

**O' ZBEKSTAN RESPUBLIKASI JOQARI HA'M ORTA
ARNAWLI BILIMLENDIRIW MINISTRILIGI
O ZBEKSTAN RESPUBLIKASI DEN SAWLIQTI SAQLAW
MINISTRILIGI**

TashPMI Nokis filiali

Nuklein kislotalari. RNK ha'm DNK
(Talabalar ushın metodikalıq qollanba)

No'kis 2011

**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI JOQARI HA'M ORTA
ARNAWLI BILIMLENDIRIW MINISTIRLIGI
O'ZBEKSTAN RESPUBLISKASI DEN SAWLIQTI
SAQLAW MINISTIRLIGI**

TashPMI No'kis filiali

<<KELISILDI>>

Oqiw-metodikaliq ken'esinin' basligi

_____m.i.d. G.Mambetkarimov

“_____” _____2011-jil

<<TASTIYIQLANDI>>

TashPMI No'kis filial direktori

_____m.i.d. O.A.Ataniyazova

“_____” _____2011-jil

**Nuklein kislotaları. RNK ha'm DNK
(Talabalar ushın metodikalıq qollanba)**

Du'ziwshiler:

X.i.k Meldebekova S.U -«Ulwma ximiya, bioximiya ha'm normal fiziologiya» kafedrası baslıg'ı
Xojambergenov Q. M. -«Ulwma ximiya, bioximiya ha'm normal fiziologiya» kafedrası assistenti
Bekmanova G.B. -«Ulwma ximiya, bioximiya ha'm normal fiziologiya» kafedrası assistenti

Pikir bildiriwshiler:

Tlegenov R. - m.i.d «Fizikalıq ha'm kolloid ximiya» kafedrası baslıg'ı.
Paxratdinov A. - x.i.k. «Biofizika, informatika ha'm dene ta'rbiyası» kafedrası baslıg'ı

Nuklein kislotalar genetikalıq belgilerdin' na'silden-na'silge o'tiwinde ha'm beloklar biosintezinde a'hmiyetli rol oynadı. Bul metodikalıq qollanbada Nuklein kislotalardın' quramı, du'zilisi, a'hmiyeti, RNKnın' tu'rleri ha'm DNK biologiyalıq funktsiyasının' a'melge asıwında komplementar o'z-ara ta'sirleniwdin' roli, kofermentler haqqında tu'sinikler berilip o'tildi. Bul metodikalıq qollanba talabalar ushın jazıl'an.

Metodikalıq qollanba TashPMİ No'kis filialı oqıw-metodikalıq ken'esinde ko'rip shıg'ıldı ha'm İlimiy Ken'eske usınıldı.

«22» Aprel 2011 j №9 protokolı

Metodikalıq qollanba TashPMİ No'kis filialı İlimiy Ken'esinde ko'rip shıg'ıldı ha'm tastıyıqlandı.

«26» Aprel 2011 j №7 protokolı

1.1 Tema: Nuklein kislotalar. RNK ha'm DNK

1.2 Sabaqtın' maqseti: Nuklein kislota ha'm monomer birligi- nukleotidti nuklein kislota makromolekula xar tu'rli struktura formalanıw ximiyalıq tiykarın, nukleotid kofermentler ta'sirin tu'siniwde olardı du'ziliw printsiپی ha'mde ximiyalıq qa'siyetlerin tu'siniw haqqında bilim alıw.

1.3.Sabaqtın' ma'selesı:

- Qarap shıg'ıw- Nuklein kislotaların' quramı.
- Demonstratsiyalar- DNKnın' eklilemshı du'zilisi.
- Taliqlaw- Komplementar tiykarlar juplıg'ı.
- Analizlew- Tsiklo-okso ha'm laktim-laktam tautomeriya
- Salıstırıw- DNK ha'm RNK polinukleotid shınjırlar du'zilisi, olardıń quramı boyınsha parqı.

1.4 Ku'tiletug'ın na'tiyjeler

Talabalar biliwi kerek:

- Nuklein kislota (DNK ha'm RNK) ximiyalıq komponentleri.
- Nukleotidler, du'zilisi ha'm qa'siyeti.
- Nukleozidler, du'zilisi ha'm qa'siyeti.
- RNK nukleotid shınjırı.
- Tiykarg'ı komplementar juplıg'ı ha'm olardıń du'zilisi.
- Koferment nukleotidler du'zilisi ha'm qa'siyeti.
- Nuklein ta'biyatlı da'rılık zatlar.

Talabalar islep biliwi kerek:

- Polipeptidlerge biuret reaktsiya.
- Purin tiykarlarına gu'mis proba.

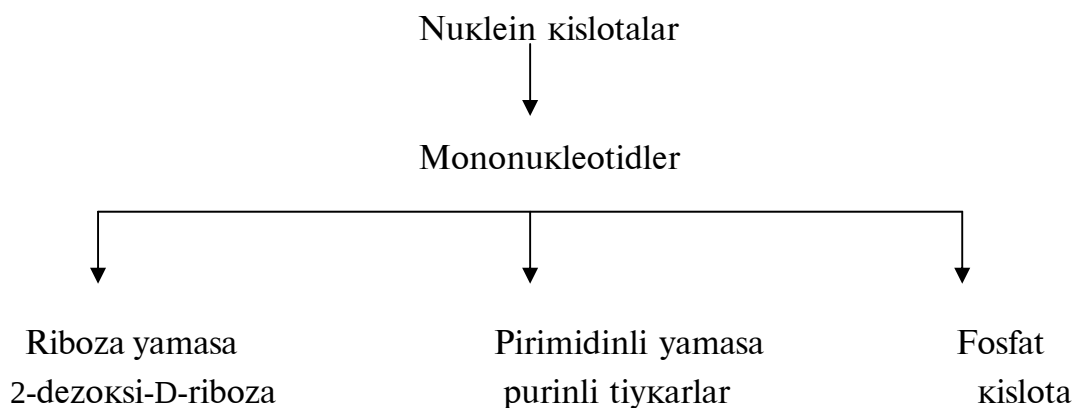
1.5 A'meliy sabaqtın' qısqasha mazmunı:

NUKLEİN KİSLOTALAR

Nuklein kislotalar na'sillik belgilerdin' na'silden-na'silge o'tiwinde ha'm belok biosintezinde a'hmiyetli rol oynaydı. Olar birinshi ma'rte ximik F. Misher (1868) ta'repinen kletka yadrosında anıqlang'an. Keyin ala usıg'an uqsas zatlar kletka protoplazmasında da tabıldı.

Nuklein kislotalar ximiyalıq jaqtan biologiyalıq polimer zatlar bolıp, gidrolizlengende birinshi na'wbette mononukleotidler payda boladı, sonın' ushın ayırım waqıtta nuklein kislotalar polinukleotidler dep ju'ritiledi.

Mononukleotidler o'z na'wbetinde pirimidinli ha'm purinli tiykarlar-riboza yamasa 2-dezoksi-D-riboza ha'm de fosfat kislotag'a gidrolizlenedi:



Molekulalarida riboza saqlag'an nuklein kislotalar ribonuklein kislotalar (RNK), 2-dezoksi-D-riboza qaldig'in saqlag'anlar bolsa dezoksiribonuklein kislotalar (DNK) dep ataladi. DNK tiykarinan kletkalar yadrosinda, RNK bolsa tiykarinan ribosomalarda, kletka protoplazmasinda ha'm az mug'darda kletka yadrosinda saqlanadi.

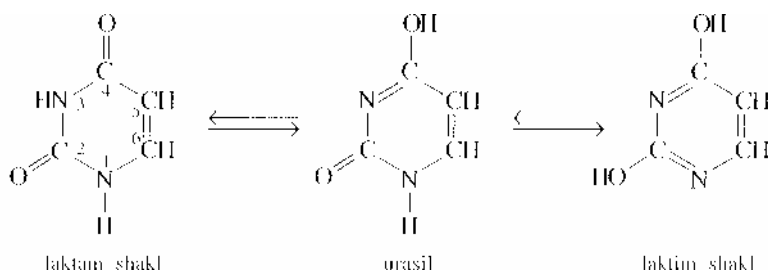
NUKLEIN TIYKARLARI

Joqarida ko'rsatilgandey, nuklein kislotalar quramiga pirimidin ha'm purin tiykarlari kiredi.

PIRIMIDIN TIYKARLARI

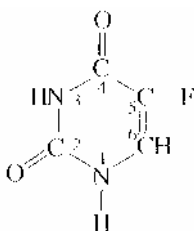
Pirimidin tiykarlariga uratsil, timin ha'm tsitozin, purin tiykarlariga bolsa adenin ha'm guanin kiredi. Bul tiykarlardin' ha'mmesi azot tiykarlari dep ataladi.

Uratsil yamasa 2,4-digidroksipirimidin ortalıqqa qarap to'mendegi tawtomer formalarda bolıwı mu'mkin.

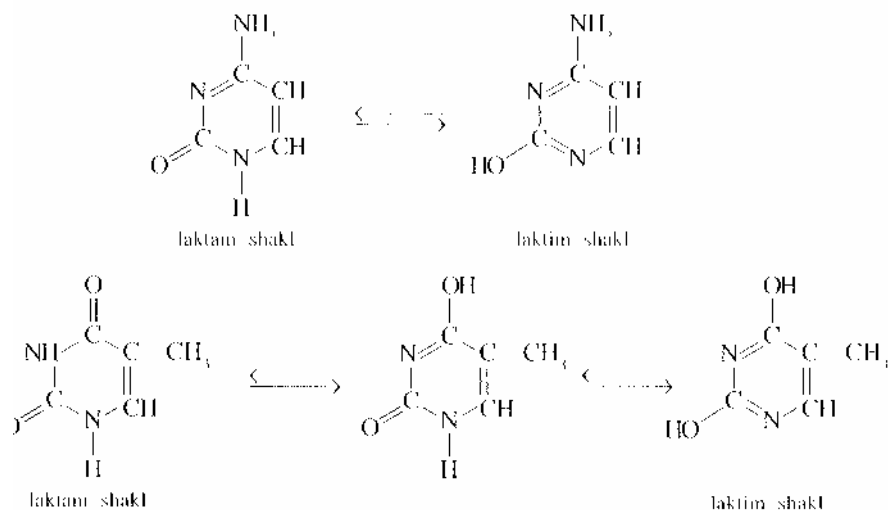


Uratsildin' bazı tuwındıları meditsinada ken' qollaniladi. Sonday tuwındılırdın' biri 5-floruratsil:

5-floruratsil antimetabolitler toparına kiredi. Ol meditsinada o'spelerge, a'sirese ishek o'simtesine qarsı gu'resiwde ken' qollaniladi.



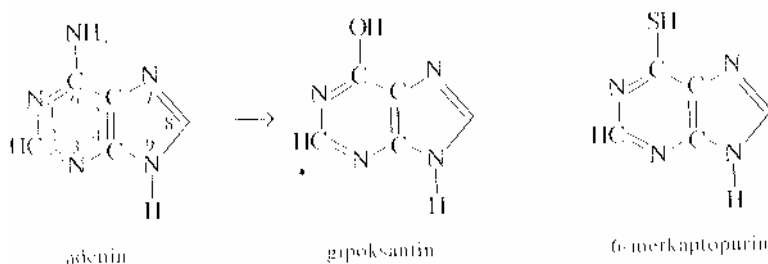
Uratsil menen bir qatarda du'zilisi jag'inan og'an jaqın bolg'an tsitozin ha'm timin u'lken a'hmiyetke iye. Tsitozin 4-amino-2-gidroksipirimidin, timin bolsa 5-metiluratsil.



Bul formulalardan laktam forma turaqli bolip, nuklein tiykarlari usi tautomer formada nuklein kislotalar quramiga kiredi. Laktam-laktim tawtomeriya pirimidin ha'm purin tuvindilarinda ushirap turadi.

PURIN TIYKARLARI

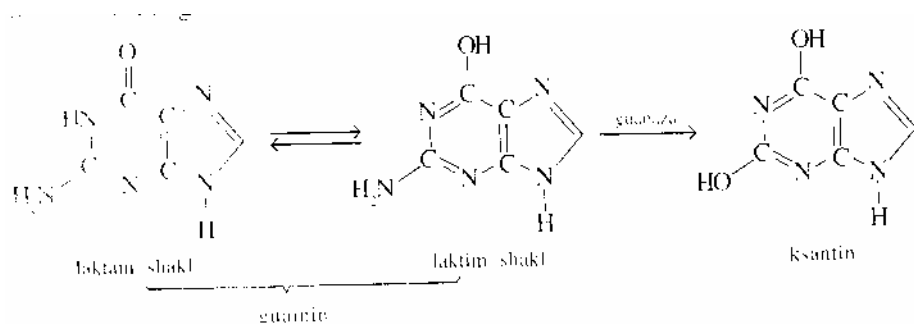
Adenin yamasa 6-aminopurin ta'biyatta ken' tarqalg'an. O'simlik ha'm hayvan toqimalari (bulshiq et, bawir ha'm basqalar) da erkin halda saqlanadi. Adeninnin' aminogruppası adenin dezaminaza fermenti, sonday-aq nitrit kisloata ta'sirinde an'satliq penen gidroksilge almasadi, na'tiyjede adenin gipoksantinge aylanadi.



Adeninnin' du'zilis analogi 6-merkaptopurin purin tuvindilarinin' antimetaboliti. Ol du'zilis jag'man adenin ha'm gipoksantinge jaqin. Bul birikpelerdin' du'zilis analogi bolg'an halda 6-merkaptopurin purin almasiwına aktiv qatnasadi ha'm nuklein kislotalar sintezin joq etedi.

6-merkaptopurin awir keshetug'in leykozdi emlewde qollaniladi. Ol sonday-aq revmatoid artrit, sozilwshı gepatitti de emlewde qollaniladi.

Guanin yamasa 2-amino-6-gidroksipurin adenin menen birge o'simlik ha'm haywanlar toqimalarında saqlanadi. Guanin ushında laktam-laktim tautomeriya tiyisli. Adenindegi siyaqli guanin molekulasındag'ı aminogruppa guanin dezaminaza fermenti ta'sirinde gidroksilge almasadi. Bunda guaninnen ksantin payda boladi.



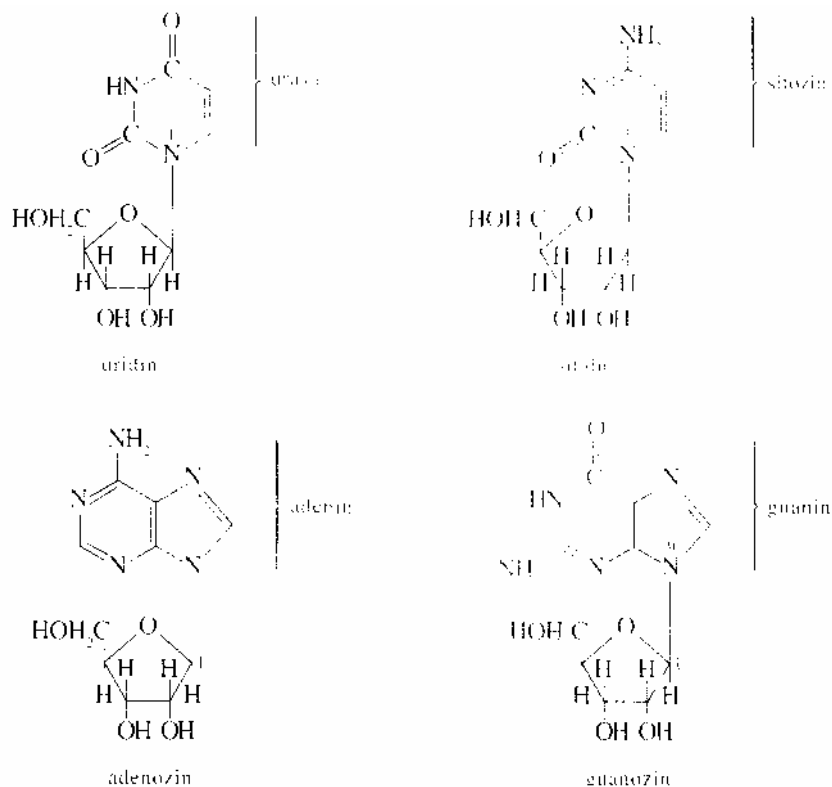
DNK ha'm, RNK da to'rtewden pirimidinli ha'm purinli tiykarlar saqlanadi. Olardan u'shewi DNK da RNK da saqlanadi, DNK dag'ı to'rtinshi tiykar-timin, RNK dag'ı bolsa uratsil.

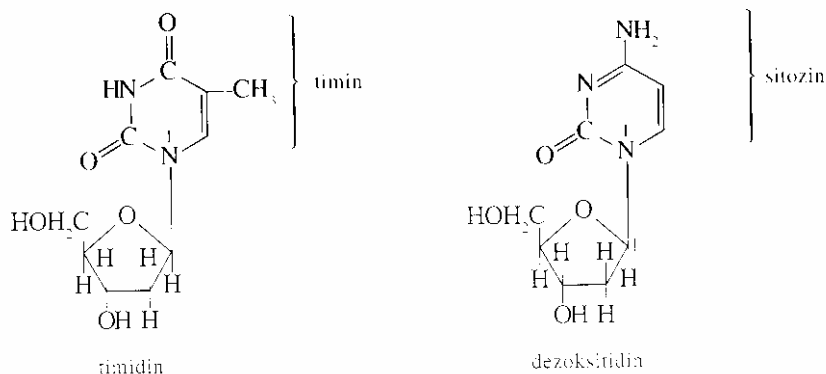
Basqa tiykarlar ju'da' az mug'darda saqlanadi ha'm olar "minor tiykarlar" dep ataladi. Olarg'a joqarida ko'rip o'tilgen geterosaqiynali tiykarlardin' metillengen ha'm gidrogenlengen tuwindilari, sonday-aq gipoksantin kiredi.

NUKLEOZIDLER

Nuklein tiykarlarinin' riboza yamasa dezoksiriboza menen payda etken N-glikozidler n u k l e o z i d l e r dep ataladi. Glikozid baylanisi riboza yamasa dezoksiribozanin' anomer uglerod atomi C-1 di pirimidinli tiykarlardin' 1-N yamasa purinli tiykarlardin' 9-N menen baylanistiradi. Bunda ha'mme waqit β -glikozid baylanis payda boladi.

Uglevod qaldig'inin' ta'biyatina qarap nukleozidler ribonukleozidlerge ha'm dezoksiribonukleozidlerge bo'linedi. To'mende biz olardin' du'zilis formulalarin keltiremiz.

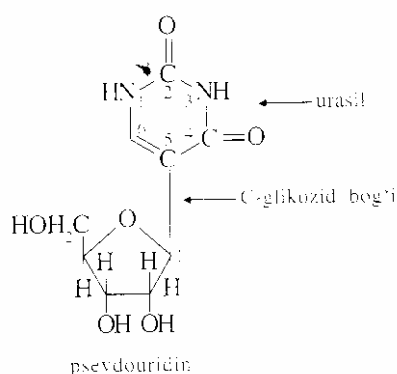




Nuklein kislota	Shakar qismi	Asoslar	Anorganik kislota
DNK	Dezoksiriboza	Adenin (A), Guanin (G) Sitozin (S), Timin (T)	H ₃ PO ₂
RNK	Riboza	Adenin (A), Guanin (G) Sitozin (S), Urasil (U)	H ₃ PO ₂

Minor tiykarlari da riboza ha'm dezoksiriboza menen N-glikozid ta'rizde birigip, minor nukleozidlerdi payda etedi.

N-glikozidler bolg'an nukleozidler ku'shsiz siltali ortalıqta gidrolizge turaqli, biraq kislotali ortalıqta gidrolizlenedi. Purinli nukleozidler ju'da' an'sat gidrolizlengen halda pirimidinli nukleozidler tek ku'shli kislotali ortalıqta ha'm qizdirilg'anda gidrolizlenedi.



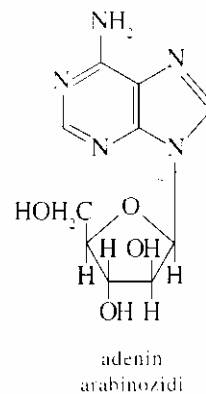
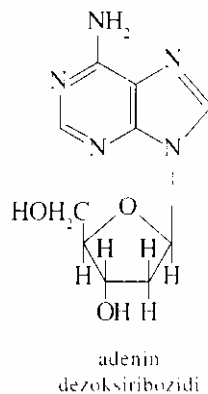
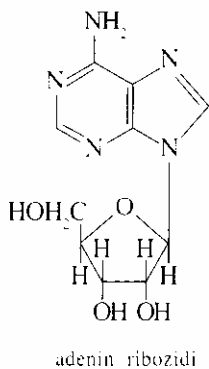
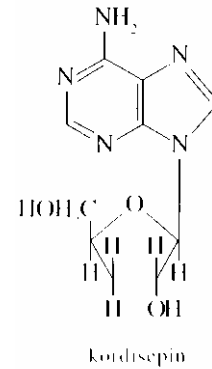
Bazi bir RNK quramına joqaridag'ı ribonukleozidler ha'm minor nukleozidlerden tısqari psevdouridin dep atalg'an nukleozid kiredi. Bul nukleozid I menen belgilenedi. Onın' du'zilisindagi o'zine ta'nlik sonnan ibarat, ol du'zilisi jag'ınan N-glikozid emes, ba'lkim C-glikozidler bolıp esaplanadı. Psevdouridinnin' gidrolizge joqari da'rejede turaqlılıg'ı onın' C-glikozid ekenligi menen tu'sindiriledi.

Adam ha'm haywanlar toqımalarının' kletkalarında, sonday-aq nuklein kislotalar quramlıq bo'limi bolmag'an nukleozidler erkin halda saqlanadı. Bul nukleozidler antibiotik aktivligine iye bolıp, jan'a payda bolg'an qa'wipli o'simtelardi emlewde olardıń a'hmiyeti elede artıp barmaqta. Ha'zir mikroorganizmler, sonday-aq o'simlik ha'm haywanlar toqımalarından ajratıp aling'an bunday nukleozidler sanı bir neshe onlarg'a jetti.

Nukleozid-antibiotikler du'zilisi jag'ınan a'dette nukleozidlerge jaqın bolıp, olardan uglerod qaldıg'ındag'ı, geterosaqıynalı tiykar qaldıg'ındag'ı yarım bo'leklerinin' du'zilisi menen parqlanadı. Pirimidinli tiykar saqlag'an nukleozid-antibiotikler ko'binshe tsitidinge uqsas bolsa, purin tiykarın saqlag'an nukleozid-antibiotikler adenozinge uqsas. Shama menen sonday uqsaslıq bolsa nukleozid-antibiotikler antimetabolitlar rolin atqarsa kerek.

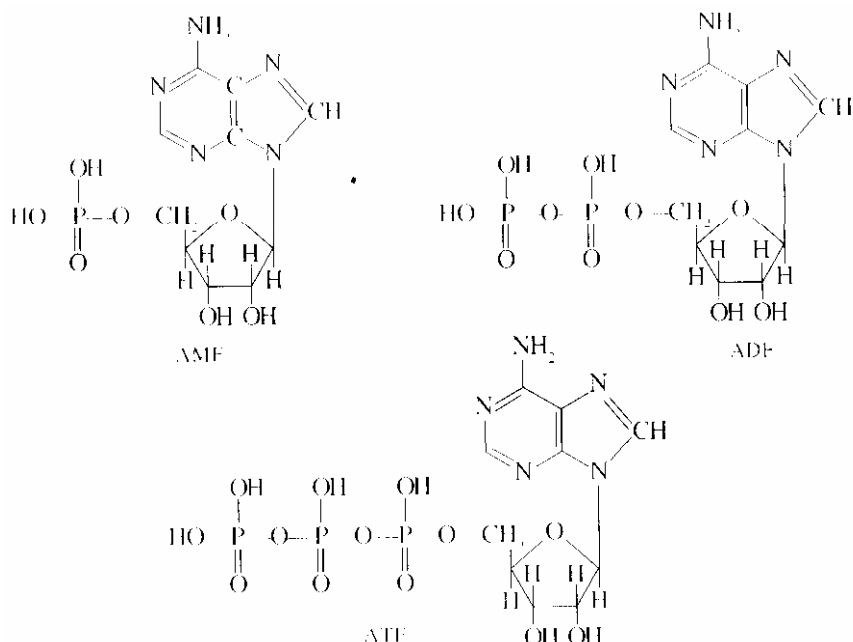
Nukleozid-antibiotiklarga misal qılıp *cordyceps mxlxtarxes* mikroorganizminen ajratıp alıng'an antibiotik kordisepindi ko'rsetiw mu'mkin. Ol adenzininen parqı uglevod qaldıg'ının' u'shinshi uglerodına OH gruppası joq ekenligi menen parıqlanadı.

Ha'zir ta'biyiy nukleozidlerdegi riboza ha'm dezoksiribozanın' a'hmiyetli rolin esapqa alg'an halda olardıń formasın o'zgeritiw menen jan'adan da'rilik preparatlar islep shıg'arılmaqta. Ma'selen adeninli nukleozidlerdegi D-riboza yamasa D-dezoksiriboza ornına sintezlew protsessinde D-arabinoza kiritiw na'tiyjesinde virusqa qarsı aktivlikke iye bolg'an zat-adenin arabinozidi alındı. Adenin arabinozid du'zilisi jag'ınan ta'biyiy nukleozidler-adenin ribozidi ha'm dezoksiribozidine uqsas , tek olardan du'zilisindegi parqı C-2 degi konfiguratsiyası menen ajralıp turadı:



NUKLEOTİDLER

N u k l e o t i d l e r – nukleozidlerdin' fosfatları. A'dette, nukleozidlerde pentoza qaldıg'ının' C-3 yamasa C-5 jag'dayındag'ı gidroksil gruppası fosfat kislotası menen eterifikatsiyalag'an boladı. Pentozinin' du'zilisine qarap nukleotidler ribonukleotidler (RNK nın' monomer zvenosı) ha'm dezoksiribonukleotidlerge (DNK nın' monomer zvenosı) bo'linedi. Nukleozidler quramındag'ı uglevodtın', a'dette 5-halatına bir, eki yamasa u'sh fosfat kislotası qaldıqları shınjır sıyaqlı birigip, nukleozid mono-, di- ha'm trifosfatlar payda etedi. Mısalı, adenzinmonofosfat (AMF), adenzindifosfat (ADF) ha'm adenzintrifosfat (ATF) usılar qatarına kiredi:



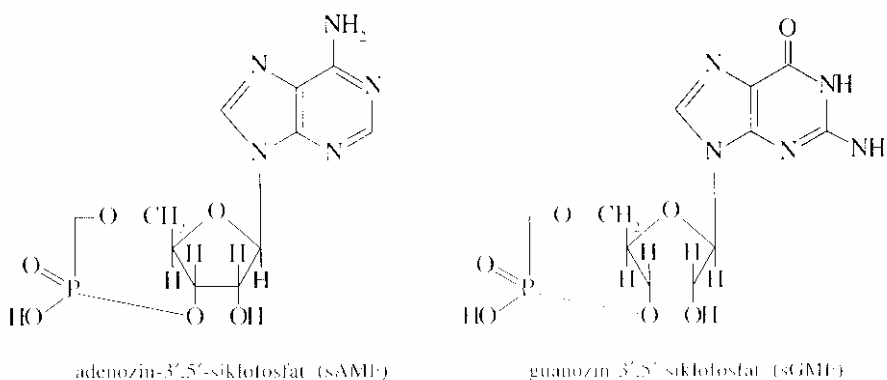
Nukleozid ha'm nukleozidtrifosfatlar ko'binese uliwmalastirilib nukleozidpolifosfatlar dep ju'ritiledi.

Nukleotidlardin' a'hmiyeti ju'da' u'lken. Nukleozidpolifosfatlar ko'pshilik bioximiyaliq reaksiyalardin' koenzimlari ha'm energiya quwati esaplanadi; ular beloklar, uglevodlar, maylar ha'm basqa da zatlardin' biosintezinde qatnasadi.

ADF ha'm ATF molekulalarindagi fosfat kislotasi qaldirlarining' anhidrid baylanislari energiyaga ha'dden tashqari bay. Bul baylanislar makroergik baylanislar dep ataladi. Olardin' gidrolitik tarqalwisi natijesinde ko'p mug'darda energiya ajralib shig'adi. Eger a'piwayi quramali efir baylanisi 2000-3000 kkal energiya quwatini saqlasa, makroergik baylanislar 10000 dan 16000 g'a shekem kkal energiya zapasini saqlaydi.

Adenozintrifosfat kislotasi (ATF) molekulasida joqari energiyaga iye bolgan polifosfat baylanislardin' bar ekanligi ha'm de haywanat ha'm o'simlik dunyasida ken' tarqalg'anligi sebebli, ol tiri organizmnin' tiyargi energetik zati bolib esaplanadi. ATF energiyasi ko'p sanli bioximiyaliq reaksiyalarda sarflanadi.

Molekulasindagi pentoza qaldirlarining' eki gidroksil gruppasi bir waqitdin' o'zinde fosfat kislotasi menen etirifikatsiyalangan nukleotidlar de bar. Bunday nukleotidlar tsiklofosfatlar gruppasi kiritiledi. A'melde ha'mme kletkalarda eki saqiynali nukleotid –adenozin-3', 5'-tsiklofosfat (sAMP) ha'm guanozin-3', 5'-tsiklofosfat (sGMP) boladi:

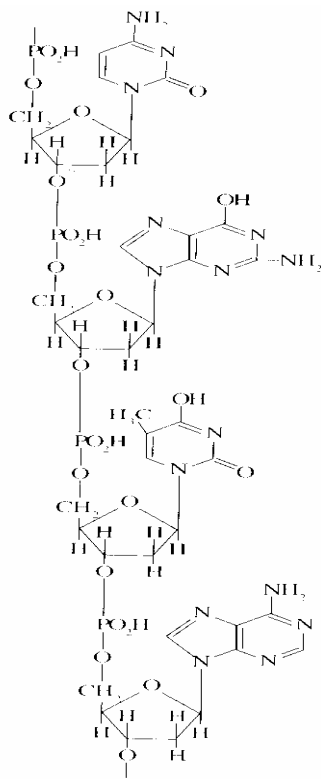


Sayıqnalı nukleotidler kletka ishindegi protseslerdi basqaratug'ın a'hmiyetli zat. Mısali, sAMF qatar inert beloklardı sAMF-baylanıslı proteinkinazalar dep atalatug'ın fermentlerge aylandırıw qa'biletine iye. Bul fermentler ta'sirinde nerv impulsın o'tkeriw sıyaqlı a'hmiyetli protsesler tiykarında jatatug'ın qatar bioximiyalıq reaksiyalar payda boladı.

NUKLEİN KİSLOTALAR DİN' DU'ZİLİSİ

Nukleotidler fosfat kislotı ja'rdeminde uzın shınjırğa birigip polikondensatlanıwdın' joqarı molekulyar o'nimleri-nukleın kislotalardı payda etedi. Bunda ribonukleotidlerden RNK, dezoksiribonukleotidlerden bolsa DNK payda boladı.

İzertlewler na'tiyjesinde RNK ha'm DNK lar bir tu'rde du'zilgenligi anıqlandı. RNK ha'm DNK molekularında fosfat kislotı qaldıg'ı bir nukleotid uglevodı (riboza yamasa dezoksiriboza) nın' besinshi uglerod atomın basqa nukleotid uglevodının' u'shinshi uglerod atomı menen baylanıstıradı. Na'tiyjede poliefir formasındag'ı birikpe payda boladı. Demek, nukleın kislotalar nukleozidlerden' poliefirleri. Joqarıda aytilg'anlarg'a tiykarıdang'an halda DNK molekulasının' to'rt mononukleotidten du'zilgen bo'legin to'mendegi ko'riniste ko'riw mu'mkin.



DNK zanjırı bir qismining birlamshi tuzılıshı

Solay etip, kovalent baylanıslar menen polinukleotidtin' tutas shınjırına baylanısqan nukleotid shınjırlarının' izbe-izligi nukleın kislotalardıń birlamshi du'zilisi dep ataladı.

Polinukleotid shınjırının' bir ushında basqa nukleotid penen baylanıspag'an fosfat kislotı qaldıg'ı boladı ha'm sonın' ushın da latinsha R ha'ribi menen belgilenedi, polinukleotid shınjırının' ekinshi ushında uglevod molekulası qaldıg'ının' u'shinshi jag'dayında fosfat kislotı menen baylanıspag'an erkin spirt gidroksili boladı ha'm ol shınjırdın' OH- ushı dep ataladı.

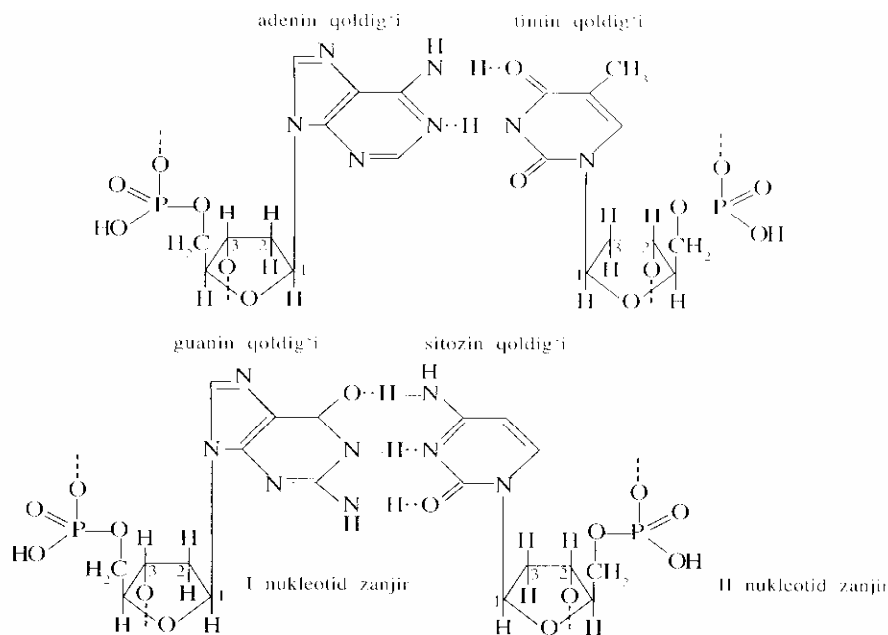
RNK ha'm DNK nın' birlamshi du'zilisin anıqlaw ushın birinshi na'wbette polinukleotidlerden' quramına qanday nukleotidler qanday jag'dayda kirgenligin anıqlaw tiyis. Bunın' ushın, a'dette nukleın kislotalardıń gidrolitik tarqalıwınan payda bolg'an o'nimler u'yreniledi. RNK nın' birlamshi du'zilisin u'yreniwde siltili ha'm kislotalı gidroliz paydalanılsa, DNK nın' birlamshi du'zilisin u'yreniwde an'sat fermentativ gidrolizden paydalanıladı. DNK nın' fermentativ gidrolizi fermentler ja'rdeminde o'tkeriledi. Nukleaza fermenti bolsa jılan za'ha'rinde boladı.

Gidroliz o'nimlerin ajratıp alıw ha'm identifikatsiyalaw fiziko-ximiyalıq usıllar menen a'melge asırıladı. Bunda xromatografik usıllardan, UF-spektroskopiya ha'm elektroforezden ken' paydalanıladı. Nukleın kislotalar mısali, RNK nın' nukleotid quramı anıqlang'annan keyin onın' birlamshi du'zilisi anıqlanadı. Bunın' ushın blokli usıldan padalanıladı: bul usılda da'slep nukleın kislotalardıń polinukleotid shınjırı kishirek blok-lar-oligomerlerge tarqaladı ha'm oligomerlerdegi nukleotidlerden' izbe-izligi

aniqlanadı. Bul analiz ekinshi ma'rte qaytalanadı, biraq ekinshi ma'rte tarqatılsa polinukleotid shınjırı birinshi ma'rte tarqatılğ'an jerlerden emes, al basqa jerlerden gidrolizlenedi ha'm payda bolğ'an bo'limlerdegi nukleotidlerdin' izbe-izligi aniqlanadı. Keyin birinshi ha'm ekinshi gidroliz na'tiyjeleri aniqlanıp polinukleotidtin' birlemshi du'zilisi haqqında pikir ju'ritiledi. Tasıwshı RNK (tRNK) lar anag'urılım kishi molekulalar massasına iye bolğ'anı ushın olar ko'birek u'yrenilgen. Ha'zir ju'zden artıq tRNK nın' quramı ha'm birlemshi du'zilisi aniqlang'an. DNKnın' birlemshi du'zilisın aniqlawda da u'ken jetiskenlikke erisilgen.

DNK NIN' EKİLEMShİ DU'ZİLİSİ

DNK nın' ekilemshi du'zilisi bul onın' molekulasındağ'ı polinukleotid shınjırlarının' ken'isliktegi du'zilisi bolıp esaplanadı DNK nın' ekilemshi du'zilisın 1953-jılı J.Uotson ha'm F.Krik ko'rsetip bergen.



Bunda tiykarınan DNK molekulası eki spiral ta'rizli burılğ'an ju'da' uzın polidezoksiribonukleotid shınjırlardan ibarat. Bul spiral ta'rizli shınjırlar ulıwma ko'sher a'tirapında oralğ'an boladı. Ha'r eki shınjırdın' geterosaqıynalı tiykarları spiraldın' ishki bo'legi, olar vodorod baylanıslar ja'rdeminde bir spiraldı ekinshi spiral aldında uslap turadı. Bunda birinshi shınjırdın' adeninli qaldıqları ekinshi shınjırdın' timinli qaldıqları menen baylanısqan bolsa, birinshi shınjırdın' guaninli qaldıqları basqa shınjırdın' tsitozinli qaldıqları menen vodorod baylanıslar arqalı baylanısqan boladı.

Birinshi shınjırdın' purinli tiykarlarına ha'mme waqıt ekinshi shınjırdın' pirimidinli tiykarları sa'ykes keledi ha'm kerisinshe. Pirimidinli ha'm purinli tiykarlardın' tap sonday juplasıwı DNK qos spirallarının' shınjır uzınlıg'ı boylap birdey diametr (1,8-2,0 nm) ge iye bolıwı ha'm de bekkemligin ta'miyinleydi.

Adenin-timin ha'm guanin-tsitozin sıyaqlı tiykarlar jubı komplementar (o'z-ara bir-birin toltırıwshı) tiykarlar dep ataladı. Komplementar tiykarların saylap alıw DNK ha'm RNK lardın' biosintezinde ha'mme waqıt payda boladı.

Adenin menen timin arasındag'ı eki vodorod baylanıs bolsa , guanin menen tsitozin arasında u'sh vodorod baylanıs bar. Sonın' ushın guanin-tsitozin jubı birlemshi bekkemirek: onın' geometrik o'lishemi 1,08 nm, adenin-timin jubının' o'lishemi bolsa 1,11 nm ge ten'.

DNK qos spiraldın' ko'sher boylap bir oram uzınlıg'ı 3,4 nm ge ten'. Bir oram uzınlıg'ında on jup komplementar tiykarlar jaylasqan. Spiral boylap jaylasqan tiykarlar jubı arasındag'ı aralıq 0,34 nm ge, spiral radiusı bolsa 1 nm ge ten'.

Sonı aytıp o'tiw kerek, DNK quramındag'ı nukleotidlerdin' o'z-ara qatnası ma'lim nızamlarg'a boysınadı. Bul nızamlar amerikalı alım Shargaff ta'repinen anıqlang'an, ol Shargaff nızamı dep ju'ritiledi.

Bul nızam:

- 1) Purin tiykarlarının' sanı pirimidin tiykarlarının' sanına ten', ja'ne $(A+G)=(S+T)$:
- 2) Ha'r qanday DNK quramındag'ı adenin molyar mug'darının' timin molyar mug'darına ha'm guanin molyar mug'darının' tsitozin molyar mug'darına qatnası 1 ge ten', yag'nıy $A/T=G/S=1$:
- 3) Pirimidin saqıyna ta'rizli 4-jag'dayında purin saqıyna ta'rizli 6-jag'dayında aminogruppa saqlag'an tiykarlar sanı tap sol jag'daylarda oksogruppa saqlag'an tiykarlar sanına ten'. Bul $A+G = S+T$ ekenligin bildiredi.

DNK biologik funktsiyasının' a'melge asıwında komplementar o'z-ara ta'sirlesiwidin' roli.

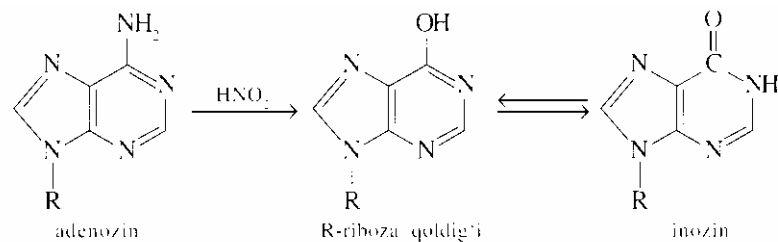
Shınjırlardın' komplementarlıg'ı DNK nın' a'hmiyetli funktsiyaları-na'sillik belgilerdi saqlaw ha'm na'silden-na'silge o'tkeriwidin' ximiyalıq tiykarın ko'rsetedi.

Kletka bo'lingende DNK nın' qos spiralı ayırılıp (bo'linip) eki shınjırg'a bo'linedi. Ha'r bir bo'lek shınjırda matritsag'a uqsas komplementarlıq belgisin esapqa alg'an halda DNK taza shınjırının' biosintezi ju'redi. Jan'adan payda bolg'an shınjır da'slepki matritsag'a tap sog'an uqsas emes, biraq og'an komplementar boladı. Na'tiyjede DNK nın' jan'a eki qos spiralı kelip shıg'adı, bul spiraldın' ha'r biri „eski,, ha'm bir „taza,, sintezlengen shınjırlardan ibarat. Eki birdey qos spirallı molekulalardın' payda bolıwına alıp keletug'ın DNK molekulasınan anıq nusqa ko'shiriw protsessi r e p l i k a t s i y a dep ataladı. Tap sonday uqsashlıq yadroda DNK nın' ajıralg'an shınjırında axborot RNK (aRNK) molekulasınan' sintezi payda boladı. aRNK o'z na'wbetinde, tsitoplazmada beloktın' biosintezi ushın matritsa bolıp xızmet etedi. O'z-o'zinen tu'sinikli, kelip shıqqan NK-RNK shınjırı DNKnın' sol aRNK sintezlengen shınjırg'a komplementar boladı. Bunda DNKdag'ı adenin tiykarında RNK dag'ı uratsil tiykarı tuwra keledi, RNK shınjırında uglevod qaldıg'ı sıpatında ribozadan paydalanıladı. aRNK sintezi genetık informatsiyanı DNK dan aRNK g'a ko'shirip alıw, yamasa transkripsiyalaw kerek.

Nukleotidler izbe-izligin saqlag'an halda onı anıq transkripsiya qılıw genetık informatsiyanı qa'tesiz o'tkeriwidin' girewi (kepilligi) bolıp esaplanadı. Biraq, DNK dag'ı nukleotidler izbe-izligi ha'r qıylı faktorlar ta'sirinde o'zgeriwi (yag'nıy genetık programma o'zgeriwi) mu'mkin. Bul ha'diyse m u t a t s i y a dep ataladı. Mutatsiyanın' en' ko'p

tarqalg'an tu'ri- bul bir jup tiykarlardan qandayda bir basqasına almasırıw bolıp esaplanadı.

Mutatsiya payda bolıwının' basqa sebeplerinin' biri-bul ximiyalıq faktorlar, sonday-aq ha'r tu'rli nurlardıń ta'siri boladı. Mısalı, adenozinge nitrit kislota ta'sir ettirilse, adenin tiykarındag'ı aminogruppa gidroksil gruppag'a aylanadı:



Na'tiyjede adenzin nukleozidi inozin nukleozidine o'tedi. Inozin nukleozidi quramında gipoksantin saqlanadı. Bul o'z na'wbetinde, DNK dag'ı komplementar tiykarlar juplıg'ının' almasıwına alıp keledi, sebebi adeninli nukleotid timinge komplementar bolıp, payda bolg'an inozin bolsa tek tsitozin menen komplementar tiykarlar jupın payda etedi.

Mutagen zatlar dep atalatug'ın ha'r tu'rli ximiyalıq birikpeler ta'sirinde payda bolatug'ın mutatsiyalar na'sildi basqarıw ha'm jaqsılawda u'ken a'hmiyetke iye. Bul joldag'ı izleniwler na'tiyjeleri awıl xojalıg'ı eginleri sortların jaratıwda antibiotikler, vitaminler, azıq-awqat ashitqıların islep shıg'aratug'ın mikroorganizmler tu'rlerin shıg'arıp beriwde qollanıлмақта.

KOFERMENTLER

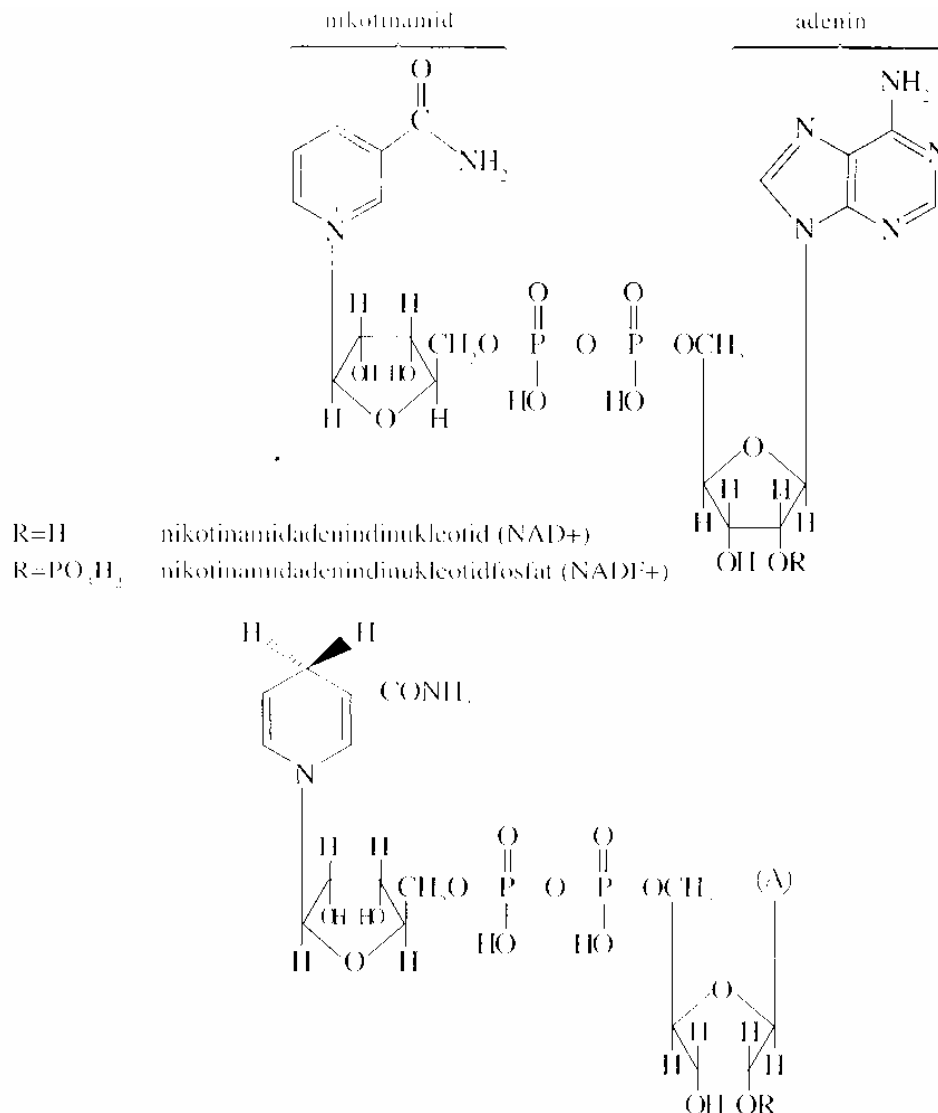
Mononukleotidlerdin' ha'dden tısqarı u'ken a'hmiyeti olardıń nuklein kislotalar du'zilisindegi qatnası sheklenbeydi. Olar organizmde ja'ne bir a'hmiyetli rol oynaydı, yag'nıy kofermentler sıpatında zatlar almasıwında qatnasadı.

K o f e r m e n t l e r-fermentler kofaktori bolıp esaplanadı: fermentler o'zinin' biokatalitik wazıypasın tek kofermentler menen birgelikte g'ana atqaradı. Ha'mme fermentler belok zatları bolıp esaplanadı.

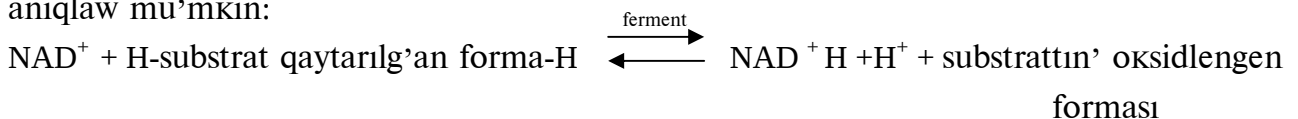
Kofermentler kerisinshe, beloklar emes, olar a'piwayı du'ziliske iye ha'm anorganikalıq (metall ionları) yamasa organik ta'biyatlı zatlar boladı. Organikalıq kofermentler birikpelerinin' tu'rli klasına tiyisli boladı. Nukleozidpolifosfatlar makroergik birikpelerdin' a'hmiyetli toparın ko'rsetedi. Organizmnin' ha'mme toqımalarında erkin halda tek nukleozidlerdin' monofosfatı emes, ba'lkim di- ha'm de trifosfatları da saqlanadı. A'sirese adenin saqlawshı nukleotidler –AMF, ADF ha'm ATF lar ken' tarqalg'an. Bul nukleotidler bir-birine o'tip turadı, AMF ten ADF ha'm ATF payda boladı. Mısalı, uglevodlardın' fotosintez protsessinde jutılğ'an quyash energiyasının' bir bo'legi ADF ha'm ATF molekulasında ximiyalıq energiya halında toplanadı. Sog'an qarap adenzindifosfat ha'm adenzintrifosfat molekulalardag'ı fosfat kislota qaldıqlarının' angidrid baylanısları energiyag'a ha'dden tıs bay. Adenin saqlawshı kofermentler menen bir qatarda basqa nukleotidler de u'ken a'hmiyetke iye. Sonın' ushın uridin saqlawshı

kofermentler uglevodlardın' o'z-ara bir-birine o'tiwinde sitidintrifosfat (STF) lipidler biosintezinde, guanozintrifosfat (GTF) beloklar sintezinde qatnasadı.

Kofermentlerdin' ja'ne bir a'hmiyetli toparına nikotinamidnukleotidli kofermentler kiredi. Nikotinamidadenindinukleotid (NAD^+) ha'm onın' fosfatı (NADP^+) o'z quramında piridiniy kationın saqlaydı. NAD^+ ha'm NADP^+ ler organizmde payda bolatug'ın oksidleniw-qaytarılıw protsesslerinde qatnasadı. Olardın' bul qa'siyeti molekuladag'ı piridiniy kationının' gidrid-iondı qayta biriktirip alıw qa'biletine tiykarlang'an. A'dette, kofermenttin' piridiniy kationın saqlag'an qaytarılmag'an forması



NAD^+ qatnası menen organizmde ju'retug'ın oksidleniw protsessin to'mendegishe anıqlaw mu'mkin:



Bul reaksiyada substrat proton ha'm gidrid-iondı (H^+ ha'm H^-) jog'altadı. NAD^+ gidrid-iondı biriktirip, 1,4-digidropiridin ha'diyse (NADH) qa aylanadı, proton bolsa erkin halda ajralıp shıǵ'adı. Jan'a alıng'an $\text{NADH} + \text{H}^+$ qaytarılıw menen baylanısqa basqa biologiyalıq protsesslerde qatnasadı.

1.6 Oqırwshı esletpesi.

Nuklein kislotalar. RNK ha'm DNK temasında a'meliy bo'liminde talabalar sol temada tayarlawg'a berilgen sorawlar boyınsha « Kim tez ha'm kim ko'birek » usılı boyınsha sorawlar eki gruppag'a teppe-ten' beriledi aytıp beriliwi kerek ha'm test usılında sabaqtın' aqırında sol temanı o'zlestiriwde juwap beredi.

Analitik bo'liminde bolsa ha'r bir talaba Nuklein kislotalar. RNK ha'm DNK lardı anıqlap ajratıp alıw usılın laboratoriyada islep ko'rsete alıw kerek. Tayarlanıw waqtı 5 min. Reaktsiya izbe-izligin tu'sindirip beriw 2 min

Laboratoriyag'a aktiv qatnasqan talabalar kriteriya boyınsha baxalanadı.

Ko'riletug'ın sorawlardı a'melge asırıw usılları.

1.7 Tarqatpa materiallar:

Test ha'm situatsion ma'seleler.

1.8 A'meliy sabaqtın' ta'miyinleniwi.

Testler, tablitsalar, plakatlar, reaktivler ha'm ximiyalıq ıdıslar.

1.9 Biliw, islep biliw ko'nlikpelerin qadag'alaw tu'rleri.

Awız-eki sorawg'a juwaplar, talabalardıń tayarlap kelgen jumısların qadag'alaw. Protokollardı tekseriw. Test ha'm logikalıq ma'selelerdi sheshiw.

1.10 Talabalardıń o'z-betinshe jumısı.

- Logikalıq struktura
- Test
- Krossvord
- Situatsion ma'sele.

1.11 Tekseriw sorawları:

1. Nuklein kislotalar u'sh komponentli biopolimerler sıpatında.
2. RNK quramına kiriwshi nukleozidler.
3. RNK quramına kiriwshi nukleotidler.
4. RNK nukleotid shınjırı.
5. RNK da qanday komplementar tiykar juplıg'ı qatnasadı.
6. RNK tu'rleri.
 1. DNK du'zilis na'tiyjesinde payda bolatug'ın o'nimler.
 2. DNK quramına kiriwshi nukleotidler.
 3. DNK quramına kiriwshi nukleozidler.
 4. DNK quramına kiriwshi komplementar tiykarlar.
 5. DNK birlenshi strukturası.
 6. DNK ekilemshı strukturası.

İnteraktiv oqıtıw usılı.

«Kim tez ha'm kim ko'birek» usılı

1. Nuklein kislotalardıń organizmdegi tiykarǵı roli.
2. Nuklein kislotalar qanday tu'rlerge bo'linedi.
3. Nukleotidtin' nukleozidlerden parqı.

4. A'dettegi nukleozidler nukleozidler-antibiotiklardan ne menen parıqlanadı.
5. Nukleozidler –antibiotiklerge misallar keltirin'.
6. DNK organizmnin' qay jerinde ushıraydı.
7. RNK organizmnin' qay jerinde ushıraydı.
8. Polinukleotid shınjırlar du'zilisın tu'sindirın'.
9. Nuklein kislotalar birlemshi du'zilisın tu'sindirın'.
10. Jılan za'ha'ri qanday maqsetlerge isletiled.
11. DNK ekilemshi strukturası.
12. DNK mutatsiyası
13. Qanday zatlar mutagenli.
14. Kislotalar aktivleniwin tu'sindirın'.
15. Koferment A islew usılı.

Situatsion ma'sele.

Variant – 1

1. Timidin nukleazid du'zilisın jazın'. Bunda nuklein tiykarı qaysı tautomer formada boladı.
2. Keltirilgen geterotsiklik birikpelerden komplementar tiykarlar juplıg'ın tan'lan': purin, uratsil, tsitozin, pirimidin, adenin, piridin, guanin. Komplementer juplıq quramına kirgen tiykardıń strukturalıq formulaların jazın'.
3. Uratsil ushın qanday tautomer formalar bar ha'm onnan qaysı biri uridin nukleozidin payda etiwde qatnasadı. Uridin du'zilisın jazın'.
4. Purin nitrit kislota menen qanday tiykarlardı payda etedi. Qaysı pirimidin tiykar menen alıng'an tiykar komplementar juplıq payda etedi.

Variant – 2

1. Guanin nitrit kislota menen qanday tiykardı payda etedi.
2. Timinnin' tautomer o'zgerisin jazın'. Ten' salmaqlı aralaspada tautomerlerdin' qaysı biri ko'p.
3. Organizmde etil spirti sirke aldegidine aylanadı. Reaktsiya ten'lemesin NAD^+ kofermenti qatnasında jazın'.
4. Uratsil ushın qanday tautomer formalar bar ha'm onnan qaysı biri uridin nukleozidin payda etiwde qatnasadı. Uridin du'zilisın jazın'.

Variant – 3

1. Dezoksiadenozinnin' purin nukleozid du'zilisın jazın'.
2. Adenin nitrit kislota menen ta'sirlengende qanday tiykar alınadı. Alıng'an birikpeni tiyisli pirimidin qatarlı tiykar menen komplementar ta'sirin jazın'.
3. Belok biosintezinde valin α – aminokislota qanday qa'siyet sıpatında qatnasadı. Sol qa'siyet alınıwında koferment ATF qatnasın jazın'.
4. Timidin nukleotid du'zilisın jazın'. Bunda nuklein tiykar qaysı tautomer formada boladı.

Testler

Variant – 1.

1. RNK nukleotid quramına kirmeydi:
a)dezoksiriboza b) adenin v) riboza g) fosfor kislota
2. RNK birlemshi strukturasi ushın tiyisli juplıqtı tabın'.
1) adenin, guanin
2) Timin, tsitozin
q) uratsil, tsitozin
4) dezoksiriboza, fosfor kislota
a)1,2,5 b)1,2,3 v)1,3,4 g) 1,2,4
3. RNK tolıq gidrolizinde ne payda boladı:
a)fosfor kislota b) purin tiykarı v) riboza g) dezoksiriboza
4. T-RNK funktsiyasi:
a)aminokislota transporti b) genetik informatsiya tasıw
v) DNK buzılıwın du'zeti g) peptid baylanıs payda qılıw
5. RNK, DNK-dan qaysı tiykar menen parıqlanadı.
a) adenin b) uratsil v) timin g) tsitozin
6. Qanday nukleozidler tiykarlarg'a gidrolizlenedi.
a)ribonukleozidler b) purin v) pirimidin
g) ha'mme juwaplar durıs
7. O'simlik viruslari qanday nuklein kislotalar tutadı.
a) nukleotidler b) DNK v) nukleozidler g) RNK
8. RNK da qanday monosaxarid pentoz qaldıq rolin atqaradı.
a)D- riboza b) D- glyukoza v) D- mannoza g)D-eritroza
9. Gidrolizlengende geterotsiklik tiykar ha'm uglevod payda etedi:
a)nukleotidler b) nukleozidler v) DNK g) RNK
10. Nuklein kislotalar komponenti bolmag'an nukleozidler:
a) nukleotidler b) dezoksiriboza
v) nukleotidler-antibiotikler g) durıs juwap joq
11. DNK nukleozid quramına kirmeydi:
A) adenin
B) guanin
V) uratsil
G) tsitozin
12. Nuklein kislotalar funktsiyasi:
A) genetik informatsiyani saqlaw ha'm onı uzatıw, belok sintezi
B) genetik informatsiyani saqlaw NAD, NADF, FAD sintezi

V) genetik informatsiyani uzatıw, energiya zapasi

G) genetik informatsiyani saqlaw

13. Qaysi uglevodlar DNK quramına kiredi?

A) maltoza, riboza

B) riboza, dezoksiriboza

V) glyukoza, fruktoza

G) galaktoza, glyukoza

14. DNK gidrolizinde payda bolmaydı:

A) riboza

B) dezoksiriboza

V) fosfat kislota

G) purin tiykarlar

Testler.

Variant – 2.

1. DNK molekulası...

A) nukleotidler ha'm fosfat kislota qaldıg'ınan.

B) mononukleozidlerden

V) nukleozid ha'm fosfor kislota qaldıg'ınan.

G) mononukleotidlerden ibarat.

2. Nukleozidte pentoza ha'm azotli tiykar qanday baylanıs arqalı baylanısadı.

A) peptid baylanıs

B) glikozid baylanıs

V) koordinatsion baylanıs

G) O-glikozid baylanıs

3. DNK strukturasına kirmeydi:

A) sintez

B) DNK sintezinde qatnasıw

V) aminokislota sintezinde g'atnasıw

G) ha'mme juwap durıs.

4. Durıs keltirilgen formulalardı tan'lan'.

a-uratsil, b-timin, v-tsitozin, g-guanin, d-adenin

A) 1-a 2-b 3-g 4-d 5-v

B) 1-b 2-g 3-d 4-a 5-v

V) 1-b 2-g 3-d 4-a 5-v

G) 1-d 2-g 3-a 4-b 5-v

5. DNK quramına kirgen tiykarlardı gruppalan'

a-tsitozin b-adenin v-uratsil g-guanin d-timin

A) a, b, v, g

B)b,v.g.d

V)g.a,d.b

G)a.b,g.d

6. DNK ekilemshi strukturası ushın durıs kelgen juplıqtı tan'lan'.

A)timin, adenin

B)adenin, guanin

V)tsitozin, guanin

G)adenin, tsitozin

7. Belok ha'm nuklein kislotalar tutqan aralas biopolimer:

A) nukleozidpolifosfatlar

B) nukleoproteoglikanlar

V) nukleoproteidler

G)nikotinamidnukleotidler

8. DNK ekilemshi strukturasın qanday baylanıslar stabilleydi.

A) elektrostatik baylanıslar

B) vodorod baylanıslar

V) gidrofob baylanıslar

G) Durıs juwap joq.

9. Timidinde azotli tiykar qaysı tautomer formada boladı?

A) laktim formada

B) amino formada

V) imino formada

G) laktam formada

10. Nukleozid quramına kiretug'ın uglevod?

A) maltoza

B) glyukoza

V) pentoza

G) geksoza

11. DNK quramında azotli tiykardan basqa qanday birikpeler qaldıg'ı bar?

A) uglevodlar

B) fosfatlar

V) beloklar

G) ha'mme juwaplar tuwrı

12. DNK birlemshi strukturası ushın durıs berilgen juplıqtı tan'lan'?

a-adenin, guanin

b-timin, tsitozin

v-uratsil, tsitozin

g-riboza, fosfat qaldıg'ı

d-dezoksriboza, fosfat kislota

A) a,b,d

B) a,v,g

V)a,b,g

G)a,v.d

13. ATF quramına kırıwshi nuklein tiykarın ko'rsetin'?

A) adenin

B) timin

V) guanin

G) tsitozin

14. Nuklein tiykarında komplementar juplıqlardı ko'rsetin'?

A) timin, adenin

B) tsitozin, guanin

V) timin, guanin

G) uratsil, adenin

A'meliy bo'lim:

Laboratoriya jumısı

«Nuklein kislotalar quramlıq bo'liminde sıpat reaktsiyaların u'yreniw»

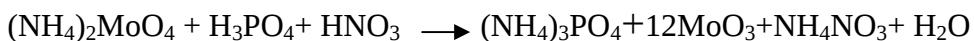
Tajriba-1_ Polipeptidlerge biuret reaktsiya.

5 tamshi gidrolizatqa 10 tamshi NaOH ha'm 3 tamshi 1% li C(II) fosfat eritpesin salın'. Suyıqlıq fiolet ren'ge boyaladı. Bul protsesti tu'sindirín'.

Tajriba 2 Purin tiykarına gu'mis proba. 10 tamshi gidrolizatti 1 tamshi konts.ammiak penen neytrallan' ha'm 5 tamshi 1% AgNO₃ eritpesinen qosın'. 3-5 minut o'tkennen keyin purin tiykarın (adenin ha'm guanin) qon'ır ren'li gu'mis birikpesi sho'kpe halında tu'sedi.

Tajriba-3. Riboza ha'm dezoksiribozag'a Trommer probasi 5 tamshi gidrolizatqa 10 tamshi 30% NaOH ha'm 1-3 tamshi 7% mis(II) sulfat eritpesinen sho'kpe erip ketkenshe qosın'. Suyıqlıqtı shayqatıp joqarg'ı bo'legin qaynap baslang'ang'a shekem qızdırılssa, ribozani oksidleniw ha'm Cu(OH)₂ti Cu₂O g'a shekem qaytarılıwı sebepli qızıl ren'li mis(I) oksid sho'kpesi tu'sedi.

Tajriba – 4. Fosfat kislotag'a molibden proba. 20 tamshi molibden reaktivine (nitrat kislotadag'i ammoniy molibden eritpesi) 2-3 tamshi gidrolizat qosıp ashıq jalında bir neshe minut qaynatıladı. Fosfat kislota qatnasında eritpeni ren'i limon ren'in aladı. Suwıtılğ'anda ammoniy fosfornomolibden kompleks birikpe Sarı ren'li kristall sho'kpe tu'sedi.



1.12 Paydalanilg'an a'debiyatlar dizimi

1. A.G.Maxsumov, A.J.Juraev. Bioorganik kimyo, Toshkent 2007; 342-355v
2. Под редакций чл.-корр. РАМН С.Е.Северина Биологическая химия. Москва «ГЭОТАР-Медиа» 2011г стр144-124
3. R.A.Sabirova, O.A.Abrorav, F.X.Inoyatova, A.N.Aripov. Biologik kimyo. Toshkent-2006y 66-79 v
4. Н.А.Тюкавкина. Ноглядная органической химия. Москва «ГЭОТАР-Медиа» 2008г
5. Chris Conoley, Phil Hills. Chemistry. London, 1998.
6. Internet mag'liwmatlar sayti.
www.tma.uzci.net; [www. mail.ru](http://www.mail.ru); [http:// www. doctor. Ru/ medinfo](http://www.doctor.Ru/medinfo); [http://medinfo.home. ml. org](http://medinfo.home.ml.org); [http://www.bankreferatov. ru](http://www.bankreferatov.ru); [http://www. 5 ballov.ru](http://www.5ballov.ru); [http://www. referat. ru](http://www.referat.ru).