkilanish jarayonida maydalanadi, qiz molekulalari sintezlangandan so'ng bu ajralgan zanjirlar tasodifan birlashadi.

Bu turlardan birortasi ham to'liq aniqlanmagan, faqat DNK replikatsiyasidan yarim konservativ turi biroz haqiqatga yaqin, chunki bu Uotson va Krik yaratgan DNK modeliga to'g'ri keladi.

DNK molekulasining ikkilanishini tushuntirishda qanday usul qo'llanilgan bo'lsa, xromosomaning ikkilanishini tushuntirishda ham shu uch turi taklif qilinadi.

1. Konservativ turi – bunda boshlang'ich xromosomalar o'zgarmaydi, ikkilanish jarayonida ikkilangan yangi xromosomani hosil qiladi.

2. Yarim konservativ turi – bunda juft xromosomalar uzilmasdan ajraladi, reproduksiya natijasida ularning har biri ikkilanadi.

3. Dispersion turi – xromosomalar ikkilanganda, uning qismlari ajraladi va mayda bo'laklarga aylanadi, ikkilangandan keyin, xromosomalar yangi va eski bo'laklarga ega bo'ladi.

RNK – ribonuklein kislota. RNK molekulasi bir zanjirli bo'lib, monomeri 4 xil ribonukleotid: adenin (A), guanin (G), sitozin (S), urasil (U)dan iborat. Bu nukleotidlarning RNK zanjirida joylanish tartibi RNK qaysi DNK molekulasi qo'sh zanjirining biridan sintezlangan bo'lsa, nukleotidlar xuddi o'sha zanjirdagi tartibda joylashadi. Ko'pchilik organizmlarda genetik material sifatida DNK bo'ladi. Faqat ayrim viruslar, masalan tamaki mozaikasi virusida DNK bo'lmaydi. Irsiy material sifatida RNK bo'ladi.

Shunday qilib, genlardagi nukleotid ketma-ketligi nusxa sifatida RNKga ko'chiriladi, ya'ni berilgan genda joylashgan axborot to'liq RNKga ko'chiriladi. Har bir gendan hisobsiz «nusxa» RNK molekulasiga ko'chirilishi mumkin.

RNK molekulasining tuzilishi DNK molekulasiga yaqin, lekin o'xshash emas, chunki RNK ning tarkibiga dezoksiriboza emas, balki riboza va timin o'rniga urasil asosi kiradi. Nukleotidlarning RNK molekulasida joylanish tartibi DNK molekulasiga o'xshaydi (qaysidan RNK modeli tuzilgan bo'lsa). Shu holda RNK irsiy axborotni yadrodan sitoplazmaga tashiydi. RNKning bu formasiga informatsion RNK (iRNK) deyiladi va u organizmlarning individual rivojlanishida va oqsil biosintezida katta rol o'ynaydi. RNK ning o'zi ko'pincha hujayra sitoplazmasida joylashadi. Lekin hujayra yadrosida ham uchraydi. Hujayrada informatsion RNKdan tashqari, boshqacha tuzilishdagi va boshqa vazifani bajaruvchi RNKlar ham bor bo'lib, ular tRNK va rRNKlardir.

Barcha RNK formasi uchun bir xil xususiyat mavjud. RNK molekulasi DNK molekulasi kabi nukleotid qoldiqlaridan iborat bo'lib, ular uzun ip shaklida birlashadi. RNK molekulasi bo'linish xususiyatiga ega bo'lmagan bitta ipdan iboratdir. O'simlik va hayvon hujayralarida 3 xil RNKning tarkibi va funksiyasi to'liq o'rganilgan.

Informatsion RNKning uzunligi bir necha ming A^0 dir. Tashuvchi RNK esa o'rtacha kattalikdagi 70 subbirlikdan iborat, umumiy uzunligi $250 A^0$ dir. Bu forma RNKning 20 ga yaqin ribonuklein kislotasi bo'lib, bular oqsil tarkibiga kiradigan 20 aminokislotalarga to'g'ri keladi. Tashuvchi RNK bu aminokislotalar bilan birlashib ularni faollashtiradi. Ribosomaning tarkibiga kiruvchi maxsus RNK bo'lib, uning kattaligi $230 A^0$. RNKning uch formasi birlashib, nuklein kislotalarning ikkinchi muhim xususiyati, ya'ni maxsus oqsil fermentlarning sintezini boshqaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Genetika, A.T.G'ofurov, S.S. Fayzullayev. Тошкент, 2010 й.
2. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. М. Просвещение, 1970. 432с.
3. Гершензон С.М. Основы современной генетики. 2-е изд., Киев, Наукова думка, 1983, 558с.
4. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М., Высшая школа, 1989, 592с.
5. Мусаев Д. А. и др. Генетический анализ признаков хлопчатника. Ташкент, Национальный Университет Узбекистана им. М.Улугбека. 2005, 121с.
6. Дубинин Н. П. Общая генетика. М. Наука, 1976. 590с.
7. Мусаев Д.А. Генетическая коллекция и проблемы наследования признаков хлопчатника Изд. «Фан», Ташкент, 1979, 164с.
8. Алматов А. С., Турабеков Ш., Жалолов Генетикадан масалалар тўплами ва уларни ечиш методикаси. Тошкент, “Университет”, 1993 , 82б.
9. Гофуров А. Т. Файзуллаев С.С. Холматов Х. Генетикадан масалалар ва машқлар. Тошкент, Ўқитувчи, 1991.
10. Рахимов А.К. “Генетика ва селекция асослари ” фанидан ўқув-услубий мажмуа. Тошкент 2011й.