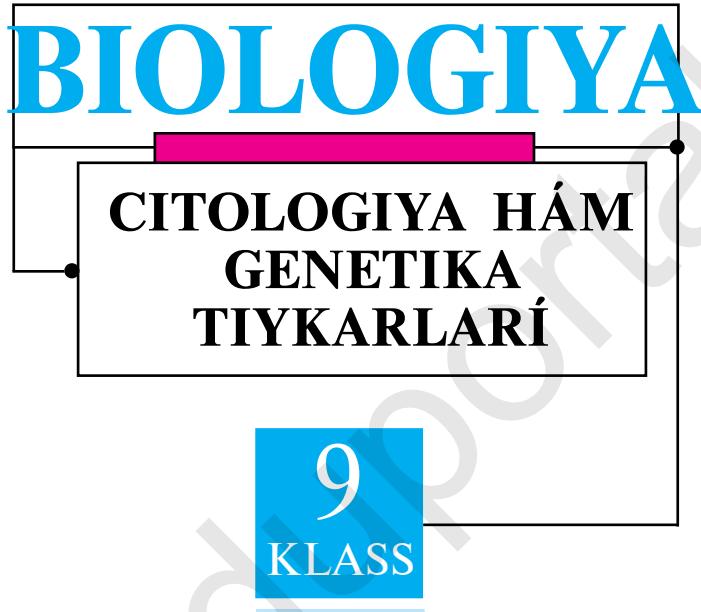


A. Zikiryaev , A. Toxtaev , I. Azimov, N. Sonin



Özbekstan Respublikası Xalıq bilimlendirilw ministrligi tarepinen
ultwma orta bilim beretuğın mekteplerdiň 9-klasi ushin
sabaqlıq retinde usınılgan

Qayta islengen hám tolıqtırılğan
5-basılımı

TASHKENT
«YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE»
2019

28.0
B70

Biologiya. Citologiya hám genetika tiykarları: 9-klass: Ulıwma orta bilim beriw mektepleriniň 9-klası ushın sabadlıq. A.Zikiryayev, A.Tox-tayev, I.Azimov, N.Sonin; 5-basılım. T., «Yangiyul Poligraph Service» baspası, 2019-j. 192 b.
I.Zikiryayev hám basq.

BBK 28.0ya721+ 28.04ya721+28.05ya721

Pikir bildiriwshiler:

Kalandar Saparov — biologiya ilimleriniň doktorı, professor;
Daniyar Mamatqulov — biologiya ilimleriniň kandidati, professor;
Ushqın Rahmatov — TMPU úlken oqıtılıwshısı;
Surayyo Niyazova — RBO metodisti;
Dilrabo Qambarova — Tashkent qalasındağı 59-DIUM biologiya páni oqıtılıwshısı.

Qaraqalpaqsha awdarmaǵa juwaplı redaktor:

Roza Bayniyazova — Nökis qalası XBB bölümine qaraslı 32-sanhı ulıwma bilim beriw mektebinin biologiya páni oqıtılıwshısı.

Bul sabaqlıq jańa Mámlekетlik bilimlendiriw standartları hám bağdarlaması tiykarında qayta jazıldı. Oqıw materialları zamanagóy hám qızıqtırılıwshı usıllarda bayan etilgen. Sabaqliqta Watanımız ilimpazlarının iri ashılıwlarına, olardıń ilimiý áhmiyetlerine keń orın berilgen. Temalarǵa baylanışlı tekst hám súwretler, soraw-tapsırmalar, sonday-aq laboratoriyalıq jumıslar qayta kórilip shıǵıp, tolıqtırıldı hám keńeyttirildi.

**RESPUBLIKA MAQSETLI KITAP QORÍ QARJÍLARÍ ESABÍNAN
BASÍP SHÍGARÍLDÍ.**

SHÁRTLI BELGILER:



SORAWLAR



**LABORATORIYALÍQ
JUMÍS**



TAPSÍRMALAR

Bul basılımğa tiyisli barlıq huqıqlar «Mitti Yulduz» JSHJ ge tiyisli hám nızam tiykarında qorǵaladı.

ISBN 978-9943-361-10-2

© I.Azimov hám basqalar, 2019.

© «Yangiyul Poligraph Service» JShJ, 2019.

KIRISIW

Biologiya — tirishilik haqqındaǵı pán bolıp, grekshe «bios» — tirishilik, «logos» — tálimat (pán) degen mánisti ańlatadı.

Biologiya ataması 1802-jılı francuz ilimpazı J.B.Lamark hám nemec ilimpazı G.R. Treviranus tárepinen pánge kirgizilgen. Biologiya tirishilik, onıń túrleri, dúzilisi, rawajlanıw nızamlılıqları haqqındaǵı pán bolıp tabıldadı.

Biologyanıń úyreniw obyekti bul — viruslar, mikroorganizmler, zamarrıqlar, ósimlikler, haywanlar, adamlar, olardıń organ, toqıma, kletka quramı, kletkalarda ótetugın procesler hám de organizmniń jeke hám tariyxıı rawajlanıwı, jámáatleri, olardıń óz ara anorganikalıq tábiyat penen baylanısı esaplanadı.

Biologiya pánleri sistemasi. Biologiya izertlew hám tekseriw obyektine baylanıslı birqansha tarawlarga botanika, zoologiya, anatomiya, sistematika, citologiya, gistologiya, genetika, selekciya, embriologiya, paleontologiya, ekologiya hám basqalargá bólinedi. Botanika — ósimlikler, zoologiya — haywanlar haqqındaǵı pán. Adam hám onıń den sawlıǵı — adam organizmindegi organlar hám organlar sistemاسınıń dúzilisin úyrenedi. Sistematika — ósimlik hám haywanlardıń sistematikalıq toparları hám olardıń óz ara tuwısqanlıq qatnasiqları haqqındaǵı pán ekenligi sizlerge, 5-, 6-, 7-, 8-klaslardan belgili. Házirgi waqitta biologyanıń tiykarǵı baǵdarlarından bioximiya, molekulyar biologiya, biofizika, genetikalıq injeneriya, biotexnologiya sıyaqlı pánler tez rawajlanıp barmaqta. Bioximiya — organizm tirishilik iskerligin payda etiwshi ximiyalıq zatlar hám procesler haqqındaǵı, biofizika — tiri sistemalardaǵı fizikalıq nızamlılıqlar hám kórsetkishlerdi izertlewshi pán bolıp esaplanadı. Biologyanıń tiykarǵı wazıypası, tirishilik áhmiyeti, onıń dúzilis dárejeleri, túrleri, rawajlanıwınıń ulıwma nızamlılıqların úyrenedi.

Biologiya — citologiya hám genetika, evolyuciyalıq tálimat, eko- logiya, paleontologiya, embriologiya, molekulyar biologiya, bioximiya, biofizika, biogeocenologiya hám de tábiyattanıwdıń basqa tarawlarındaǵı bilimler tiykarında qáliplesken kompleks pán bolıp tabıldadı.

Biologyanıń ilimiý-izertlew usıllarına baqlaw, salıstırıw, tariyxıı, eksperimental usılları kiredi.

Baqlaw uslı. Eń dáslepki usıllardan bolıp, biologiya pániniń birinshi rawajlanıw dáwirinde keń qollanılğan. Onıń járdeminde hárqanday biologiyalıq hádiyseni súwretlew, táriyiplew múmkin. Baqlaw usılı búgingi kúnde de óziniń áhmiyetin joǵaltqan joq. Bul usıldan tiri organizmlerdiń muğdar hám sapa kórsetkishlerin táriyiplewde paydalanıladı.

Salıstırıw uslı tiri organizmlerdiń hár túrlı sistematikalıq toparlar, organizmler, biogeocenozlardıń quramlıq bólimlerindegi uqsaslıq hám ayırmashılıqtı anıqlaw joli arqalı olardıń áhmiyetin ashıwǵa tiykarlańgan. Bul usılda alıngan maǵlıwmatlar menen kletka teoriyası biogenetikalıq hám násillik ózgeriwshiliktiń gomologiyalıq qatarları nızamı ashılgan.

Tariyxıı usıldıń biologiyada qollanılıwı Ch.Darvinniń atı menen baylanıslı. Bul usıł biologiyada tereń sapalı ózgerislerdiń júzege keliwine sebep bolǵan faktorlardı úyrenedi. Tariyxıı usıł tirishilik qubılışların úyreniwdıń negizine aylanıgan. Bul usıł járdeminde organikalıq dýnyanıń evolyuciyalıq tálimatı jaratıldı.

Eksperimental yaki tájiriybe usılı biologiyada Orta ásirlerde (Abu Ali ibn Sino) baslańgan bolsa, fizika hám ximiya pánleriniń rawajlanıwı sebepli qollanıla basladı. Bul usıł menen organizmlerdegi waqıya-hádiyseler basqa usıllarǵa salıstırıǵanda tereń úyreniledi. Búgingi kúnde joqarıda berilgen usıllar biologyanıń tiyisli tarawlarında paydalanıp kelmekte hám olar birin-biri tolıqtıradı.

Biologyanıń insan tirishiligindegi áhmiyeti. Ulıwma biologiyalıq nızamlılıqlardan xalıq xojalığınıń hár túrlı tarmaqlarında hár qıylı mashqalalar sheshimin tabıwda keń paydalanıladı. Keleshkete biologyanıń ámeliy áhmiyeti jáne de artıp baradı. Sebebi, jer júzinde xalıqtıń sanı jıldan-jılǵa artıp barmaqta. Bul bolsa xalıqtıń azaq-awqat hám kiyim-kenshekke bolǵan zárúrliginiń artıwına sebep boladı. Bul boyınsha mikroorganizmler, ósimlikler, haywanlardıń joqarı ónimdarlı shtammları, sortları hám parodaların jaratiw úlken áhmiyetke iye.



1. Biologiya pániniń úyreniw obyekti neler esaplanadı?
2. Biologiya pánler sistemasına qaysı pánler kiredi?
3. Biologiya pániniń úyreniw usılları haqqında maǵlıwmat beriń.

I BÓLIM

ORGANIKALÍQ DÚNYA HAQQÍNDA MAĞLÍWMAT



- Tirishiliktiń ulıwma nızamlılıqları
- Organizmelerdiń kóp túrliligi

I bap

TIRISHILIKTIŃ ULÍWMA NİZAMLÍQLARÍ

1-§. Tiri organizmelerdiń ózine tán qásiyetleri

Tiri organizmeler kóp túrli bolıwına qaramay, olardıń hám-mesi kletkaliq dúziliske iye, sonday-aq, uqsas ximiyalıq elementler hám zatlardan turadı. Kletka tirishiliktiń barlıq qásiyetlerin ózinde jámlestirgen mayda bólekshe bolıp esaplanadı.

Organizm menen sırtqı ortalıq ortasında mudamı **zat hám energiya** almasıw bolıp turadı. Tiri organizmelerdiń áhmiyetli qásiyeti aziq hám quyash nurınan sırtqı energiya deregi sıpatında paydalaniwı bolıp tabıladi. Energiya bir organizmnen ekinshi organizmge organikalıq zat kórinisinde beriledi. Organizmdegi zat almasıwı tiykarın **assimilyaciya hám dissimilyaciya** procesleri payda etedi. Bazı bir zatlar organizm tárepinen ózlestirilse, basqa zatlar kerisinshe, sırtqı ortalıqqa shıgarılıp jiberiledi. Zat almasıw organizmdegi kletkalardıń tikleniwin, ósiwin hám rawajlaniwın támiyinleydi.

Barlıq tiri janzatlar **azıqlanadı**. Azıqlanıw sırtqı ortalıqtan aziq zatlardı ózlestiriw bolıp esaplanadı. Aziq barlıq tiri organizmeler ushın zárür, sebebi ol organizmdegi kletkalardıń tikleniwi, ósiwi hám basqa da kóp gana proceslerdiń faktori bolıp, zat hám energiya almasıw deregi esaplanadı.

Tiri organizmeler óziniń tirishilik háreketin saqlap turiw ushın turaqlı túrde **energiya** kerek boladı. Energiya dem aliw procesinde aziqlıq zatlardan tiykarınan kislorod tásirinde maydalaniwınan ajıralıp shıgadı. Zat almasıw nátiyjesinde

organizmlerde kereksiz zatlar da toplanıp qalıwı mümkin. Ádette, bunday zatlar záhárli bolıp, olardı organizmnen shığarıp jiberiw **bólip shıǵarıw procesi** dep ataladı. Tiri organizmler ósedi hám rawajlanadı. Ósiw hám **rawajlanıw** barlıq tiri organizmler ushın tán qásiyet bolıp esaplanadı. Ósiw organizmler tárepinen azaqlıq zatlardı ózlestiriw esabınan ámelge asadı.

Organizmler sırtqı ortalıqtağı hám ózinde baqlanatuğın barlıq ózgerislerge **sezgir** bolıp keledi. Bunıń ushın jasıl ósimliklerdiń kún nuri tásirine qatnasın kórsetip ótiw jetkilikli. Demek, tiri organizmler **qozǵaliwshańlıq** qásiyeti menen sıpatlanadı. Sonday-aq, tiri organizmler **ózin-ózi basqarıw** qásiyetine de iye bolıp, ol organizmdi ózgeriwsheń sırtqı ortalıq jaǵdaylarına juwap retinde ximiyalıq quramı hám fiziologiyalıq proceslerdiń júriwin belgili bir normada uslap turıw, yaǵníy **gomeostaz** benen baylanıslı. Bunda sırtqı ortalıqtan qandayda bir azaqlıq zatlardı qabil etiwi, jetispese organizm óziniń ishki imkaniyatlarından paydalaniwı, kerisinshe, artıqsha zatlardı awısıq zat retinde saqlawı mümkin.

Kóbinese biz turmısta tirishilik mudamı hárekette degen sózdi qollanamız. Shıńında da sonday. Barlıq tiri organizmler, ásirese, barlıq haywanlar úzliksız hárekette boladı. Haywanlar ózine azaq tabıw hám qáwip-qáterden saqlanıwı ushın aktiv hárekette bolıwı zárür. **Háreket etiw** — tiri organizmler ushın tán bolǵan áhmiyetli qásiyetlerden biri bolıp tabıladı.

Ósimlikler de háreket etiw qásiyetine iye. Biraq, olardıń háreketi júdá áste bolǵanlığı ushın derlik bilinbeydi.

Tiri organizmlerdiń jáne bir zárür qásiyeti **kóbeyiw** bolıp esaplanadı. Bul qásiyet tirishiliktiń eń zárür faktoru esaplanadı hám sonıń ushın da planetamızda tirishilik dawam etip kelmekte (1-súwret). Kóbeyiw arqalı tiri organizmler ózi ushın tán bolǵan jáne bir áhmiyetli qásiyet — násillik hám ózgeriwsılıkta ámelge asıradı. Násillik sebepli túr turaqlılığı támiyinlenedi. Ózgeriwsılık nátiyjesinde bolsa túrdıń hár qıylılığı artadı.

Organizmlerdiń **ózin-ózi tiklewi** jinisli hám jinissiz kóbeyiw proceslerinde kórinedi. Tiri organizmler kóbeygende ádette, áwladlar ata-analarına uqsas bolatugınlığı belgili.



Tiri organizmeler jansız tábiyattan nesi menen ayrıladı?

Tiri organizmelerdiń
tiykarǵı qásiyetleri
ZAT ALMASÍW

AZÍQLANÍW

DEM ALÍW

BÓLIP SHÍGARÍW

QOZĞALÍWSHAÑLÍQ

HÁREKET ETIW

KÓBEYIW

ÓSIW HÁM RAWAJLANÍW

1-súwret.

Tiri organizmelerdiń hár türliliği.

Solay etip, kóbeyiw organizmelerdiń ózine uqsaslardı qayta qálpine keltiriw qásiyeti bolıp esaplanadı. Qayta qálpine keliwden tek gána organizmeler emes, al kletkalar da olardıń organoidları (mitochondriyalar, plastidalar hám basqalar) bólängennen keyin dáslepkilerge uqsas boladı.

Sonday-aq, ózin-ózi qálpine keltiriw barlıq organizmlerdiń tiykarǵı qásiyetleriniń biri esaplanıp, ol násillik qásiyetler menen tiǵız baylanıslı.



1. Tiri organizmler jansız tábiyattan nesi menen ajıraladı?
2. Jansız tábiyattaǵı denelerge sırtqı ortalıq tásir etkende qanday ózgerisler baqlanadı?
3. Barlıq tiri organizmler düzilisindegi ulıwmalıq neden ibarat?
4. Tirishiliktiń tiykarǵı qásiyetlerine neler kiredi?
5. Zat hám energiya almasıw degende ne túsiniledi?



1. Ne ushın assimilyaciya hám dissimilyaciya bir-birine tiǵız baylanıshı?
2. Ne ushın bir organizmnen ekinshi organizmge energiya organikalıq zat kórinisinde ótedi? Juwabińızdı túsinidiriń.

2-§. Tirishiliktiń düzilis dárejeleri

Biologiya pániniń sońǵı jetiskenlikleri sebepli tiri organizmler — tirishilik hár qıylı dárejede düzilgenligi anıqlandı. Tirishiliktiń düzilis dárejelerin házirgi zaman biologiya páni molekula, kletka, organizm, populyaciya — túr, biogeocenoz hám biosfera dárejelerine bólip úyrenedi. Keliń, tómende tirishiliktiń tiykarǵı düzilis dárejelerin kórip shıǵayıq.

Molekula. Hárqanday biologiyalıq sistema düzilisi jaǵınan qanshelli quramalı bolmasın makromolekulalar, yaǵníy: beloklar, nuklein kislotalar, lipidler hám uglevodlar sıyaqlı basqa bir qatar organikalıq zatlardan ibarat. Molekula basqıshında sol tiri materiya ushın tán bolǵan kún nuri energiyasınıń organikalıq zatlarga bayanısı ximiyalıq energiyaǵa aylanıwı, yaǵníy zat hám energiya almasıwı, násillik xabar beriliwi baslanadı.

Kletka. Kletka tiri organizmlerdiń düzilis, rawajlanıw hám funkcional birligi bolıp esaplanadı. Tirishilik düzili-

siniń kletka dárejesinde násillik xabar beriliwi, zat hám energiya almasıwı hám tirishiliktiń bir pútinligi támiyinlenedi. Kletkalıq dúzilis dárejesi boyınsha barlıq tiri organizmler bir yamasa kóp kletkalılargá bólinedi.

Organizm. Organizm erkin tirishilik etetuǵın bir pútin yamasa bir hám kóp kletkali tiri sistemadan ibarat. Kóp kletkali organizm hár qıylı waziyalardı atqarıwǵa beyimlesken toqıma hám organlardan payda boladı. Tirishiliktiń organizm dárejesiniń birligi individ bolıp esaplanadı.

Populyaciya, túr. Bir túr arealida uzaq müddetten beri jasap kiyatırǵan, basqa populyaciyalardan ajıralǵan, erkin shaǵılısıp, kóp násıl beretuǵın individler jiyındısına — **populyaciya** delinedi. Usı basqıshıta dáslepki evolyuciyalıq ózgerisler baqlanadı.

Biogeocenoz. Tirishiliktiń birqansha joqarı dárejedegi dúzilisi bolıp, túrlar quramı boyınsha hár qıylı organizmlerdi olardıń jasaw sharayatlari menen baylanıslı halda birlestiredi. Biogeocenoz dáreje anorganikalıq hám organizkalıq zatlar, avtotrof hám geterotrof organizmlerdi óz ishine aladı. Biogeocenozdıń tiykarǵı waziyası energiyani toplaw hám bólistiriwden ibarat.

Biosfera. Planetamızdaǵı tirishiliktiń barlıq kórinislerin qamtıp algan, birqansha joqarı dárejedegi tábiyyiy sistema bolıp esaplanadı. Biosferanıń elementar birligi biogeocenoz esaplanadı, yaǵníy barlıq biogeocenozlar jiyındısı biosferanı payda etedi. Biosfera basqıshında planetamızdaǵı tiri organizmlerdiń tirishilik iskerligi menen baylanıslı túrde barlıq zat hám energiyaniń dáwirlik aylanısı baqlanadı.



1. Tirishiliktiń molekula dárejesi degende ne túsiniledi hám onda qanday procesler ámelge asadı?
2. Janlı tábiyattıń kletka dárejesin úyreniwdiń áhmiyeti neden ibarat?
3. Populyaciya — túr dárejesinde qanday procesler ámelge asadı?
4. Biogeocenoz hám biosfera arasında qanday baylanıs bar?

II bap**ORGANIZMLERDİŇ HÁR TÚRLILIGI**

Planetamızdağı tiri organizmler júdá hár qıylı bolıp, olar jer sharınıń hár túrli jerlerinde tarqalǵan. Házır kóphshilik ilimpazlar tirishilikti shártlı türde eki toparǵa: tirishiliktiń kletkasız hám kletkalı formalarına ajuratpaqta. Tirishiliktiń kletkasız formalarına viruslar misal bolsa, tirishiliktiń kletkalı formaları eki úlken dúnyaǵa, yaǵníy yadrosız — prokariotlar hám yadrolı — eukariotlarga bólinedi.

3-§. Tirishiliktiń kletkasız formaları

Viruslar. 1892-jılı rus ilimpazı D.I.Ivanovskiy temeki ósimliginde ushırasatuǵın temeki mozaykası dep atalıwshı kesellik qozdırıwshınıń ózine tán qásıyetlerin anıqladı. Usı kesellik qozdırıwshı viruslar bakteriyalı filtrden ótip ketiw qásıyetine iye. Nátiyjede saw temeki ósimliğin filtrden ótken suyılılıq penen ziyanlawǵa boladı. Aradan birneshe jıl ótkennen keyin F. Leffler hám P. Froshlar úy haywanlarında ushırasatuǵın belok keselligin qozdırıwshılar da bakteriyalı filtrden ótip ketedi eken, degen juwmaqqa keldi. Eń aqırında 1917-jılı kanadalı bakteriolog F. de Erell bakteriyalardı ziyanlaytuǵın bakteriofag-virusın ashti. Solay etip, ósimlik, haywan hám mikroorganizmlerde viruslar ashıldı. Usı ashılıwlar tirishiliktiń kletkasız formaları, yaǵníy jańa ilim tarawı — **virusologiya** (viruslardı úyreniwshi) pániniń payda bolıwına sebep boldı.

Viruslar adam ómirine úlken qáwip tuwdıradı. Olar birneshe juqpalı keselliklerdiń (gripp, qutırıw, sarı awırıw, encefalit, qızılsha hám basqalar) qozdırıwshıları bolıp esaplanadı. Viruslar tek kletkalarda jasayıdı. Olar kletka ishiniń parazitleri bolıp esaplanadı. Viruslar kletkadan sırtta erkin hám aktiv halatta ushıraspaydı, kóbeyiw qásıyetlerine de iye emes (2-súwret). Viruslar kletkalıq düziliske iye organizmlerden ajıralıp, óziniń metabolizimine, yaǵníy erkin belok sintezlew qásıyetine iye emes.

Kletkaliq düzilistegi organizmlerde DNK hám RNK siyaqlı nuklein kislotaları bolıp, viruslarda olardıń tek birewi ushırasıwı mümkin. Usıǵan baylanıslı viruslar DNK yamasa RNK saqlawshı gruppalarǵa ajıratılıdı. Bakteriofag, adenovirus siyaqlı viruslar DNK ǵa iye, ensefalit, qızılsha, qızamıq, qutırıw, gripp siyaqlı keselliklerdi keltirip shıgaratuǵın viruslarda RNK boladı. Viruslar nukleoproteinlerge uqsas bolıp, olar nuklein kislota (DNK yamasa RNK) hám onıń átirapın orap turatugın virus qabığın payda etetuǵın beloklardan ibarat. Virus qabığı **kapsid** dep ataladı.

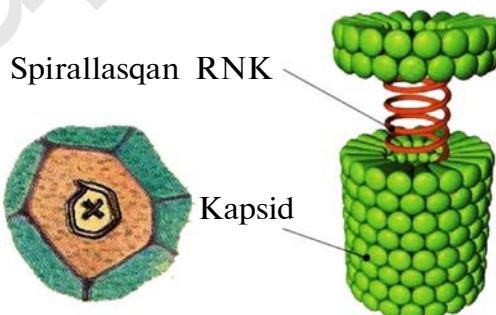
Viruslardıń kletkalar menen óz ara tásiri. Kletka aralığı ortalığında suyılıqtan payda bolǵan pinocitoz vakuolalar arqalı tosattan kletka ishine virus kiriwi mümkin. Biraq, ádette, kletkaǵa virustıń kiriwinen aldın kletka sırtındaǵı arnawlı belok-receptor menen baylanıs payda boladı. Usı baylanıs virus betindegi arnawlı beloklar arqalı ámelge asırıladı. Olar kletka sırtındaǵı sezgir belgili bir receptorı «tanıp alıw» qásiyetine iye. Virus penen baylanısqan kletkanıń bólegi citoplazmaǵa birigip vakuolaǵa aylanadı.

2-súwret.

*Temeke
mozayka
virusı hám
onıń düzilisi*



Temeki mozaykası menen Japıraq kletkasındaǵı virus kristallari Virustıń düzilisi



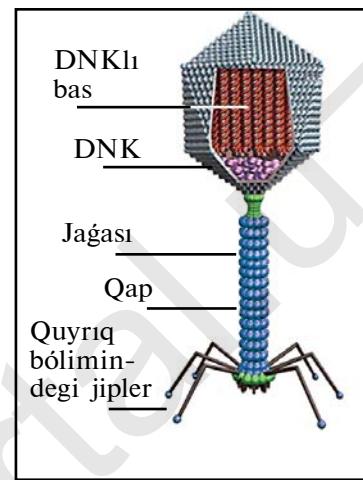
Citoplazmalıq membranadan quralǵan vakuola qabığı basqa vakuola yamasa yadro menen qosıladı. Mine usınday jol menen virus kletkanıń barlıq bölime tarqalıwı mümkin.

Virustıń kletkaǵa kirip barıwı juqpalılıq qásiyetin keltirip shıgaradı. Sonlıqtan, sarı awırıw keselligin qozdırıwshı A

hám B virusları tek bawır kletkalarına kiriwi mümkin hám olarda kóbeye aladı. Virus bóleksheleriniń toplanıwı olardıń kletkadan shıgıp ketiwine alıp keledi. Usı process geybir viruslarda «jarılıw» tárizinde júzege keledi. Nátiyjede kletka nabit boladı. Basqa túrdegi viruslar búrtik-leniwge uqsagań yol menen ajıraladı. Bunda organizmınıń kletkaları tirishi-ligin uzaq waqtqa shekem saqlaydı.

Bakteriya virusı — bakteriofaglardıń kletkaǵa kiriwi biraz basqasharaq boladı. Bakteriyalardıń qalıń kletka qabıǵı haywan kletkasındaǵıday belok-receptorlı hám oǵan birikken virus penen birgelikte citoplazmaǵa kirip barıwına mümkinshilik bermeydi. Sonıń ushın bakteriofag tayaqsha járdeminde onıń basında jaylasqan DNK (yamasa RNK) iyterip kirgiziledi (3-súwret). Bakteriofagiń genomı citoplazmaǵa túsedı, kapsid bolsa, sırtta qaladı. Bakteriya kletkasınıń citoplazmasında bakteriofagiń genomınıń reduplicasiyası baslanadı hám de belok sintezlenip, onıń kapsidi qáliplesedi. Aradan belgili waqt ótkennen keyin bakteriya kletkasi óledi. Jetilisken fag bóleksheleri bolsa sırtqa shıgadı.

Viruslardıń kelip shıǵowi. Viruslar avtonom genetikalıq qırılmalar bolıp, kletkadan sırtta rawajlana almaydı. Shama-lawlarga qaraǵanda viruslar hám bakteriofaglar tirishiliktiń kletkaliq formaları menen birlikte rawajlangan kletkanıń arnawlı násillik elementleri bolıp esaplanadı. Házirgi waqtta genetikalıq injeneriya tarawında viruslardan keń paydalanylmaqta.



3-súwret.

Bakteriofag virusı düzilisi.



1. Viruslar qanday düziliske iye?
2. Virus kletkaǵa qanday yol menen kiredi?
3. Viruslar qanday keselliliklerdi keltirip shıgaradı?



Viruslar hám bakteriyalar arqalı tarqalatuǵın juqpalı kesellikler haqqında maǵlıwmatlar toplań hám keselliktiń aldın alıw boyınsha qanday shara-ilájlar kóriw haqqında usınıslar tayarlań.

4-§. Prokariot kletkalar

Organikalıq dýnya eki úlken dýnyaǵa, yaǵníy prokariotlar hám eukariotlarǵa bólinedi.

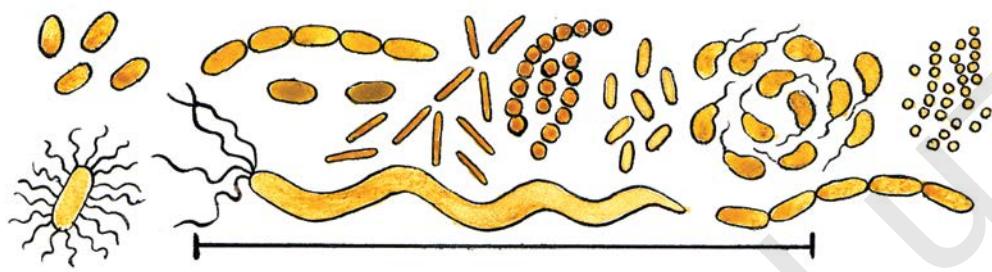
Prokariotlar — yadrosı tolıq qáliplespegen, yaǵníy haqıyqıy yadroǵa iye bolmaǵan organizmeler. Násillik belgiler nukleo-tidlerde jaylasqan. DNK—dezoksiribonuklein kislota saqıyna tárizli formada boladı. Jinıslı kóbeyiw baqlanbaydı. Kletka orayı hám mitotik jip bolmaydı. Kletka amitoz joli menen bólinedi. Kletkada plastida hám mitoxondriya sıyaqlı tiykarǵı organoidlar ushıraspaydı. Kletka qabıǵı **murein** yaki pektin zatınan dúzilgen. Ádette, qamshılı prokariotlardıń ayırım wákillerindegi qamshısı ápiwayı dúzilgen. Prokariotlardıń kóphshiliǵı erkin azottı ózlestiriw qásiyetine iye.

Aziqlanıw, aziqliq zatlardıń kletka qabıǵı arqalı sińiriw joli menen ámelge asadı. As sińiriwshi vakuolalar bolmaydı, geyde gazlı vakuolalar ushırasadı. Prokariotlarǵa bakteriyalar hám kók-jasıl suw otları kiredi.

Bakteriyalar. Bakteriyalar jer sharındaǵı ápiwayı dúzilgen eń áyyemgi hám kóz benen kórinbeytuǵın ápiwayı organizmler bolıp, kletkasında yadro anıq qáliplespegenligi hám ápiwayı kóbeyiwi (bóliniw joli) menen xarakterli, jinıslı kóbeyiw ushıraspaydı. Geybir avtotrof bakteriyalardı esapqa almaǵanda, olar geterotrof awqatlanadı. Kletka qabıǵı murein zatınan turadı. Bakteriyalar bir kletkalı, geyde jip tárizli yaki shaqalanǵan, koloniyalı organizmeler bolıp, olar forması jaǵınan 3 toparǵa ajıratılǵan:

1. Shar tárizli — kokklar;
2. Tayaqsha tárizli — bacillalar;
3. Iyretilgen — vibrionlar, spirillalar (4-súwret).

Bakteriyalar qolaysız sharayatlarda **spora** payda etiw qásiyetine iye. Sporalar sırtqı faktorlar tásirine birqansha



4-súwret. Bakteriya kletkalarınıń formaları.

shıdamlı bolıp, bakteriyalar spora jaǵdayında birneshe jılǵa shekem óz tirishiligin saqlap qaladı. Olar tiykarınan, samal hám suw járdeminde tarqaladı. Sonıń ushın da suw, topıraq, azıq ónimlerinde hám turaq jaylarda bakteriyalar kóplep ushırasadı. Sonday-aq, bakteriyalardıń erkin kislorodlı ortalıqta jasawshı *aerob* hám kislorodsız ortalıqta jasawshı *anaerob* hám de, kesellik qozdırıwshı *bakteriya* túrleri de bar.

Qáwipli kesellikti qozdırıwshı bakteriyalar arasında ókpe tuberkulyoz keselligin qozdırıwshı tayaqsha tárizli bakteriyaǵa qarsı emlew usılları hám tiyisli dári-dármaqlar jaratılǵan. Watanımızda ókpe tuberkulyoz keselliginiń aldın alıw hám oǵan qarsı gúresiw maqsetinde arnawlı dispanserler xızmet kórsetip turıptı. Tuberkulyoz keselligi áste rawajlanatuǵın kesellik bolıp esaplanadı, bakteriyalar arqalı tez tarqalatuǵın qáwipli keselliklerge shuma, tırıspay, kúydirgi sıyaqli keselliklerin mísal etip kórsetiwge boladı. Olardı belgili bir türdegi bakteriyalar keltirip shıgaradı. Shuma keselligin keltirip shıgaratuǵın bakteriyalar tishqan hám balpaq tishqanlarda jasaytuǵın búrgeler arqalı tarqaladı.

Házirgi waqıtta mámlekетимизде juqpalı kesellikler qáwpi joq etilgen. Suw hám azıq-awqat ónimleri mudamı qatań qaǵagalaw astında, sonday-aq, vodoprovod suwları filtrden ótke-riledi. Dezinfekciya jumısları keń kólemde alıp barıladı. Bul tarawda sanitär epidemiologıyalıq stanciyalar aktivlik kórsetip kelmekte. Kesellik qozdırıwshı bakteriyalarǵa qarsı gúres shara-

ilajlarınınıň biri aldın alıp emlew bolıp esaplanadı. Emlew arqalı ish buriw, kók jótel, qaqsal (qol-ayaq tartılıp qalatuğın kesellik) siyaqli qáwipli keselliklerdiń aldı alınadı.

Bakteriyalar tábiyatta hám insan tirishilige júdá áhmiyetli rol oynaydı. Olardıń paydalı hám ziyanlı tärepleri bar. Paydalı tärepleri—organikalıq zatlardıń tarqalıwın, shiriwin hám ashıwın ámelge asırادı. Hár túrli ashıw proceslerinen ámelde sút ónimlerin tayarlawda, qıyar hám kapustalardı konservalawda, ot-jem ósimliklerinen silos bastırıwda paydalanylادı. Sonday-aq, spirt hám sirke kislotaların alıwda, talshiqlardı ajıratıwda da bakteriyalardıń iskerliginen qollanıladı.

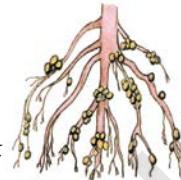
Tábiyatta **avtotrof** bakteriyalar da bar. Avtotrof bakteriyalar organikalıq zatlardı toplaw qásiyetine iye. Bunıń ushın quyash energiyası yaki ximiyalıq energiyadan paydalanylادı. Geybir túrleri topıraqta jasap turıp erkin azottı ózlestire aladı. Túyneк bakteriyalar jılına bir gektar maydanda 200 kg ǵa deyin azot toplay aladı (5-súwret). Bakteriyalardıń iskerligi nátiyjesinde tábiyatta azottıń dáwirlilik aylanısı ámelge asırılıdı.

Bakteriyalardıń ziyanlı tärepleri — adamlarda, ósimlik hám haywanlarda hár túrli qáwipli keselliklerdi keltirip shıgaradı hám tarqatadı (parazit bakteriyalar), awqat ónimleriniń bolsa buzılıwına sebepshi boladı (saprofit bakteriyalar).

Kók-jasıl suw otları. Bul bólimge kiriwshi suw otları ósimlikler dýnya-sınıń eń áyyemgi wákilleri bolıp, ózinıń júdá ápiwayı dýzilisi menen basqa suw otlarından ajıralıp turadı. Kók-jasıl

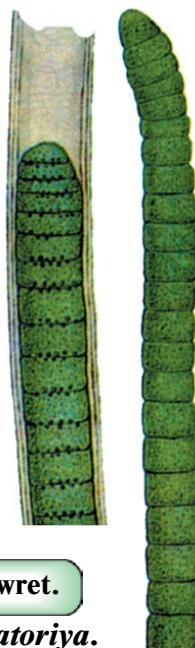
5-súwret.

Sobiqli ósimlikler tamirındağı túyneк bakteriyaları.



6-súwret.

Oscillyatoriya.



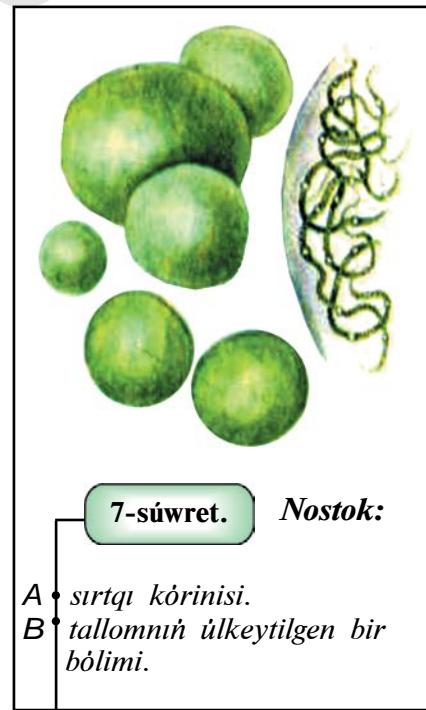
suw otları bir kletkali hám koloniya payda etiwshi organizmeler bolıp, kóp kletkali wákilleri tuwrı yamasa iyilgen, hátte spiral tárizli formalarıda bar. Kletkasında hár túrli pigmentler ushırasadı, biraq olar arasında kók **fikocian** hám jasıl **xlorofill** pigmentleri kóbirek boladı. Kók-jasıl suw otları bakteriyalarǵa uqsas kletkasınıń tirishilik bólegi yadro hám basqa da kletka organoidlarına ajiralmaǵan. Kletka qabiǵı pektinnen turadı. Kletkada fotosintez ónimi sıpatında belok dánesheleri awısıq zatlar retinde toplanadı. Kók-jasıl suw otları kletkası ádette, ekige bóliniw joli menen kóbeyedi. Bunnan basqa, jip tárizli wákilleri jipleriniń birneshe bóleklerge bóliniwi, yaǵníy gormogoniyler járdeminde kóbeyedi.

Kók-jasıl suw otları bóliminiń bir kletkali wákillerine xrokkok (Chroccoccus), jip tárizli haldaǵı wákillerine oscillyatoriyanı (Oscillatoria), koloniyalı haldaǵı wákillerine bolsa nos-toktı (Nostoc) misal etiwge boladı.

Oscillyatoriya — ápiwayı jip tárizli, silekey perdesi bolmaǵan kletkasınıń eni uzıninan birneshe ese úlken. Oscillyatoriya jibi denesi boylap birdey dúzilgen kletkalardan ibarat (6-súwret). Citoplazmada reńsiz **centroplazma** hám onı qorshap alǵan reńli **xromatoplazma** ajıraladı. Oscillyatoriya jibi óz aldına **gormogoniylerge** ajıralıp ketiw joli menen kóbeyedi.

Tábiyatta oscillyatoriyanı salı sabanları, shalshıq suwlar, háwız hám kóllerde kóplep ushıratıwǵa boladı.

Nostok — koloniyalı túrde jasawshı suw otı bolıp, koloniyası góza yaki qáreli dánesindey úlkenlikte boladı. Ol silekey qabiq penen qaplangan. Koloniyada shar tárizli kletkalar marjan tárizli hár túrli



7-súwret. *Nostok:*

- A • sirtqi kórinisi.
- B • tallomnıń úlkeytilgen bir bólimi.

buralğan, jip tárizli kórinislerde jaylasqan. Nostok koloniyası kóbinese tawlı rayonlarda bulaq, say hám japlarda keń tarqalǵan (7-súwret).

Sırtqı kórinisi jaǵınan ápiwayı dúzilgen kók-jasıl suw otları sırtqı ortalıqtıń qolaysız sharayatlarına birqansha iykemleskish. Sonıń ushın da olardı dushshı hám shor suwlarda, topıraq hám onıń betinde, sonday-aq, qaynar bulaqlarda da, ushıratiwǵa boladı.

Oraylıq Aziya shóllerinde kók-jasıl suw otları topıraq payda bolıw proceslerinde qatnasadı. Olar atmosferadagi erkin azottı ózlestiriw qásiyetine iye hám topıraqtı azot penen bayitadı. Yaponiya hám Qıtayda nostoktiń ayırım túrleri awqat retinde qollanıladı.



1. Prokariotlar dep qanday organizmlerге aytıladı?
2. Bakteriyalar qanday dúziliske iye?
3. Bakteriyalardıń qanday paydalı hám zıyanlı táreplerin bilesiz?



1. Azıq-awqat ónimlerin bakteriyalardıń zıyanlı tásirinen qalay saqlaw kerek ekenligi haqqında pikir bildiriń.
2. Bakteriyalar tásirinde qanday kesellikler kelip shıǵıwı hám olarǵa qarsi qanday sharalar kóriw kerekligin túsindiriń.
3. Awıl xojalığı eginlerin jetistiriwde bakteriyalardıń roli haqqında jazba maǵlıwmatlardı tayarlań.

5-§. Eukariotlar—ósimliklerdiń hár túrliligi

Házirgi waqıtta ósimlikler tómendegi eki: tómen hám joqarı dárejeli ósimlikler toparına bólip úyreniledi.

1. Tómen dárejeli ósimlikler organikalıq dúnyanıń dáslepki basqıshlarında kelip shıqqan. Olar suwlı ortalıqta yamasa ıǵallı jerlerde jasawǵa iykemlesken. Evolyuciya procesinde onsha rawajlanbaǵan hám házirgi dáwirge deyin geybirewleri ápiwayı dúzilisin saqlap qalǵan. Tómen dárejeli ósimlikler bir kletkali, koloniya payda etiwshi hám kóp kletkali organizmeler

esaplanıp, denesi toqıma hám organlarǵa ajıralmaǵanı ushın olardıń denesi *qattana* yamasa *tallom* dep ataladı.

Bir kletkalı ósimliklerde tiri organizm ushın tán bolǵan barlıq tirishilik qásiyetleri bir kletkada ámelge asadi. Kolo-niyalı halda jasawshı ósimlikler bir hám kóp kletkalılar arasında turiwshı organizmeler. Bunday organizmeler ayırım kletkalar toparınan ibarat bolıp, górezsizligin saqlagán halda tirishilik jaǵınan bir-biri menen baylanısta bolatuǵınlıqı baqlanadı. Kóp kletkalı tómen dárejeli ósimliklerde bolsa kletkalar ortasındaǵı tirishilik wazıypaları óz ara bólistirilgen boladı.

2. Joqarı dárejeli ósimlikler evolyuciyalıq jaqtan ádewir jas bolıp esaplanadı. Kóphsilik joqarı dárejeli ósimliklerde paqal, japıraq hám tamır sıyaqlı vegetativ organları rawajlan-ǵan, sonday-aq, toqımalarda ajıralıwı da baqlanadı. Olar **pa-qal japıraqlı ósimlikler** dep ataladı. Kóp kletkalı ósimliklerdiń denesi hár túrli tirishilik wazıypaların atqarıwshı birneshe túrdegi kletkalardan quralǵan. Kletkaları bir-birinen forması hám düzilisi jaǵınan parıq qıladı. Kletkalardıń jetilisiwi hám qánigelesiwi sebepli olarda barlıq tirishilik procesler azıqla-nıw, dem alıw, ósiw, kóbeyiw hám taǵı basqalar payda boladı.

Ósimliklerdiń tábiyat hám insan tirishiligindegi áhmiyeti. Ósimlikler qatlami biosferada tirishilikti basqarıwda áhmiyetli rol oynaydı. Ol jerdegi gazlardıń almasıwı, suw teńsalmalılılıǵı, hawa rayına tásır etedi, topıraqtıń payda bolıwında qatnasadı. Topıraqtı jemiriliwden saqlaydı. Haywanat dúnysınıń jasawın belgilep beredi. Ósimlik biologiyalıq sheńberde zatlardıń aylanısında yaǵníy, atmosfera—topıraq—tiri organizm sistemasynda aktiv qatnasadı. Ósimlikler qorshaǵan or-talıqtıń tazalığın saqlawda ógada úlken áhmiyetke iye.

Ósimlikler dúnysası hár túrli shiyki zatlar (azıq-awqat, ot-jem, dári-dármaq, qurılıs materialları hám basqalar) deregi bolıp esaplanadı. Adam áyyemnen jabayı ósimliklerden óziniń talap-ların qanaatlandırıw ushın paydalaniп kelgen. Nátiyjede, tábiyyiý ósimlikler qaplamı mudamı buzılǵan, paydalı ósimliklerdiń qorları bolsa azayıp bargan.

Házipirgi waqittaǵı eń úlken mashqalalardıń biri tábiyattı qorǵaw hám onıń resurslarından aqılǵa muwapiq paydalaniw bolıp esaplanadı. Usı mashqala ayırım bir mámlekетler aymağında emes, al barlıq mámlekетler tárepinen sheshiliwi zárür. Gárez-sız Özbekstan Respublikasında tábiyattı qorǵaw, sonıń ishinde, ósimlikler dúnyasınıń kóp túrliligin saqlaw mámlekет tárepinen qorǵalǵan hám birqatar nızamlar hám de shara-ilájlar islep shıǵılgan.



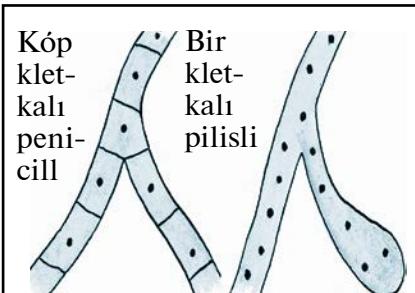
1. Eukariotlar dep qanday organizmlerde aytılıdı?
2. Ósimliklerdi qanday gruppalarǵa bóliwge boladı?
3. Tómen hám joqarı dárejeli ósimliklerde qaysı ósimlikler kiredi?

6-§. Zamarriqlar dúnyası

Zamarriqlar plastidaları joq geterotrof organizmler bolıp esaplanadı. Olar áyyemgi organizmler esaplanadı. Zamarriqlar parazit hám saprofit halda tirishilik etedi. Zamarriqlardıń 100 000 ǵa jaqın túrleri bar. Zamarriqlar suw otlarınan xlorofilliń joqlığı, bakteriyaldan bolsa yadrosınıń bolıwı menen parıq qıladı. Zamarriqlardıń vegetativ denesi ***micelliy*** dep atalıp, ol óz aldańa jipsheler, yaǵníy gifalar ji-yındısınan quralǵan.

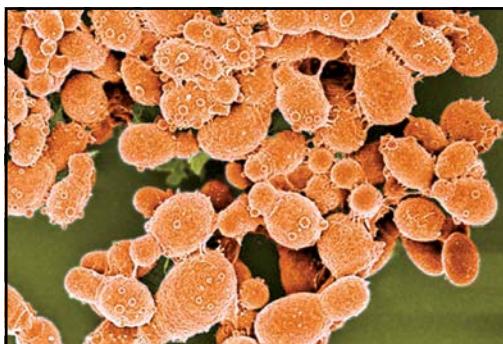
Zamarriq micelliyi azıq zatlardı pútin beti menen sińirip ala-dı. Micelliye spora payda etiwshi organlar payda boladı. Kóbeyiwi vegetativ, jinissiz hám jinislı usılarda baradı.

Micelliydiń dúzilisi hám kóbe-yiw usılına qarap zamarriqlar ***tó-men*** hám joqarı dárejeli ***zamarriq-larǵa*** bólinedi. Tómen dárejeli zamarriqlar micelliyinde tosıqlar



8-súwret.

Zamarriqlar micelliyiniń mikroskop astındaǵı kórinishi.



9-súwret.

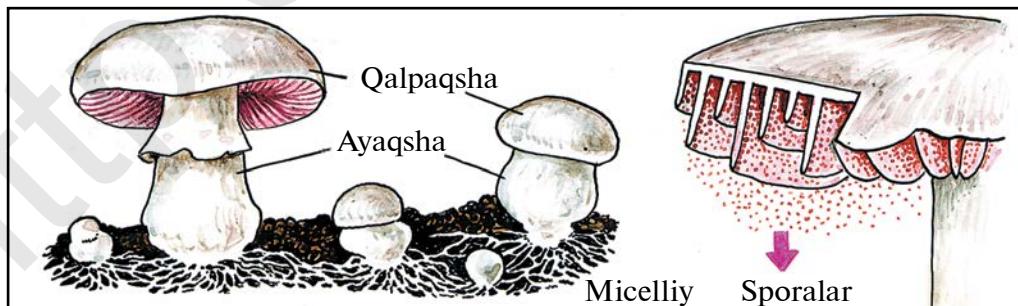
Ashitqi zamarrığı.

10-súwret.

Qozıqarin zamarrığı.

bolmaydı (pilis) jınıslı kóbeyiw suw otlarındaǵıday boladı. Joqarı dárejeli zamarrıqlar (penicil) micelliyi tosıqlı, yaǵníy kóp kletkalı boladı (8-súwret).

Ashitqi zamarrığı — haqıqıy micelliyi bolmaydı, denesi bólek-bólek kletkalardan turadı. Kletkasi bir yadrolı, sopaq formasında boladı. Bul zamarrıq búrtikleniw jolı menen kóbeyedi. Búrtikleniw nátiyjesinde payda bolǵan jas kletkalar úzilip ketpey shınjır payda etedi. Olar qantlı ortalıqta jasaydı (9-súwret). Ashitqi zamarrıqlarınıń tirishiligi nátiyjesinde qant spirt hám karbonat angidrid gazine tarqaladı. Usı process pivo, vino hám nan jabıwda úlken áhmiyetke iye.



11-súwret.

Qalpaqshaly zamarrıqlardıń düzilisi.

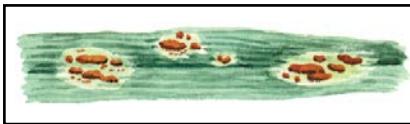
Spiritli ashıw procesinde ajiralıp shıqqan energiya ashıqtılardırın tirishiligi ushın zárür. Nan jabıwda qamırǵa ashıqtı qosıp iylegende bólinip shıǵatuǵın karbonat angidrid gazi qamırdıń kómpeyiwin yaǵníy, jeńl hám gewek bolıwın támiyinleydi.

Qoziqarın zamarıǵı tábiyatta keń tarqalǵan qalpaqshalı zamarrıqlar bolıp esaplanadı. Onıń ishi bos, miywe denesi 10—12 sm bolıp, ayaqsha hám qalpaqshadan turadı (10-, 11-súwretler). Qoziqarın shirindige bay topıraqlarda saprofit halda tirishilik etedi. Topıraq astındaǵı kóp jıllıq micelliyi jaz máwsiminde awısıq zat retinde aziqliq zatlar toplap, gúzden baslap miywe denesheler qáliplese baslaydı. Olar kelesi jılı báhárde jetilip topıraq betine shıǵadı hám sporaların shashadı. Qoziqarın shártlı paydalanatuǵın zamarrıqlar toparına kiredi. Eń jaqsı paydalanatuǵın zamarrıqlargá aq zamarıq, aq qayıń aǵashı menen birge ósetuǵın zamarıq hám basqa da zamarrıqlar kiredi. Olar belokqa bay, sonıń menen birge, quramında maylar, mineral zatlar hám de adam organizmi ushın zárür elementlerden bolsa temir, kalciy, cink hám basqalar bar.

Parazit zamarrıqlar. Zamarrıqlar arasında parazit túrleri de júda kóp. Olar ósimlik, haywan hám adamlarda hár túrli kesselliklerdi keltirip shıǵaradı. Ásirese, parazit zamarrıqlar awıl xojalığı hám toǵay xojalığına úlken ziyan keltiredi.

Záń zamarıǵı quramalı rawajlanıw dáwiri, yaǵníy hár qıylı sporalar hám aralıq xojayınge iye bolıwı menen ajiralıp turadı.

Báhárde záń zamarıǵı aralıq xojayıń bolıp esaplanatuǵın barbaris ósimliginde rawajlanıwdı baslaydı. Keyin biyday ósimliginde tirishiligin dawam ettiredi. Pútkıl jaz dawamında parazit zamarıq sarǵısh-qızıl (záń) reńdegi sporalardı payda etedi. Olar biyday ósimliginiń paqal hám japıraqların ziyanlaydı (12-súwret).



12-súwret.

Masaqlı ósimlik japıraǵındıǵı záń zamarıǵı.

Paqal hám japıraqlardaǵı daqlar sporalardaǵı pigmentlerge baylanıslı bolıp, temirdegi tat daǵına uqsap ketedi. Sonıń ushın onı **zán zamarrıǵı** dep ataydı. Zıyanlangan ósimlik masaq (bas) payda etpeydi yaki dáni push bolıp qaladı. Parazit zamarrıqlar menen gúresiw de birqansha qıyın, sebebi olardıń jeńil sporaları samal járdeminde tarqalıp úlken maydanlardı zıyanlaydı. Zán zamarrıqlarına qarsı gúresiwde eń qolaylı usıl—usı zamarrıqlarǵa shıdamlı jańa biyday sortların shıgariw bolıp esaplanadı.

Verticill. Aq pálek — usı zamarrıq hár túrli ósimliklerdiń ótkeriwshi toqımalarında parazit halda tirishilik etedi. Zamarrıq ósimliklerdi ózine tán «vilt» dep atalǵan solıw keselligine shalındırıdı. Keselliktiń tiykargı belgisi, japıraq kletkalarında keriliwsheńlik halatı joǵalǵan bolıp, olarda dáslep sarǵısh-qońır reń, keyin qońır daqlar payda boladı, bul onıń japıraqlarınıń erte tógiliwine sebep boladı. Vilt penen zıyanlangan ósimlik kópshilik jaǵdayda nabıt boladı yamasa qanday da bir organı solıp shiriyydi. Kesellikke qarsı gúresiw sharaları xojalıqlarda almaslap egiwdi durıs jolǵa qoyıw, viltke shıdamlı jańa ǵawasha sortların jaratiw hám basqalar.

Zamarriqlardıń áhmiyeti. Zamarrıqlar tábiyatta keń tarqalǵan hám úlken áhmiyetke iye bolıp, zatlar aylanısında qatnasadı. Bakteriyalar menen birge organikalıq zatlardıń: ósimlik qaldıqları hám haywan ólikleriniń tarqalıwı tiykarınan zamarrıqlar qatnasında boladı.

Mikoriza — joqarı dárejeli ósimlikler tamrı menen zamarrıqlardıń simbioz tirishilik etiwinen ibarat. Qurǵaqlıqta tarqalǵan kópshilik ósimlikler topıraqtaǵı zamarrıqlar menen mine usınday birgelikte jasayıdı. Mikorizaniń dúzilisine baylanıslı eki tiykargı túri ushırasadı: **sırtqı (ektotrof)** hám **ishki (endotrof)**. Ektotrof mikorizada ósimlik tamırınıń ushqı bólegin tıǵız qap kórinisindegi zamarrıq micelliyi orap aladı. Endotrof mikorizada zamarrıq tamırdıń ishki toqımalarına kirip aladı.

Sırtqı mikoriza tiykarınan toǵaylardaǵı qayıń, emen hám iyne japıraqlı ağashlarda ushırasadı. Zamarrıq ağash tamırı-

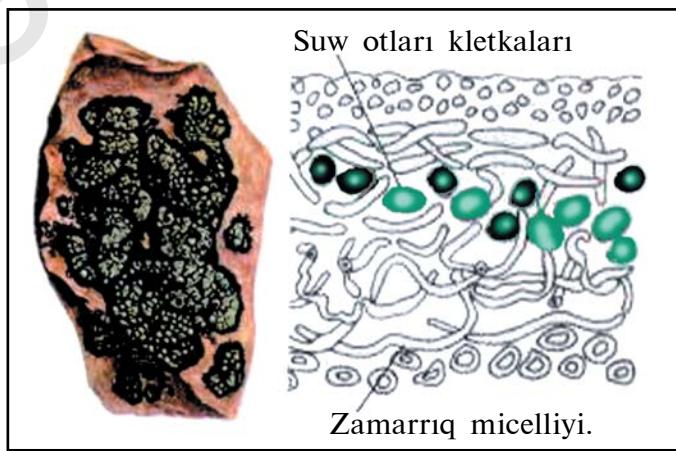
nan karbon suw hám vitaminlerdi ózlestiredi. Sonıń menen birge, topıraqtıń gumusı (shirindi) quramındaǵı beloklardı aminokislotaǵa tarqatadı. Aminokislotalardıń bir bólegi ósimlik tárrepinen ózlestiriledi. Bunnan basqa zamarriq aǵashtıń tamır sistemasińıń sińiriw bet kólemin kúsheytip, zúrástsız topıraqlarda ósip atrıǵan ósimlik ushın úlken áhmiyetke iye boladı. Ishki mikoriza kóbinese shóp ósimliklerinde ushırasadı. Biraq, onıń simbioz tirishilik etiwindegi roli haqqındaǵı maǵlıwmatlar jeterli emes. Geybir zamarriqlar parazit organizmeler retinde ósimlik hám haywanlarda hár túrli keseliliklerdi keltirip shıǵaradı. Awqatqa paydalanatuǵın zamarriqlar azaqlıq áhmiyetke iye. Zamarriqlardıń geybir túrlerinen antibiotikler hám vitaminler alıwda, sonday-aq, ashıqılardan turmısta keń paydalanylادı.

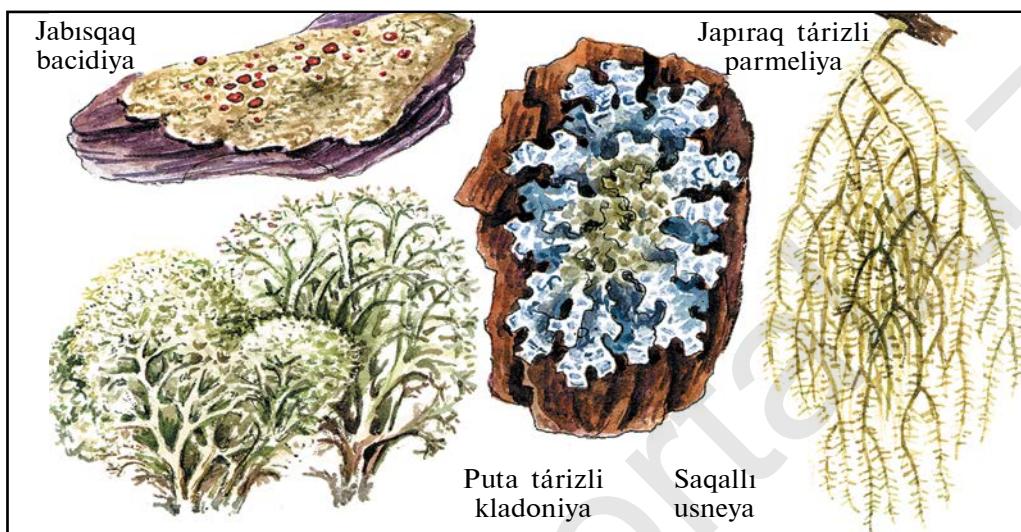
Lishaynikler. Lishaynikler tiri organizmlerdiń ózine tán toparı bolıp, zamarriqlar hám bir kletkalı suw otlarınıń simbioz tirishilik etiwinen kelip shıqqan organizmeler bolıp esaplanadı (13-súwret).

Lishayniklerdiń 26 000 ga jaqın túri belgili. Lishayniklerdiń denesi, reńi hám forması hár qıylı. Lishaynikler sporalar járdemi menen sonday-aq, vegetativ jol menen kóbete-tuǵın avtotrof organizmeler bolıp esaplanadı. Lishaynikler sırtqı kórinisi boyınsha úsh türge bólinedi (14-súwret): 1. Jabısqaq; 2. Japıraq tárizli; 3. Puta tárizli.

13-súwret.

Jabısqaq lishaynik hám onıń tallomınıń kese kesilgen kesimi.





14-súwret.

Lishayniklerdiń formaları.

Lishaynikler barlıq jerlerde óse beretuǵın ósimlik bolıp, tábiyatta júdá keń tarqalǵan. Olar jar taslarda, shól hám da-lańlıqlarda, aǵash hám puta qabıqlarında ósedи.

Lishaynikler tundra hám toǵay tundrada keń tarqalǵan. Olardan (Kladoniya otryadı) arqa suwınları ushın awqat retinde paydalanylادı. Ónim bermeytuǵın jerlerde jasawshı lichaynikler basqa ósimlikler toplamınıń qáliplesiwine mümkinshilik jaratadı. Lishaynikler qorshaǵan ortalıqtan hár túrli ximiyalıq elementlerdi, sonıń ishinde, radioaktiv zatlardı da toplaw qásiyetine iye. Taza hawanı talap etiwshi lishayniklerden atmosfera hawasınıń pataslanganlıǵı dárejesin aniqlawda indikator sıpatında paydalaniwǵa boladı.

Sonday-aq, toǵaylarda ásirese, qaraǵayzarlarda hám aǵash kesilgen jerlerde lishaynikler bir pútin jasıl qaplam payda etedi. Bunda kladoniyaniń (Kladonia) birneshe túrleri qatnasaǵdı. Aǵash qabıqlarında saqallı usneya (Usneya barbata), lenta tárizli everniya (Evernia prunastri)lar jasıl-sarǵışh sonday-aq, altın reńli — Xantoria parientina sarı qaplam payda etedi.

Lishayniklerdiń ximiyalıq quramıda birqansha quramalı. Olarda xitin zatı, lishaynik kraxmalı dep atalatuǵın lixenin, disaxaridlerden saxaroza, hár túrli fermentler misali: amila-za, kóplegen aminokislotalar, vitaminlerden bolsa C, B₆, B₁₂ sıyaqlılar ushırasadı.

Lishayniklerdiń insan tirishiligidegi áhmiyeti úlken. Lishayniklerden ajıratıp alıńǵan ekstraktlar, parfiyumeriya ónimlerine, kosmetika ónimlerine ózine tán iyis beriw ushın paydalanıladı. Shóllerde ushırasatuǵın lishaynik manna awqatında paydalanıladı. Lishaynik shóllerde, jar taslarda payda bolıp, taw jinislarınıń jemiriliwine járdem beredi. Jemirilgen taw jinislerinan juqa topıraq qatlamı payda boladı.



1. Zamarrıqlar qanday ózine tán qásiyetlerge iye?
2. Zamarrıqlar qanday usıllarda kóbeyedi?
3. Tómen hám joqarı dárejeli zamarrıqlar bir-birinen qanday pariq qıladı?
4. Lishaynikler qanday organizmeler bolıp esaplanadı?
5. Simbioz tirishilik etiwińdeń áhmiyeti qanday?

7-§. Haywanatlar dúnyası

Haywanlar hám ósimlikler ulıwmalıq kelip shıǵıwına iye bol-ǵan tiri organizmeler bolıp esaplanadı. Buniń dálili retinde olardıń dúzilisi hám tirishilik etiwindeń birneshe uqsaslıqlardı kórsetiwge boladı.

Haywanlar ósimlik hám zamarrıqlarǵa uqsas kletkaliq dúziske iye. Ximiyalıq quramı hám basqa kóp ǵana qásiyetlerinde de (zat almasıw, násillik hám ózgeriwshilik, tásirleniw sıyaqlı) ulıwmalıq bar. Sonıń menen birge, haywanlardıń ósimliklerden parq qılıwshı birneshe qásiyetleri de belgili. Olardan eń áhmiyetlişi azıqlanıw xarakteri bolıp esaplanadı. Kópshilik ósimlikler avtotrof organizmeler bolıp esaplanadı. Haywanlar bolşa, geterotroflar.

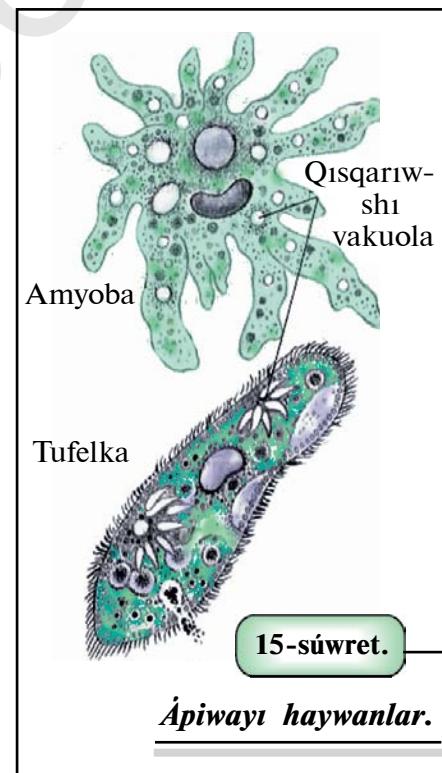
Haywanlar kletkası ósimliklerdegi cellyulozalı qabıq hám vakuolalarǵa iye emes. Bul qásiyetti barlıq haywanlara

tiyisli dep qarawǵa bolmaydı. Ósimlik hám haywanlar ortasındaǵı salıstırmalı ayırmashılıqlar olardıń ata-tekleriniń ulıwmalıq ekenligin bildiredi. Haywanlardıń tábiyattaǵı áhmiyetin ósimlikler tirishiliginde kóriw múmkin. Gúlli ósimliklerdiń shańlanıwı yaki tuxım hám miywelerdiń tarqalıwında haywanlar úlken rol oynaydı. Haywanlar hár túrli aзиq shinjırı quramında qatnasıp, ósimlikler menen awqatlanıwshı túrler basqa jırtqısh haywanlar ushın aзиq retinde xızmet etedı. Haywanlar topıraq payda bolıw procesinde júdá úlken áhmiyetke iye. Qurtlar, qumırsqalar hám basqa da mayda haywanlar topıraq dúzilisiniń qáliplesiwinde, onıń ónimdarlıǵıń asırıwda sonday-aq, topıraqtıń suw hám hawa menen támiyinleniwinde qatnasadı. Suwda jasawshı kóphsilik haywanlar suwdı tazalawshı — **biofiltr** organizmeler bolıp esaplanadı.

Haywanlar insanniń hár qıylı xojalıq islerinde úlken orın iyeleydi. Jabayı hám úy haywanları adamnıń hár qıylı aзиq-awqat ónimleri menen támiyinleniwinde áhmiyetli faktor bolıp esaplanadı. Jabayı haywanlardıń túrleri úy haywanlarınıń porodaların jaqsılaw ushın xızmet etiwshı genofondı saqlaydı. Kóp ǵana jırtqısh haywanlar awıl hám toǵay xojalıqlarında hár qıylı ziyankeslerdi joq etiwde úlken rol oynaydı.

Biraq, haywanlardıń ayırmaları zıyanlı. Kóphsilik haywan túrleri qáwipli keselliklerdi (bezgek, qışıma hám basqalar) qozdırıwshı hám tarqatiwshı (shıbınlar, búrgeler hám taǵı basqa) retinde qatnasaǵı.

Haywanat dýnyası kletkalıq dúzilisine qaray ekige bólinedi:
1. Bir kletkalılar; 2. Kóp kletkalı-



lar. Haywanlardı jáne omırtqa baǵanasınıń rawajlanıwına qarap omırtqasızlar hám omırtqalılar (xordalılar)ǵa ajıratadı.

Haywanlardıń xordalılar tipinen basqa barlıq túrleriniń wákilleri *omırtqasız haywanlar* bolıp esaplanadı.

Bir kletkalılar tábiyatta keń tarqalǵan. Ádette, bir kletkalılderdiń denesi citoplazma hám bir yamasa birneshe yadrodan quralǵan. Citoplazma juqa sırtqı membrana menen qaplangan. (26-bettegi 15-súwret).

Kóp kletkali haywanlarda tirishilik procesleri arnawlı organlar, toqıma hám kletkalarда ámelge asırılsa, bir kletkalıarda bolsa kletkalardaǵı organoidlar járdeminde ámelge asadı. Olar jalǵan ayaqlar, qamshılar yaki kirpiksheler járdeminde háreket etedi. Kóphsilik ápiwayı haywanlar organikalıq zatlar menen azaıqlanadı.

Ápiwayı haywanlar kletkası bóliniw joli menen, yaǵníy jinissiz hám jinisli jollar menen kóbeyedi. Sırtqı ortaliqtıń hár túrli tásirlerine ápiwayı haywanlardıń qaytaratuǵın juwap reakciyası tiykarınan háreket etiw arqalı ámelge asırılıp, ol **taksis** dep ataladı. Ápiwayı haywanlardıń áhmiyetli biologiyalıq qásiyetlerinen biri qolaysız sharayatta *cista* payda etiwi bolıp esaplanadı.

Kóp kletkali haywanlardıń denesi hár qıylı dúzilistegi hám hár túrli jumislardı atqaratuǵın san-sanaqsız kletkalardan quralǵan. Olar górezsizlikti joǵaltıp, pútin bir organizimniń ayırım quramlıq bólümeli retinde xızmet kórsetedı. Kóp kletkalılar quramalı individual rawajlanıw menen sıpatlanadı. Tuqımlanǵan máyek kletkadan (partenogenezde tuqımlanbaǵan máyek kletkasınan) jetilisken organizm qáliplesedi. Bunda tuqımlanǵan máyek maydalaniп, payda bolǵan kletkalardıń ajıralıwı nátiyjesinde hámile japiroqları hám baslańısh organlar qáliplesedi (IV-bólime qarań).



1. Haywanlar basqa tiri organizmlerden qanday qásiyetleri menen ayırladı?
2. Haywanlardıń tábiyat hám insan tirishiligindeki roli nelerden ibarat?
3. Haywanat dúnýası qanday toparlarǵa bólinedi?



8-§. 1-laboratoriyalıq jumis

1. Pishen tayaqsha bakteriyasın mikroskopta kóriw

Jumistiń maqseti. Pishen bakteriyasın mikroskopta úyreniw.

Kerekli ásbap-úskeneler: Mikroskop hám onıń menen islew ushın zárür ásbap-úskeneler, pishen jibitpesi, metilin kók boyawı, akvarium diywalı yamasa shalshıq suwdan alıngan suw otları.

Jumistiń barısı. 1. Kolbaǵa suw menen birge birneshe pishen bólekshelerinen salıń hám kolbaniń awzin paxta menen bekitiń.

2. Kolbadaga aralaspanı 15 minut dawamında qaynatıń.

3. Qaynatılǵan aralaspanı filtrlep 20—25°C temperaturada birneșe kún saqlań.

4. Payda bolǵan aralaspanı sırtındaǵı juqa perdeden shiyshe tayaqsha járdeminde bir bólegin alıp onı buyım aynasına qoyıń.

5. Jabıwshı ayna astına suylıttırılgan sıya yaki metilen sinkası (kók boyaw) tamızıń.

6. Hawa reń astında háreketsheń bakteriyalar menen birge jiltıraq sopaq dáñesheler, yaǵníy sporalar da kórinedi.

2. Kók-jasıl suw otın mikroskopta kóriw

Jumistiń maqseti. Kók jasıl suwotın mikroskopta úyreniw.

Kerekli ásbap-úskeneler. Mikroskop hám onıń menen islew ushın zárür ásbap-úskeneler, akvarium diywalı yamasa shalshıq suwdan alıngan suw otları.

Jumistiń barısı. 1. Akvarium diywalı yamasa basqa shalshıq suw túbindegi suw otları payda etken juqa perdeni iyne járdeminde alıń.

2. Onnan preparat tayarlap mikroskoptıń dáslep kishi, keyin úlken obyektivinde baqlań.

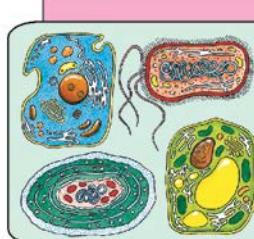
3. Juqa perde jińishke kóp kletkalı jiplerden quralǵanlıǵına itibar beriń.

4. Jipsheler kók-jasıl reńde bolıp, olardıń terbelip atırǵanlıǵın kishi hám úlken obyektivlerde baqlań.

5. Úlken obyektivte hárbir jipshe bir túrdegi mayda yadrosız hám xloroplastı joq kletkalardan dúzilgenligine itibar beriń.

II BÓLIM

KLETKA HAQQÍNDAĞI TÁLIMAT



- Citologiya — kletka haqqındağı ilim
- Kletkanıń düzilisi hám funkciyası

III bap

CITOLOGIYA — TIYKARLARÍ

9-§. Kletkanı úyreniw tariyxı hám kletka teoriyası

Tiri organizmlerdeń kletkaliq düzilisin úyreniw tikkeley mikroskopıń ashılıwı menen baylanıslı. 1665-jılı angliyalı ilimpaz Robert Guk aǵash qabığındağı probka toqımadan juqa kesindi tayarlap mikroskop járdeminde qaraǵanda tańqalarlıq jańalıqtı ashti. Ol aǵashtıń qabığı bir qıylı massadan ibarat bolmay, al júdá mayda boşlıqlardan, yaǵníy ketekshelerden ibarat ekenligin aniqladı. Bul mayda boşlıqları R. Guk «cellyula» (ketekshe, uya, ójire) dep atadı. «Kletka» ataması da sol mániske iye. Keyin bir qatar ilimpazlar hár túrli ósimlikler hám haywanlardıń toqımaların mikroskkop járdeminde tekserip, olardıń hámmesi de kletkalardan turatuǵınlıǵıń aniqladı. Mısalı, M.Malpigi hám N.Gryu 1671-jılı ósimlik kletkalarınıń düzilisin, A.Levenguk 1680-jılı qandaǵı qızıl qan dánesheleri — eritrocitlerdi bir kletkalı haywanlar hám bakteriyaları birinshi márte úyrenedi.

Uzaq waqt dawamında kletkanıń tiykarǵı bólegi onıń sırtqı qabığı dep esaplanǵan. Tek XIX ásırdań baslarında ilimpazlar kletka qandaya bir suygıraq zat penen toltırılǵan degen juwmaqqa kelgen. 1831-jılı ingleş botanigi R. Braun kletkalarda yadro bar ekenligin aniqlayıdı. Chez ilimpazı Ya.Purkine 1839-jılı kletka quramındaǵı suyiqliqtı **protoplazma** dep atawdı usındı.

Solay etip, XIX ásır baslarında ósimlik hám haywan organizmleri kletkalardan quralǵan, — degen juwmaqqa keledi.

1838—39-jılları nemec ilimpazları botanik M. Shleyden hám zoolog T. Shvann usı waqıtqa deyin ilimde toplanǵan maǵlıwmatlarǵa tayanıp kletka teoriyasın jarattı. Keyin kletka teoriyası júdá kóp ilimpazlar tárepinen rawajlandırıldı. Nemec ilimpazı, shıpaker R. Virxov kletkasız tirishiliktiń joq ekenligin, kletkanıń quramlıq bólegi yadro ekenligin hám kletka tek kletkadan kóbeyiwin dálillep berdi. K. Ber sút emiziwshilerdiń máyek kletkasın ashti hám kóp kletkalı organizmeler bir tuqımlanǵan máyek kletka — zigotadan rawajlanıwın dálilledi.

Mikroskop texnikasınıń jánede jetilistiriliwi, elektron mikroskoplardıń jaratılıwı hám molekulyar biologiya usıllarınıń payda bolıwı kletka sırların jáne de tereńirek úyreniwge, onıń quramalı dúzilislerin biliwge, olarda bolıp ótetugın hár qıylı bioximiyalıq proceslerdi anıqlawǵa mümkinshilik jarattı. Búgingi kunde kletka teoriyasınıń tiykargı qaǵıyldarı tómendegilerden ibarat:

1. Barlıq tiri organizmeler, yaǵníy mikroorganizm, ósimlik hám haywanlar denesi kletkalardan quralǵan.

2. Jańa kletkalar tek burın bar bolǵan kletkalardıń bóliniwinen payda boladı.

3. Organizmlerdiń kletkalardan quralǵanlıǵı olardıń kelip shıǵıwınıń bir qıylı ekenliginen derek beredi.

4. Kletka tiri organizmlerdiń dúzilis hám funkcional birligi esaplanadı.

5. Hárbir kletka óz betinshe tirishilik etiw qásiyetine iye.

Kletka teoriyası biologiya pániniń rawajlanıwına júdá úlken táısır jasadı. Bul teoriya sebepli organizmeler bir qıylı morfologiyalıq tiykargá iye ekenligi dálillendi. Turmıslıq hádiyselerdi ulıwma biologiyalıq kóz qarasta túsındiriwge imkan jaratıldı. Kletka biologiyasın úyreniwe mámlekетимиз ilimpazlarınıń da úlken úlesleri bar. Akademikler K. Zuparov, J. Hamidov hám olardıń shákirtleriniń bul boyınsha jumısları dıqqatqa ileyiq bolıp esaplanadı.



1. Kletkanıń ashılıw tariyxı haqqında maǵlıwmat beriń.
2. Kletka teoriyasınıń tiykarǵı qaǵıydaları haqqında maǵlıwmatlardı aytıp beriń.
3. Kletka teoriyasınıń biologiya pániniń rawajlanıwı ushın qanday áhmiyeti bar?
4. Özbek ilimpazlarınan kimler kletka tarawında izertlewler alıp bargan?

10-§. Kletkanı úyreniw usılları

Házirgi zaman citologiya pániniń júdá kóp zamanagóy izertlew usılları bolıp, olar hár túrli kletkalardıń názik dúzilislerin hám onda bolıp ótetuǵın proceslerdi úyreniw imkanıń beredi.

Tómende kletkanıń dúzilisin úyreniwde keń qollanılatuǵın usıllarǵa toqtap ótemiz.

Jaqtılıq mikroskopiya usılı. Jaqtılıq mikroskobınıń tiykarǵı bólimleri obyektiv hám okulyardan ibarat. Mikroskoptıń eń zárür bólimi obyektiv bolıp, kórılıp atırǵan predmetti úlkeytip beredi. Okulyarlar da linzalar sistemasınan ibarat bolıp, olar úyrenilip atırǵan predmettiń kórinisine úlkeytip beriwde qatnasaǵı. Dáslepki mikroskop obyekt kórinisine 10—40 ese úlkeytip bergen. Ádette, jaqtılıq mikroskopları kórinisti 10—2000 ese úlkeytedi.

Mikroskoptıń zárür tárepi, úlkeytiw emes, al onıń kóriw kúshi yamasa kóriw qásiyeti esaplanadı. Mikroskoptıń kóriw kúshi eki noqattı ayırıw ushın zárür bolǵan minimum aralıq penen aniqlanadı. Bul noqatlar bir-birine júdá jaqın bolǵan waqıtta olardan shıǵatuǵın jaqtılıq tolqınları bir waqıtta qaytadı hám adamnıń kózi eki emes, al bir kórinisti kóredi.

Bir qıylı úlkeytetuǵın mikroskoptıń kóriw kúshi qansha úlken bolsa, úyrenilip atırǵan obyekttiń sonsha mayda bólekle-rin úyreniwge boladı. Jaqtılıq mikroskopları obyektti 2000 ese úlkeytip kórsete aladı (16-súwret).



16-súwret. Jaqtılıq mikroskopı



17-súwret. Elektron mikroskop

Elektron mikroskopiya usılı. Házirgi waqitta kóriw múmkinshiligi eń joqarı esaplanǵan ásbaplardan biri elektron mikroskopı bolıp tabıladı. Olar kórinisti 200 000 ese úlkeytip kórsetedi. Bunda úyrenilip atırǵan obyekttiń kórinişi jaqtılıq nurlarında emes, al elektronlar aǵımı járdeminde payda etiledi.

Elektron mikroskop járdeminde kletkanıń júdá názik dúzilislerin anıqlawǵa boladı. Onıń járdeminde ribosomalar, endoplasmatikalıq tor, mikronayshalar ashılǵan. Keyingi jilları elektron mikroskoptıń jetilistiriliwi nátiyjesinde úsh ólshemli kórinisler, yaǵníy strukturalardıń keńislik kórinislerin alıwǵa muwapiq boldı (17-súwret).

Kletka quramındaǵı hár túrli ximiyalıq zatlardı anıqlaw ushın **citoximiyalıq** usıllarınan keń paydalanylادı. Bunıń ushın hár túrli boyawlar qollanıladı. Olardıń járdeminde kletka quramındaǵı beloklar, nuklein kislotalar, maylar, uglevodlar, vitaminler, metall duzlarınıń tek muğdarın ǵana emes, al kletkada jaylasıwin da anıqlawǵa boladı. Bul usıl kletkanıń ximiyalıq quramı hám onda bolıp ótetüǵın bioximiyalıq proceslerdi úyreniwge járdem beredi.

Tiri organizmlerdiń organ hám toqımaların maydalap (birdey massa payda bolǵanınsı), olardan **centrifugalaw** usılı járdeminde kletkanıń organoidların bólek-bólek halda (yadro, xloro-

plast, mitoxondriya, ribosoma) ajiratıp alınadı hám olardıń qásı-yetleri úyreniledi.

Demek, kletkanı úyreniwde hár túrli usillardan paydalaniwǵa boladı. Olar járdeminde kletka haqqında júdá kóp qızıqlı maǵlıwmatlar alıngan.



1. Kletkanı úyreniw usıllarına neler kiredi?
2. Jaqtılıq mikroskopiya usılıniń áhmiyeti neden ibarat?
3. Elektron mikroskop járdeminde kletkanıń qaysı quramlıq bólimleri aniqlanǵan?
4. Citoximiya usılı haqqında maǵlıwmat beriń.



1. Kletkanı úyreniw usıllarında neler úyreniliwin óz ara salıstırǵan halda túsındırıp beriń.
2. Jaqtılıq hám elektron mikroskoplar obyektti qalay úlkeytip beretuǵınlıǵıń túsındırıp beriń.

11-§. Eukariot kletkalar

Kletkası quramında haqıqıy yadroǵa iye bolǵan organizmler **eukariotlar** delinedi. Eukariot grekshe «eu» — haqıqıy, «karion» — yadro degen mánisti aňlatadı. Eukariot kletkalar prokariot kletkalarǵa salıstırǵanda quramalı dúzilgen hám hár qıylı boladı. Eukariotlarda ózine tán dúziliske iye belgili wazıypalarǵa atqaratuǵıń organoidlar bar.

Hár qıylı organizmlerdeń eukariot kletkaları óziniń dúzilisi jaǵınan quramalılıǵı hám kóp túrliliǵı menen ajıralıp turadı (18-súwret). Kletkalar atqaratuǵıń wazıypaları hám formasına qarap hár túrli: domalaq (máyek hám may kletkaları), juldız tárizli (biriktiriwshi toqıma kletkaları), ósimshe tárizli (nerv kletkaları), amyoba tárizli, yaǵníy formasın ózgertiwshi (leykocitler hám ayırım biriktiriwshi toqıma kletkaları) boladı.

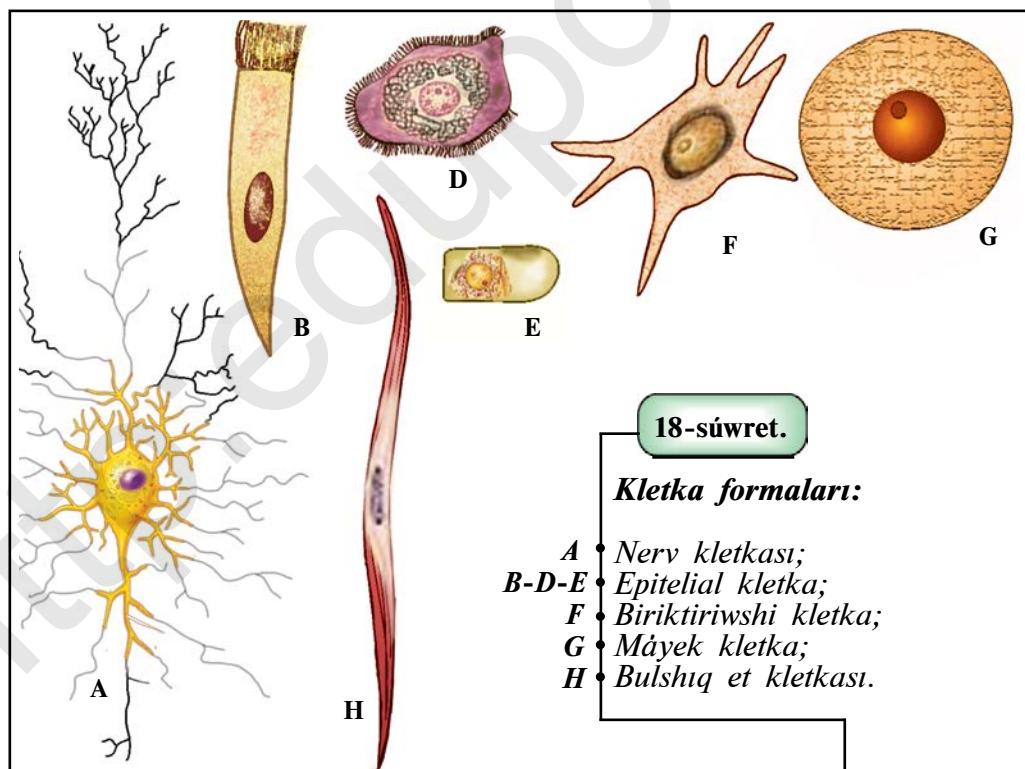
Kletkalar hár túrli úlken-kishi kólemge iye. Kóphshilik jaǵdayda olar júdá mayda bolıp, 10–100 mikrometr (mkm, 1 mkm — 0,001 mm) ge teń. Biraq, júdá úlken kletkalar da bar. Mısalı, ǵarbız kletkaların ápiwayı kóz penen kóriwge

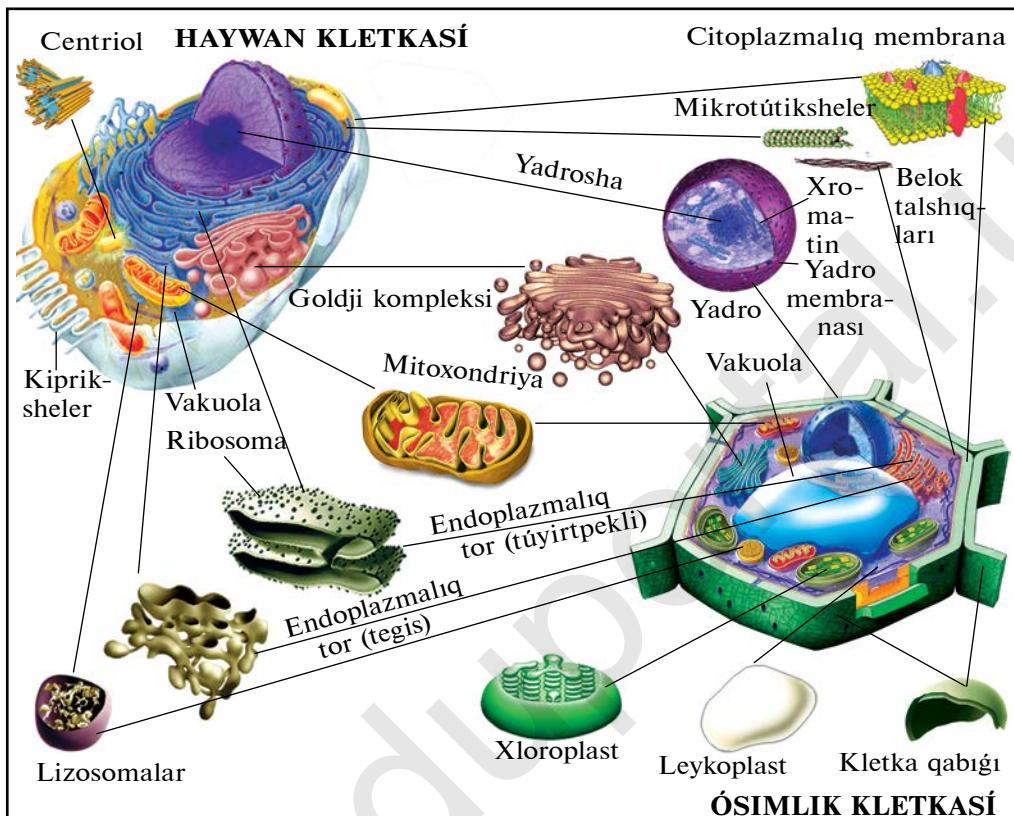
boladı. Eń úlken kletkalarǵa quslardıń máyekleri mısal bola aladı.

Kletkalar úlken-kishiligine qarap hár qıylı awırlıqqa iye boladı. Mısalı, túyequs máyeginiń awırlığı 100 g nan 1,5 kg ǵa deyin baradı. Qızıl qan dánesheleri (eritrocitler) niń awırlığı bolsa 10^{-9} g (yaǵníy, 0,000000001g) ǵa teń.

Eukariotlarǵa ápiwayı haywanlar zamarrıqlar, ósimlik hám haywanlar kiredi. Eukariot kletkalar prokariotlardıń quramalasıwı sebepli payda bolǵan dep shamalanadı. Hárbi eukariot kletka 3 quramlıq bólümnen: sırtqı citoplazmatikalıq membrana, citoplazma hám yadrodan ibarat.

Plazmatikalıq membrananiú dúzilisi, qásiyetleri, funkciyaları. Elektron mikroskop arqalı alıp barılǵan tekseriwler bakteriyalar,





19-súwret. Haywan hám ósimlik kletkasınıń düzilis sxemasi.

ósimlikler hám haywanlar kletkasında juqa sırtqı qabıq barlıǵın anıqlaw imkanın beredi. Bul qabıq kletkanıń **sırtqı membranası** dep ataladı (latınsha «membrana» — qabıq, perde). Kletka qabıǵı kletkanı sırtqı ortalıq hám basqa kletkalar menen baylanıstırıp turiwın támiyinleydi. Sonday-aq, ol qorǵaw, tosıq, zatlardı tańlap ótkeriw, receptorlıq waziypasın da atqaradı. Kletka qabıǵınıń tiykarǵı bólimin plazmatikalıq membrana payda etedi. Haywan kletkalarınıń qabıǵı júdá juqa hám elastikalıq boladı. Sonıń ushın tayanışh waziypasın atqara almayıdı (19-súwret.)

Ósimlik kletkasınıń qabıǵı qalıń bolıp, ol tiykarınan cellyulozadan ibarat. Ósimlik kletkasınıń qabıǵı tayanış wazıypasın da atqaradı. Plazmatikalıq membrana barlıq kletkalar ushın universal bolǵan — biologiyalıq membranalıar bolıp esaplanadı.

Plazmatikalıq membrana barlıq kletkalarda ushırasadı. Kletka óziniń ústingi bóliminde juqa qabiq payda etip citoplazmasın sırtqı ortalıqtan ajıratıp turadı. Tiri kletkanıń bet bólegi toqtawsız hárekette bolıp, onda dúmppekler hám shuqırılıqlar payda boladı, tolqın tárizli terbeliwshi háreket kelip shıǵadı, mudamı ol arqalı makromolekulalar kóshirilip turadı. Plazmatikalıq membrana joqarı bekkemlikke hám elastiklikke iye. Ol azǵana ziyanlangan yaki joq etken bólimin tez payda etip óziniń bir pútinligin ańsat hám tez tikley aladı.

Plazmatikalıq membrana bir tegis tutas dúzilmegen. Onda arnawlı fermentativ kanalshalar bolıp, olar arqalı kletkanıń ishki bólmine fermentler járdeminde ionlar hám kishi molekulalı zatlar ótedi. Sonıń menen birge kletka iskerligi nátiyjesinde payda bolǵan zatlar kletka sırtına shıǵarıladı. Ayırım jaǵdaylarda ion hám kishi molekulalar kletka ishine membrana arqalı da óte aladı, bul passiv diffuziya emes, al aktiv transport bolıp, ATF energiyası sarplaniwı arqalı ámelge asadı.

Plazmatikalıq membrana arqalı ayırım zatlar ańsatlıq peñen ótip ketse, basqaları ulıwma ótpeydi. Misalı, K^+ ionlarıńıń kletka ishindegi muǵdarı, onıń sırtına salıstırıǵanda kóp boladı. Na^+ ionları kerisinshe, kletka sırtında kóp. Na^+ ionları kletka ishinde az bolıwına qaramay kletkadan sırtqa shıǵarıladı. K^+ ionları bolsa kerisinshe. Bul albette, ATF energiyası sarplaniwı arqalı ámelge asadı hám aktiv transportqa mísal boladı. Kletka membranasınıń áhmiyetli qásiyeti tańlap ótkeriw, yaǵníy yarım ótkiziwshilik bolıp esaplanadı.

Plazmatikalıq membrana tek ayırım molekulalar yaki ionlardı kletka ishine ótkerip ótkaǵı qalmay, al iri molekulalar yaki olardıń jiyındısınan payda bolǵan iri bólekshelerdi de ótkeriw qásiyetine iye. Bul qásiyet óz gezeginde ekige: fagocitoz hám pinocitozǵa ajıratılıdı.

Fagocitoz. Organikalıq zatlar, mísalı beloklar, polisaxaridler hám qattı bóleksheler kletka ishine fagocitoz jolı menen ótedi (grekshe «fageo» — jew, as sińiriw degen sózlerden alıngan). Fagocitozda plazmatikalıq membrana tikkelye qatnasadı. Kletka membranasınıń ústingi bólimine qandayda bir qattı bóleksheni qorshap aladı. Membrana menen qorshalǵan halda bul bólekshe kletka ishine ótedi. Kletkada as sińiw vakuolası payda boladı hám kletkaǵa ótken organikalıq zat sińedi. Fagocitoz haywanat dúnyasında keń tarqalǵan. Mísal ushın, amyoba fagocitoz jolı menen azaqlanadı. Leykocitler de fagocitoz qásiyetine iye. Ósimlikler, bakteriyalar hám kók-jasıl suw otları kletkalarınıń diywali tıǵız hám qalıń bolǵanı ushın fagocitozǵa qarsılıq etedı. Sol sebepli olarda fagocitoz ámelge aspaydı.

Pinocitoz. Hár qıylı zatlardıń eritpe halında mayda tamshı túrinde kletkaǵa kiriwi bolıp tabıladı. Suyıqlıqtıń mayda tamshı kórinisinde jutılıwshı ishiw hádiysesine uqsayıdı. Sonıń ushın bul hádiye **pinocitoz** (grekshe «pino» — ishemen degen sózden alıngan) delinedı. Suyıqlıqtıń membrana arqalı ótiwi de fagocitozǵa uqsayıdı. Pinocitoz tábiyatta keń tarqalǵan bolıp, bakteriyalar, zamarriqlar, ósimlik hám haywanlar kletkasında ámelge asadı. Fagocitoz hám pinocitoz endocitozǵa mísal boladı.

Endocitozǵa keri process ektocitoz bolıp tabıladı («ekto» — sırtqı degen mánisti ańlatadı). Ektocitozda citoplazma vakuolası ishinde sińbey qalǵan zatlar membrana arqalı sırtqa shıǵarıladı. Plazmatikalıq membrananıń jáne bir waziypası kóp kletkali organizmniń toqımasında kletkalar ortasındağı baylanıstı támiyinlew bolıp tabıladı. Bul birinshiden, júdá kóp búrmeler hám ósimteler payda etiw hám ekinshiden, kletkalar tárepinen kletkalar aralıq boslıqtı toltırıwshı júdá tıǵız biriktiriwshı zatlardı ajıratıw menen ámelge asırıladı.

Ósimlik kletkasi da tap sonday haywan kletkasi siyaqlı citoplazmalıq membrana menen qaplangan boladı. Biraq, bunnan basqa haywanlar kletkasında ushıraspaytuǵın cellyulozadan ibarat qalıń kletka qabıǵına da iye. Kletka qabıǵında ar-

nawlı tesiksheler bolıp, qońsı kletkalardıń endoplazmaliq torları bir-biri menen tutasqan boladı.

Zamarriqlardıń kletkaları da tap sonday ósimlik kletkaları sıyaqlı kletka qabıǵı menen qaplanǵan. Biraq, olar cellyuloza emes, al xitin sıyaqlı zatlardan ibarat.



1. Plazmatikaliq membrana qanday waziyalardı atqaradı?
2. Plazmatikaliq membrana qanday dúziliske iye?
3. Yarım ótkiziwshilik degende qanday procesti túsinesiz?
4. Fagocitoz degen ne? Ol qalay ámelge asadı?
5. Pinocitoz procesti túsindirip beriń.

12-§. Citoplazma. Kletkanıń membranasız hám membranalı organoidları: endoplazmaliq tor, ribosomalar, goldji kompleksi

Citoplazma. Kletkanıń tiykarǵı quramlıq bólimi bolǵan citoplazma sırtqı ortalıqtan plazmaliq membrana menen ishinen bolsa yadro qabıǵı menen ajiralıp turadı. Citoplazma kletkalardıń yarıı suyıq halındaǵı ishki ortalığı bolıp tabıladı. Citoplazmada organoidlar, kiritpeler, sonday-aq, kletka skeleton payda etetuǵın mayda-mayda tútiksheler hám jipler jaylasqan boladı. Citoplazma tiykarǵı zatınıń quramında beloklar kóp boladı. Tiykarǵı zat almasıw procesleri citoplazmada boladı. Citoplazma barlıq organoidlardı bir pútin etip birlestiredi hám kletka iskerligin támiyinlep baradı. Citoplazma organoidlarının ulıwmaliq hám jeke, membranalı hám membranasız organoidlarga ajıratiwǵa boladı. Ulıwmaliq organoidlar organizm quramındaǵı barlıq kletkalarda ushırasadı. Olarǵa mitokondriya, kletka orayı, goldji kompleksi, ribosoma, endoplazmaliq tor, lizosoma, plastidalar mísal boladı.

Jeke organoidlar ayırım kletkalarda ýana ushırasadı. Olarǵa misal etip, infuzoriyalarda kirpiкsheler, evglena hám spermatozoidtaǵı qamışhılar, epiteliy kletkalarındaǵı tonofibrillalar, nerv kletkalarındaǵı neyrofibrillalardı alıwǵa boladı.

Joqarıda aytıp ótkenimizdey, citoplazmada birqatar organoidlar bolıp, olar hár qıylı wazıypalardı atqaradı.

Endoplazmaliq tor quramalı membranalar sistemasının ibarat bolıp, barlıq eukariot kletkalardıń citoplazmasın qamtip alǵan. Endoplazmaliq tor bir qabat membrana menen shegaralanǵan vakuolalar hám kanalshalar sistemasından dúzilgen. Kanalshalar shaqalanıp, kletkanıń barlıq bólümlein bir-biri menen hám de plazmaliq membranani basqa organoidlar hám yadro qabıǵı menen baylanıstırıp, ulıwma tordı payda etedi. Endoplazmaliq tor ásirese, zat almasıw kúshli tárizde ótip atırǵan kletkalarda jaqsı rawajlangan boladı. Endoplazmaliq tordıń kólemi kletkanıń ulıwma kóleminiń ortasha 30—50 % ke shekemgi bólimin iyeleydi. Endoplazmaliq tor óziniń dúzilisine qaray eki túrli: tegis hám túyirtpekle bolıp keledi.

Tegis endoplazmaliq tordıń membranalarında may hám uglevodlar almasıwında qatnasiwshı fermentler boladı. Sonıń ushın da onıń tiykarǵı wazıypası lipidler hám uglevodlardı sintezlewden ibarat. Tegis endoplazmaliq tor ásirese, may bezle-rinde (may sintezi), bawır kletkalarında (glikogen sintezi) awısıq zatlar toplanatuǵın kletkalarında (ósimlik tuqımları) kóp boladı. Bulshıq et kletkalarında tegis endoplazmaliq tor bulshıq et talshiqlarınıń qısqarıwında qatnasadı.

Túyirtpekle endoplazmaliq tordıń membranalarında ribosomalar jaylasqan. Sonıń ushın membranası túyirtpekle kóriniske iye boladı. Túyirtpekle endoplazmaliq tordıń zárúr wazıypası belok sintezi hám onı tasıw bolıp, bul proceslerdi ribosomalar menen birgelikte ámelge asıradı. Ribosomalar endoplazmaliq tordıń membranasınıń ústki boliminde túyirtpek-túyirtpek bolıp jaylasqan. **Túyirtpekle** dep atalıwı da sol

dúzilis penen baylanıslı. Túyirtpékli endoplazmalıq tor belok kóp sintezlenetuǵın kletkalarda jaqsı rawajlangan.

Solay etip, endoplazmalıq tor kletkanıń ulıwma ishki aylanba sistemasi bolıp, onıń kanalları arqalı zatlar tasıladi.

Ribosomalar erkin yaki endoplazmalıq tordıń sırtqı betine birikken halda jaylasadı. Ribosomalar, derlik barlıq kletkalar: prokariot hám eukariotlarda ushırasadı. Ribosomalar diametri 15,0—35,0 nm ($1\text{nm}=10^{-9}\text{metr}$) bolǵan eki, yaǵníy úlken hám kishi bólekshelerden turatuǵın jalpaq denelerden quralǵan. Ribosomalarda shama menen teń muǵdarda belok hám nuklein kislotaları bar. Ribosoma RNKsı yadrodaǵı DNK molekulasi járdeminde payda boladı. Ribosoma yadrodaǵı yadroshadan sintezlenedi hám citoplazmaǵa shıgarılaǵdı. Ribosoma kletkada belok sintezin ámelge asırıwshı organoid bolıp, membranasız organoidlar qatarına kiredi. Ribosomalardıń tiykargı waziyası beloktı sintezlewi bolıp esaplanadı. Belok sintezi quramali process bolıp, onı tek bir ribosoma emes, al birneshe onlaǵan ribosomalar ámelge asıradı. Olardı **poliribosomalar** dep ataydı.

Goldji kompleksi. Birinshi márte nerv kletkaları quramınan tabılǵan. Haywanlardıń kóp kletkalarında yadro átirapında jaylasqan quramalı tor formasında boladı. Ósimlikler hám ápiwayı haywanlar kletkalarında oraq tárizli yaki tayaqsha tárizli ayırim deneshelerden ibarat. Elektron mikroskopta tek-serilgende goldji kompleksi membranalar menen shegaralanǵan hám top-top (5-10 nan) bolıp jaylasqan jalpaq boşlıqlar, iri vokuolalar hám mayda torsıqlardan dúzilgenligi anıqlanǵan. Onıń membranaları tegis dúzilgen.

Goldji kompleksi kóplegen áhmiyetli funkciyalardı atqaradı. Endoplazmalıq tor membranalarında payda bolǵan beloklar, polisaxaridler, maylar goldji kompleksine tasıladi. Onıń ishinde bul birikpeler ózgeriske ushıraydı hám ajiralıwǵa tayar shire retinde toplanıp, kerekli jerlege jiberiledi yamasa kletkalardıń tirishilik iskerligi ushın paydalanylادı. Goldji kompleksi iskerligi sebepli plazmalıq membrana jańalanıp turadı hám ósedı.



1. Citoplazma kletkada qanday waziypalardı atqaradı?
2. Organoidlar qanday túrlerge ajıratılıdı?
3. Endoplazmaliq tor qanday túrlerge bólinedi?
4. Ribosoma qanday düziliske iye? Ol qanday waziypańı atqaradı?
5. Goldji kompleksiniń düzilisi hám waziypaların túsindirip beriń.

13-§. Mitoxondriya, plastidalar, lizosomalar hám citoplazmanıń basqa organoidları

Mitoxondriya (grekshe — «mitos» — jip hám «xondro» — tú-yirtpeki (dáñesheli) degen sózlerden alıńǵan) bir hám kóp kletkali organizmlerdiń barlıq eukariot kletkalarında boladı. Mitoxondriyalardıń haywan hám ósimlik dúnyasında bunday keń tarqalıwı olardıń kletkada zárür áhmiyetke iye ekenliginen derek beredi.

Mitoxondriyalar hár qıylı formalarda: domalaq, jalpaq, cilindr tárizli hám hátte jip tárizli kóriniste de ushırasadı. Olar 0,2 mkm den 15–20 mkm úlkenlikke iye. Jip tárizli formalarınıń uzınlığı 15–20 mkm ge deyin baradı. Hár qıylı toqımalardağı mitoxondriyalardıń sanı birdey emes. Olardıń sanı kletkanıń funcional iskerligine baylanıslı. Ushatuǵın quslardıń kókirek bulshıq etlerinde mitoxondriyalar sanı ushpayıtuǵın quslarǵa salıstırǵanda júdá kóp boladı. Mitoxondriyalarda eki qabat: sırtqı hám ishki membranalar bar. Sırtqı membrana *tegis*, *ishkisi* bolsa búrmeli bolıp, **kristallar** dep ataladı. Kristallar membranasında júdá kóp fermentler jaylasqan. Olar energiya almasıwında qatnasadı. Mitoxondriyalar yarım avtonom organoid bolıp olardıń membranalar aralıq boşlıǵında DNK, RNK hám ribosomalar boladı. Mitoxondriya bóliniw joli menen kóbe-yedi. Mitoxondriyalar bóliniwinen aldın olardıń DNKsi eki ese artadı. Mitoxondriyalardıń tiykarǵı waziypası energiya payda etiw, yaǵníy ATF nı sintezlew bolıp esaplanadı.

Plastidalar — ósimlik kletkasınıń organoidları. Olar organikalıq emes zatlardan birlemshi uglevodlardı payda etiwde qatnasadı. Plastidalardıń úsh túri bar:

1. Leykoplastlar — reńsiz boladı. Olar ósimliklerdiń reńsiz bólimlerinde, mísalı, paqalı, tamırı, túyneklende boladı. Leykoplastlar monosaxarid hám disaxaridlerden kraxmal payda etiwde qatnasadı (ayırım leykoplastlarda belok hám maylar da toplanadı).

2. Xloroplastlar — bul organoidlar ósimlikler japıraqı, bir jilliq shaqaları hám pisip jetilmegen miywelerinde kóp boladı. Xloroplastlarda fotosintez procesi ámelge asadı. Xloroplastlarda ATF da sintezlenedi.

3. Xromoplastlar — hár qıylı reńge iye plastidalar. Olar gúller hám miywelerge reń beriwhi karotinoidlardan ibarat. Gúltaj japıraqlar hám miywelerdiń hár qıylı reńlerde sarı, qızıl, toyǵın sarı sıyaqlı boliwı xromoplastlarga baylanıslı. Plastida membranaları arasında boslıqta DNK, RNK hám ribosomalar boladı. Plastidalar óziniń ontogenezinde biri ekinshisine aylanıp turadı. Xloroplastlar xromoplastlarga, leykoplastlar xloroplastlarga aylanadı.

Lizosomalar (grekshe «lizeo» — eritemen, «soma» — dene degen sózlerden alıngan) onsha úlken bolmaǵan jalpaq deneler bolıp esaplanadı. Diametri 0,4 mkm bolıp, bir qabat membrana menen oralǵan. Lizosomada beloklar, uglevodlar hám maylardı tarqatatuǵın 40 qa jaqın gidrolitikaliq fermentler boladı. Lizosomalar Goldji kompleksinen yaki tikkeley endoplazmaliq tordan payda boliwı mümkin. Lizosomalar aziq zatlardı aktiv sińdirıw uqıbına iye bolıp, kletkaniń tirishilik iskerligi nátiyjesinde nabıt bolǵan kletka bóleklerin joq etiwde qatnasadı. Mísalı, iytbaliqtıń quyrığı lizosoma fermentleri tásirinde joq bolıp ketedi.

Vakuolalar ósimlik kletkalarına tán organoid bolıp, membrana menen oralǵan. Olar endoplazmaliq tordıń gewek membranaları esabınan payda boladı. Vakuola quramında hár qıylı organikalıq birikpeler hám duzlar ushırasadı.

Vakuola shiresin payda etetuǵın osmotikalıq basım kletkaǵa suwdıń ótiwin támiyinleydi hám onıń keriwsheńligin payda etedi, yaǵníy **turgor** halatın keltirip shıgaradı. Bul ósimliklerdiń mexanikalıq tásirlerge bekkemligin támiyinleydi.

Kletka orayı (centriola), eki cilindr formadaǵı kishi dene-shelerden düzilgen bolıp, bir-birine salıstırǵanda perpendikulyar bolıp jaylasqan qurılmalardan düzilgen hám olar **centriola** dep ataladı. Toǵız baylamnan ibarat centriola diywallarınıń hárbirı úsh mikrotútiksheni óz ishine aladı. Centriola citoplazmanıń ózinen-ózi kóbeyetuǵın organoidı bolıp esaplanadı. Olardıń kóbeyiwi, beloktiń kishi bóleksheleriniń ózin-ózi jiynaw procesinde ámelge asırıladı. Kletka orayı kletkalardıń bóliniwinde zárür áhmiyetke iye, olar bóliniw urşığıınıń payda bolıwında qatnasadı. Kóphsilik ósimlik hám suw otlarında kletka orayı bolmaydı. Olardaǵı bul waziyparı arnawlı fermentler basqaradı.

Citoskelet. Eukariot kletkalarǵa tán bolǵan qásiyetlerden biri, olardıń citoplazmasında mikrotútiksheler hám belok talshıqlarınan ibarat bolǵan tayanış skelet qurılmalarınıń bolıwı. Citoskelettiń elementleri yadro qabıǵı hám sırtqı plazmalıq membrana menen tiǵız birikken bolıp, citoplazmada quramalı bayamlardı payda etedi. Citoplazmanıń tayanış elementleri kletkanıń formasın belgileydi, kletkanıń ishki sistemasınıń háreketin hám pútkıl kletkanıń ornınıń ózgeriwin támiyinleydi.

Kletkanıń **háreket** organoidlarına tiykarınan kirpiksheler hám qamışhılar kiredi. Ápiwayı haywanlardan qamışhılılar hám kóp kletkali haywanlardıń spermatozoidları qamışhıları járdeminde háreketlenedi.

Kletka kiritpeleri. Citoplazmada hár qıylı zatlar da toplandı. Olar **kiritpeler** dep ataladı. Bular citoplazmanıń turaqlı bolmaǵan düzilisi esaplanıp, organoidlardan ayırmashılığı kletkanıń tirishilik iskerligi procesinde gá payda bolıp, gá joq bolıp turadı. Olar trofikalıq (azıqlıq), sekretor, pigment, qaldıq kiritpelerge ajıratıldı.



1. Mitoxondriyanıń tiykarı waziypası neden ibarat?
2. Plastidalardıń qanday túrleri bar? Olarǵa táriyip beriń.
3. Lizosoma kletkada qanday waziyparı atqaradı?
4. Vakuola qanday düziliske iye?

Tómendegi kestede organoidlar dúzilisi berilgen, olardı juplap kórsetiń

1	Kletkanıń ulıwma kóleminiń 30—50 % in quraydı.	A	Kletka orayı
2	Tígız jaylasqan qapshalar sisteması, vakuolalar hám torsıq-shalardan payda bolǵan	B	Lizosoma
3	Úlken hám kishi jalpaq dene-lerden ibarat	V	Goldji kompleksi
4	Membranasında gidrolitikalıq fermentler jaylasqan	S	Mitoxondriya
5	Eki qabat membranalardan ibarat, ishki qabat membranaları kristallar dep ataladı	D	Plastida
6	Ishki qabat membranası stroma dep ataladı	G	Vakuola
7	Diywali toǵız triplet tútikshe-lerden dúzilgen	J	Ribosoma
8	Quramı organikalıq birikpeler hám duzlardan quralǵan	E	Endoplazmalıq tor

14-§. Yadro hám onıń dúzilisi

Yadro — zamarrıq, ósimlik hám haywanlar kletkasınıń zárür quramlıq bólegi bolıp esaplanadı. Yadronıń forması, ólshemi kletkanıń forması hám ólshemi hám de funkciyasına baylanıslı. Tiykarınan kletkalarda bir yadro boladı. Ayırımlı kletkalar ǵana bawır, bulşıq et, súyektiń kemik kletkaları kóp yadrolı boladı. Yadro tiykarınan, tómendegi wazıypalardı atqaradı: 1. Násillik xabardı saqlaw, kóbeytiw hám násilden-násilge ótkeriw. 2. Kletkada payda bolatuǵın zat almasıw procesin basqarıw.

Kletka tirishiliginiń hár túrli dáwirlerinde yadronıń dúzilisi hám funkciyaları hár qıylı boladı. Interfaza jaǵdayındaǵı yadro tómendegi bólimlerden yadro qabıǵı, yadro shiresi, yadrosha hám xromosomadan dúzilgen.

Yadro qabığı eki qabat: sırtqı hám ishki membranadan quralğan. Yadronıń sırtqı membranası ribosomalar menen qaplanğan, ishki qabat membranası bolsa tegis boladı. Yadronıń sırtqı qabat membranası endoplazmaliq tor kanalshaları menen tutasqan. Yadro menen citoplazma arasındaǵı zat almasıw procesi eki jol menen ámelge asadı. Birinshiden, yadro qabıǵında júdá kóp kanalshalar bolıp, bul kanalshaldardan citoplazmadan yadro ishine hám yadrodan citoplazmaǵa zatlar ótedi. Ekinshiden yadrodaǵı zatlar yadro qabıǵınıń ayırım bólimleriniń tompayıp hám ajıralıp shıǵıwı esabınan citoplazmaǵa ótedi. Yadro menen citoplazma arasında aktiv zat almasıw ámelge asırılıwına qaramastan, yadro qabıǵı yadro shiresin (karioplazma) citoplazmadan ajıratıp turadı. Yadro qabıǵı yadro shiresi menen citoplazmanıń ximiyalıq quramındaǵı ayırmashılıqtı saqlap turadı. Bul yadro strukturalarınıń normal funkciyasın támiyinlep beredi.

Yadro shiresi. Yadro ishindegi hár túrli strukturalardı baylanıstırıp turiwshı gel tárizli suyuqliq bolıp, onda xromatin hám yadroshalar jaylasadı. Karioplazma quramında hár túrli wazıypalardı atqarıwshı beloklar, fermentler, erkin nukleotidler, aminokislotalar hám basqa zatlar boladı.

Xromosoma (grekshe «xroma» — boyaw, «soma» — dene sózlerinen alıńǵan) forması jaǵınan yadrodan parq qılatuǵın, ayırım bir boyawlar járdeminde boyalatuǵın yadronıń eń áhmiyetli quramlıq bólegi bolıp tabıladı. Xromatin DNK hám beloktan ibarat bolıp, xromosomanıń spirallanbaǵan hám tıǵızlanbaǵan bólimleri bolıp esaplanadı. Olar jaqsı boyalmayıdı. Xromosomanıń jaqsı boyalmaytuǵın bólimleri — **euxromatin** delinedi. Xromosomalardıń spirallanǵan bólimi toyǵın boyaladı hám **geteroxromatin** delinedi. Xromosomanıń spirallanǵan bólimleri genetikalıq jaqtan aktiv emes.

Bólinip atırǵan kletkalarda barlıq xromosomalar kúshli spirallanǵan, qısqarǵan, ıqsham formaǵa hám ólshemge iye bolǵan halda ushırasadı. Xromosomalardıń forması birlemshi belbew yaki centromeraǵa baylanıslı boladı. Centromeraǵa kletkanıń

bóliniwi waqtında bóliniw urslığı kelip birigedi. Centromera xromosomanı qaysı bólîminde jaylasıwına qarap, úsh túrli tipdegi xromosomaǵa ajiratadi:

- 1) teń iyinli — metacentrik;
- 2) teń emes iyinli — submetacentrik;
- 3) tayaqsha tárizli — akrocentrik.

Xromosomalardı úyreniw tómendegilerdi aniqlawǵa mûmkinshilik jarattı.

1. Hárqanday ósimlik yamasa haywan organizminiń somatikalıq kletkasındaǵı xromosomalar sanı birdey.
2. Hárqanday organizmniń jinisliq kletkasi barlıq waqıtta somatikalıq kletkalarǵa qaraǵanda eki ese az xromosomaǵa iye.
3. Bir túrge jatatuǵın barlıq organizmlerdiń kletkasındaǵı xromosomalar sanı birdey boladı.

Kletkadaǵı xromosomalar sanı túrdiń dúzilis dárejesine baylanıslı emes hám bul hámme waqıt olar arasındaǵı tuwısqanlıq baylanısların kórsetpeydi. Olardıń sanı kelip shıǵıwı bir-birinen birqansha uzaq bolǵan hár qıylı túr wákillerinde bir qıylı hám kerisinshe kelip shıǵıwı jaqın bolǵan túrlerde bolsa, hár qıylı muǵdardaǵı xromosomalar ushırasıwı mûmkin. Mısalı, hár qıylı túrge jatatuǵın hám sistematikalıq jaqtan bir-birinen birqansha uzaq jaylasqan shimpanze maymılı, nangórek hám sonday-aq, burıshda xromosomalar diploid sanı bir qıylı boladı yaǵníy 48 ge teń. Adamda 46 hám dúzilisi birqansha ápiwayı bolǵan sazan balıqta 104, drozofila shibinında 8 xromosoma boladı. Bunday jaǵday xromosomalar sanınıń turaqlılıq qaǵıydası delinedi.

Somatikalıq kletkalardıń xromosomalar toplamınıń muǵdarlıq (sanı hám ólshemi) hám sapalıq (forması) belgileriniń jiyindisi ***kariotip*** dep ataladı.

Bir qıylı forma, ólshemlerge iye bolǵan xromosomalar ***gomologiyalıq xromosomalar*** dep ataladı. Somatikalıq kletkanıń xromosoma toplamındaǵı hárbi xromosoma óz jubına iye hám ***jup xromosomalar*** (yamasa ***diploid***) dep ataladı. Diploid toplam $2n$ menen belgilenedi. Jinisliq kletkalarǵa ***jup gomologiyalıq***

xromosomalardan tek birewi ótedi, soniú ushın gametaniú xromosoma toplamı ***taq*** (yamasa *haploid*) delinedi.

Kletkanıú bóliniwi tamam bolgannan soń, xromosomalar despirallasadı yaǵníy, jazdırılıdı hám jańadan payda bolǵan jas kletkanıú yadrolarında jáne xromatinniú dánesheleri yaki juqa torları kórine baslaydı.

Yadrosha — tek interfaza halatındaǵı kletkalarda boladı, olar mitoz waqtında joq bolıp ketedi. Mitoz tamam bolgannan keyin yadrosha jáne payda boladı.

Yadrosha yadronıú erkin dúzilisi emes. Ol xromosomanıú ribosoma RNK (r-RNK) ni payda etiwge juwap beriwshi bólminiú átirapında payda boladı. Onıú quramında júdá kóp sanlı r-RNK molekulaları ushırasadı. Bunnan basqa yadroshada ribosomalar da qáliplesedi hám soń citoplazmaǵa ótedi. Solay etip, yadrosha — qáliplesiw dárejesi hár qıylı bolǵan ribosomalar hám r-RNK nıń toplamınan ibarat.



1. Yadronıú forması hám úlken-kishiligi nege baylanıslı boladı?
2. Yadro qanday waziypalardı atqaradı?
3. Xromosomalar sanı haqqında maǵlıwmat beriń.
4. Yadroshaniú dúzilisi hám waziypası haqqında maǵlıwmat beriń.

15-§. Prokariot hám eukariot kletkalar

Tirishiliktiú kletkalıq formaları kletkasınıú dúzilisine qaray eki úlken toparǵa: prokariotlar hám eukariotlarǵa bólindedi. Prokariotlar toparına barlıq bakteriyalar hám kók-jasıl suw otları (sianobakteriyalar), eukariotlar toparına bolsa zamarrıqlar, ósimlik hám haywanlar kiredi. Solay etip, házirgi waqıtta kletkalar dúzilisine qaray eki toparǵa ajıratılǵan hám tiyisli türde eki úlken topar: ***prokariot*** hám ***eukariotlar*** dep ataladı.

Prokariot hám eukariot kletkalardıú dúzilisinde uqsaslıq hám ayırmashılıq tárepleri bar. Olardıń uqsaslıq tárepleri hár

eki kletkalarda kletka qabıǵı, citoplazma, ribosoma, nuklein kislotalardan DNK hám RNK lar boladı. Prokariot hám eukariot kletkalarda belok sintezi ribosomalarda ótedi. Násillik xabardı násilden-násilge beriliwi de nuklein kislotalar arqaǵı beriledi. Prokariot hám eukariot kletkalardıń ekige bólinip kóbeyiwi, aziqlanıwı, dem alıwında uqsaslıq tárepleri bar.

Prokariot hám eukariot kletkalardıń tiykarǵı ayırmashılıqları tómendegi táreplerde kórinedi: eukariot kletkalarda qáliplesken yadro, tiykarǵı organoidlar mitoxondriya, endoplazmaliq tor siyaqlı organoidlar boladı. Prokariot kletkalarda yadro, mitoxondriya endoplazmaliq tor siyaqlı tiykarǵı organoidlar bolmaydı. Prokariot hám eukariot kletkalardıń bóliniwinde de ayırmashılıq baqlanadı. Prokariot organizmler kletkası tuwrıdan-tuwrı bólinedi, yaǵníy mitoz baqlanbaydı, eukariot kletka bolsa tiykarınan mitoz usılında bólinedi.

Eukariotlar zamarriqlar, ósimlikler, haywan kletkalarınıń düzilisinde óz ara uqsaslıq hám ayırmashılıq tárepleri bar. Zamarriq penen ósimlik kletkasınıń ayırmashılıq tárepleri: zamarriq kletkasınıń qabıǵı xitin tárizli zattan, ósimliktiń kletka qabıǵı bolsa cellyulozadan ibarat. Zamarriqlarda plastidalar bolmaydı, ósimlik kletkasında plastidalar bar. Zamarriqlardıń aziqlanıw usılı saprofit, ósimliklerdiń aziqlanıw usılı avtotrof.

Haywan hám ósimlik kletkasınıń da ayırmashılıq tárepleri bar. Mısal ushın, ósimlik kletkası qabıǵı cellyulozadan, haywan kletkası bolsa glikokaliksden ibarat. Ósimlik kletkasında plastida hám vakuolalar boladı, haywan kletkasında bolsa bolmaydı. Ósimlik kletkası menen haywan kletkasınıń bóliniwinde ayırmashılıq bar. Haywan kletkası bólgingende plazmaliq membrana arasında oyıq payda bolıp ekige bóline-di. Ósimlik kletkasında bolsa kletkanıń ortasında tosıq payda bolıp, kletkanı teń ekige bóledi.



1. Prokariot hám eukariot kletkalarınıń uqsaslıq hám ayırmashılıq tárepleri neden ibarat?
2. Zamarriq kletkası menen ósimlik kletkasınıń ayırmashılıq táreplerin aytıń.
3. Haywan kletkası menen ósimlik kletkasınıń ayırmashılıq táreplerin kórsetip beriń.

16-§. Kletkalar evolyuciyası

Eukariot kletkalardıń kelip shıǵıwı. Biz jerde tirishiliktiń qanday baslanganlıǵın yamasa dáslepki kletka qashan payda bolǵanlıǵı haqqındaǵı anıq maǵlıwmatlارǵa iye emespiz. Biraq, jerde hám onıń átirapında atmosferada hár qıylı ximiyalıq hám fizikalıq procesler nátiyjesinde ápiwayı organikalıq zatlar payda bolǵanlıǵı haqqında shamalawǵa mümkinshilik beriwshi júdá kóp dáliller bar. Bul ápiwayı organikalıq zatlardıń óz ara tásiri nátiyjesinde quramalı zatlar hám sońinan olardan bolsa biz tirishilik dep ataǵan sistema payda bolǵan. Sonıń ushın, tirishilik, kletka da óz rawajlanıw tariyxına iye. Paleontologiya dálilleri boyınsha, prokariot kletkalar bunnan 3,5 mlrd. jıl burın payda bolǵan dep shamalanadı.

Birqansha quramalı dúziliske iye bolǵan eukariot kletkalar prokariotlardan kelip shıqqan dep qıyalımızǵa keltiremiz. Bul shamalawlardı túsındiriwshi birqatar gipotezalar bar.

Simbioz gipotezası. Simbioz eki hám onnan artıq túrlerdiń birgelikte jasawı. Bunda olar bir-biri menen birgelesip jasaydı. Kletkalar hám kletka ishinde de simbioz qatnaslar boladı. Xlorrella dep ataliwshı jasıl suw otları (bodorosl), ayırım infuzoriyalar citoplazmasında fotosintez procesin ámelge asıradı hám xojayıń kletkasın aziqliq zat penen támiyinleydi.

Simbioz gipotezasına baylanıslı, eukariot kletka bir-biri menen simbioz halda jasawshı, hár qıylı tiplerge tiyisli, kóp kletkalardan payda boladı. Gipotezada aytılıwına qaraǵanda, mitokondriya hám xloroplastlar erkin kelip shıǵıwǵa iye hám prokariot kletka sıpatında payda bolǵan. Mısalı, mitokondriyalar

aerob prokariotlardan kelip shıqqan dep júrgiziledi. Yadronıń payda bolıwın xojayın kletkasınıń DNK sı menen baylanıslı degen shamalaw bar.

Yadro payda bolgannan keyin, onıń membranalarınan endoplazmaliq tor, Goldji kompleksi hám onnan ***lisosoma*** hám de ***vakuola*** payda bolǵan delinedi. Bul shamalawlardı dálillewshi birneshe dáliller de bar. Bularǵa mitoxondriya hám xloroplastlarda DNK hám RNKnıń bolıwı, olardıń bóliniwiniń prokariot kletkalardıń bóliniwine uqsaslıǵı hám taǵı basqalar.

Invaginaciya gipotezasi. Bul gipotezaǵa baylanıslı, eukariot kletkalardıń geybir organellaları kletkanıń sırtqı membranasınıń invaginaciyası (citoplazmaǵa batıp kiriwi) nátiyjesinde payda bolǵan. Invaginaciya gipotezasi eukariot kletka kóp kletkalardan emes, al bir kletkalılardan kelip shıqqan dep túsin-diredi. Bul gipoteza xloroplast, mitoxondriya hám yadronıń qos membranalarınıń kelip shıǵıwın ańsat túsindirip beredi.

Kóp genomlı gipoteza. Bul gipotezaǵa baylanıslı, eukariot kletkalar prokariot kletkalardan olar genomininiń ayırım bólimlerge bóliniwi, bul bólimlerdiń áste-aqırın anıq funkiyanı orınlawǵa beyimlesiwi nátiyjesinde payda bolǵan. Kóp genomlı shamalaw haqıyqatqa jaqın bolıp, yadro hám citoplazmanı plastikaliq procesleriniń uqsaslıǵı menen dálillenedi.



1. Simbioz gipotezasınıń áhmiyetin kórsetiń.
2. Invaginaciya gipotezasın túsindiriń.
3. Kóp genomlı gipoteza boyınsha eukariot kletkalar qalay júzege keliwin túsindiriń.
4. Tómende berilgenlerdiń juwapların juplap kórsetiń.

1	invaginaciya teoriyası	A	suyıq zatlardıń membrana arqalı ótiwi
2	simbioz teoriyası	B	qattı zatlardıń membrana arqalı ótiwi
3	kóp genomlı teoriya	D	jasıl pigmentlerdiń fotosintezde qatnasiwı

4	xloroplast	E	hár qıylı reńge iye plastidalar					
5	xromoplast	F	monosaxarid, disaxaridler payda etiwde qatnasadı					
6	leykoplast	G	membrana arqalı zatlardıń sırtqa shıǵıwı					
7	fagocitoz	H	eukariot kletka hár qıylı prokariotlardan kelip shıqqan					
8	pinocitoz	I	eukariot kletka kletka qabıǵınıń batıp kiriwi esabınan payda boladı					
9	ektocitoz	J	kletka genominiń ayırım bólimleri esa-bınan payda boladı					
1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-



17-§. 2-laboratoriyalıq jumıs

Ósimlik hám haywan kletkalarınıń dúzilisin mikroskop járdeminde úyreniw

Jumistiń maqseti. Kletkalardıń dúzilisin mikroskop járdeminde úyreniw.

Kerekli úskenele. Mikroskop, buyım hám jabıwshı ayna, filtr qaǵaz, qızıl piyaz epidermisi, adamnıń awız boslıǵındaǵı silekeyli qabat kletkaları, yod eritpesi, taza shay qasıq.

Jumistiń barısı. 1. Piyaz epidermisi kletkaların baqlaw. Ósimlik kletkasi halatınıń súwretin salıń.

2. Awız boslıǵındaǵı silekeyli qabat kletkaların baqlaw.

a) taza buyım hám jabıwshı aynaların tayarlap, buyım aynası ortasına eki tamshı yod eritpesinen tamızıń.

b) awzıńızdı ashiń hám taza qasıq penen urtıńızdıń ishki tárepi betinen qasıqtı birneshe ret júrgizip alıńǵan úlgiden mikropreparat tayarlap onı mikroskopta baqlań.

- d) kletkanıń forması, tuyırtpekli citoplazma hám yadroǵa iti-bar beriń.
- e) ósimlik hám haywan kletkalarınıń parqın anıqlań.

18-§. 3-laboratoriyalıq jumis



Ósimlik kletkasında plazmoliz hám deplazmolizdi baqlaw

Jumistiń maqseti. Elodeya ósimligi kletkasında plazmoliz hám deplazmolizdi úyreniw.

Kletka shiresinde suwda eriytuǵın birikpeler kóp boladı. Eger biz kletkanı duzlı eritpege batırsaq, kletka quramındaǵı suw, kletka sırtına shıǵa baslaydı. Bunda kletkanıń keriliwsheńligi joǵalıp kletka perdesi áste-aqırın bürise baslaydı. Bul qubılıs **plazmoliz** dep ataladı. Eger sol kletka jáne taza suwǵa batırılsa, ol óziniń dáslepki jaǵdayına qaytadı, yaǵniy **deplazmoliz** qubılısı júzege keledi.

Kerekli úskeneleń. Buyım hám jabıwshı ayna, qızıl piyaz, elodeya 1 ml NaCl eritpesi, mikroskop, pinset.

Jumistiń barısı. 1. Elodeya epidermisinen ótkir pishaq penen 3x4 mm qalınlıqta bóleksheler tayaranadı. Pincet járdeminde onı ajıratıp alıp, predmet aynasındaǵı bir tamshı suwǵa batırıladı. Jabıwshı ayna menen jawıp, mikroskop astında baqlanadı. Kletka jaǵdayınıń súwretin salıń.

2. Buyım aynasınıń bir tárepine as duzı eritpesinen bir tamshı tamızıladı. Ekinshi tárepine bolsa filtr qaǵaz járdeminde jabıwshı ayna astınan suw tartıp alınadı. 5—7 minuttan soń kletka perdesi tarayıp, bürise baslaydı. Bunda plazmoliz júz beredi.

3. Buyım aynasındaǵı as duzı eritpesi jáne joqarıda kórse-tilgen jol menen taza suwǵa almastırıladı. 5—7 minuttan keyin kletka dáslepki halatına qaytadı. Bul deplazmoliz qubılısı menen baylanıslı.

III

BÓLIM

TIRISHILIK PROCESLERINIŃ XIMIYALIQ TIYKARLARI

- Tirishilik procesleriniń ximiyalıq tiykarları
- Kletka quramına kiriwshi organikalıq birikpeler
- Kletkalarda zat hám energiya almasıń

IV bap

TIRISHILIK PROCESLERINIŃ XIMIYALIQ TIYKARLARI

Biologiyalıq evolyuciyanıń baslanıwı jerde tirishiliktiń kletkali formalarınıń payda bolıwı menen baylanıslı. Kletkalar organizmniń qaysı bóliminde ushırasıwına qaramastan, ol barlıq kletkalar ushın ulıwma esaplangan belgiler hám qásiyetlerge iye boladı.

Mámleketimiz ilimpazları, kletkanıń ximiyalıq quramın, olarda payda bolatuǵın ximiyalıq proceslerdi úyreniwge úlken úles qospaqta. Akademikler Yo. Turaqulov, B. Toshmuhamedov hám olardıń shákirtleriniń bul tarawdaǵı jumısları dýnya kóleminde atap ótilgen.

19-§. Kletkanıń ximiyalıq quramı

Kletka quramına jansız tábiyatta ushırasatuǵın ximiyalıq elementlerden 70 ke jaqını kiredi. Olar kóbinese **biogen elementler** dep ataladı. Bul janlı hám jansız tábiyattıń ulıwmalıǵın kórsetiwshi dálillerden biri. Biraq, janlı hám jansız tábiyattaǵı ximiyalıq elementlerdiń óz ara qatnasi hár túrlı boladı. Tiri organizm quramına kiriwshi ximiyalıq elementler muğdarına qarap birneshe toparǵa bólinedi. Olardan: makroelementler (S, O, H, N, P, C, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe) hám mikroelementler (Zn, Cu, J, F, Co, Mo, Sr, Mn, B).

Kletka massasınıń 98 % in tórt element: vodorod, kislorod, uglerod hám azot quraydı. Bul elementler barlıq organikalıq birikpelerdiń tiykarǵı quramlıq bólimleri bolıp esaplanadı.

Bulardan basqa biologiyalıq polimerler (grekshede: «poli»—kóp, «meros»—bólım) esaplanǵan belok hám nuklein kislotalar quramında, sonday-aq fosfor hám kúkirt te ushırasadı. Kletka quramındaǵı P, S, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe siyaqlılar 1,9 % ti quraydı. Olardıń hár biri kletkada áhmiyetli wazıypalardı orınlayıdı. Máselen, Na, K hám Cl kletka membranaları arqalı hár túrli zatlardı ótkiziwdi támiyinleydi. Nerv kletkalarında payda bolatuǵın qozǵalıslardıń ótiwi de sol elementler járdeminde ámelge asırıladı. Ca hám P súyek toqımların payda etiwde olardıń bekkemligin támiyinlewde qatnasadı. Bunnan basqa Ca qannıń normal uyıwın támiyinlewshi faktor. Fe elementi eritrocitler belogi—gemoglobin quramına kiredi hám kislorodtı ókpeden toqımlarǵa alıp bariwda qatnasadı. Mg elementi bolsa ósimlik kletkalarında fotosintezde qatnasiwshi pigment —xlorofill quramına kiredi, haywanlarda bolsa, biologiyalıq katalizatorlar quramında bioximiyalıq reakciyalardı tezlestiriwdi támiyinleydi.

Barlıq qalǵan elementler (cink, mis, yod, ftor, kobalt, manganec, molibden, bor hám basqalar) kletkada júdá az muǵdarnda ushırasadı yaǵníy kletka massasınıń 0,02 % ke jaqın bölegin quraydı. Mikroelementler biologiyalıq aktivligi joqarı bolǵan zatlar—gormonlar, fermentler, vitaminler quramına kiredi. Máselen, qalqan tárizli beziniń islep shıgaratuǵın tiroksin gormoni quramına yod elementi kiredi. Onıń jetispewshılıgi tiroksinniń payda bolıwın azaytadı, nátiyjede bez gipofunkciyaga ushıraydı hám zob keselligi rawajlanadı. Cink bir qatar fermentlerdiń quramında, jinisý gormonlardıń aktivligin asıradı. Kobalt B₁₂ vitamininiń zárúrli quramlıq bólimi bolıp, qan payda bolıwında zárür áhmiyetke iye.



1. Makroelementlerge qaysı elementler kiredi?
2. Makroelementler kletkada qanday proceslerde qatnasadı?
3. Yod, cink, kobalt neler quramına kiredi hám áhmiyeti neden ibarat?

Tómende berilgen elementlerdiń qásiyetlerin sanlar menen juplap kórsetiń.

1	C, H, O, N	A	qan payda etiwde qatnasadı
2	Na, K, Cl	B	tiroksin payda bolıwda qatnasadı
3	Ca hám P	D	Jıńısıy gormonlar aktivligin asıradı
4	Fe	E	fotosintezde qatnasadı
5	Mg	F	kislordıtı tasıwdı qatnasadı
6	Zn	G	súyek toqımların payda etiwde qatnasadı
7	I	H	membranalar arqalı zatlardıń ótiwin támiyinleydi
8	Co	I	barlıq organikalıq birikpeler quramına kiredi
1-	2-	3-	4-
			5-
			6-
			7-
			8-

20-§. Kletka quramına kiriwshi suw hám organikalıq emes zatlar

Suw — tiri organizmeler quramında ushırasatuǵın hám tábiyat- ta keń tarqalǵan organikalıq emes zat. Kletkada suw qansha kóp bolsa, onıń tirishilik iskerligi sonsha tez boladı. Hár túrli kletkalarda suwdıń muğdari hár qıylı. Mısalı, tis emalı klet- kalarında 10 % ke jaqın, ósimlik kletkalarında bolsa 90 % ten kóbirek suw boladı. Adam hám haywanlardıń tez ósip atırǵan kletkalarında 95 % suw bar. Kóp kletkali organizmde suwdıń ortasha muğdari 80 % ti quraydı.

Kletkada suwdıń áhmiyeti júdá úlken. Kletkanıń fizikalıq qásiyeti — kólemi, keriliwsheńligi suwgá baylanıslı boladı. Tiri orga-nızmeler ushın suw tek olar kletkasınıń zárür quramlıq bólimi emes, al jasaw ortalığı da bolıp esaplanadı. Suwdıń wazıypaları kóp jaǵınan onıń ximiyalıq hám fizikalıq qásiyetleri menen aniqlanadı. Bul qásiyetler tiykarınan suw molekulاسınıń kishi-ligi hám olardıń polyarlanıwı hám de bir-biri menen vodorod shınjır payda etip baylanısı arqalı ámelge asırıladı.

Polyarlanıw degende molekuladaǵı zaryadlardıń tegis emes bóliniwi túsiniledi. Suw molekulasınıń bir sheti kúshsiz oń zaryadqa iye bolsa, ekinshisi teris boladı. Bunday molekula **dipol** dep ataladı. Kislorodtıń teris elektrleniw atomı vodorod atomınıń elektronların ózine tartıwı sebebinen elektrostatikalıq óz ara tásir júzege keledi hám suw molekulaları «jabısqanday» boladı (20-súwret).

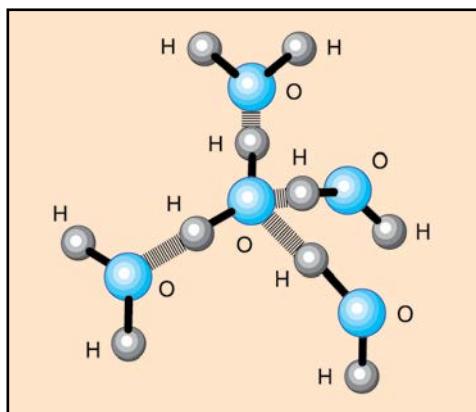
Bul óz ara tásir ion baylanısına salıstırǵanda ádette, birqanشا kúshsiz bolıp, **vodorod baylanıslar** dep ataladı. Suw polyarlangan zatlar ushın júdá jaqsı eritiwshi esaplanadı.

Suw eritiwshi sıpatında kletka zatlardıń tarqaliwın támiyinleydi. Suw taza ximiyalıq zat sıpatında da júdá úlken áhmiyetke iye. Bir qatar katalizatorlar tásirinde suw gidroliz reakciyaların ámelge asıradı. Bul reakciyalarda suwdıń OH⁻ hám H⁺ toparlari hár túrli molekulalardıń erkin valentligine birigedi. Nátiyjede jańa qásiyetlerge iye bolǵan jańa zat payda boladı.

Mineral duzlar. Kletkadaǵı organikalıq emes zatlardıń úlken bólimi duzlar sıpatında ushırasadı. Olar ion halında yamasa qattı erimeytugın duz kórinisinde boladı. Ion halında ushırasatıǵınlar arasında K⁺, Na⁺, Ca²⁺ duzları zárür áhmiyetke iye. Sebebi olar tiri organizmlerге tán bolǵan qásiyet qozıwshılıqtı ámelge asırıwdı támiyinleydi.

20-súwret.

Suw dipolları arasında ximiyalıq baylanıslardıń payda bolıw sxeması.



Kletkanıń buferlik qásiyeti onıń ishki bólimedegi duzlardıń aralaspasına baylanıslı. Kletkanıń ishki ortalığı ortasha dárejede kúshsiz siltili halatta saqlap turıw qábileti onıń **buferligi** dep ataladı. Kletkanıń ishki ortalıq buferligi tiykarınan H_2PO_4^- hám HPO_4^{2-} anionları támiyinleydi. Kletka sırtındaǵı suyuqlıq hám qanda buferlik waziyapasın H_2CO_3 , hám HCO_4^- orınlayıdı. Kúshsiz kislotalar hám kúshsiz siltilerdiń anionları vodorod ionları hám de gidroksil ionlar (OH^-) menen baylanıсады. Nátiyjede kletkanıń ishki ortalıq buferlik dárejesi, yaǵníy pH muğdarı derlik ózgermeydi. Ca hám P diń tiykarǵı bólegi súyek toqımların payda etiwde qatnasadı. Olardan tiykarınan quramalı kalcıy fosfat hám quramalı kalcıy karbonat duzları kórinisinde paydalanyladi.



1. Suwdıń biologıyalıq áhmiyeti onıń qanday qásiyetleri menen baylanıslı boladı?
2. Suw eritiwshi sıpatında qanday áhmiyetke iye?
3. Tiri organizmlerdiń quramında kóp ushırasatuǵın mineral duzlarǵa neler kiredi?



Tómendegi kestede berilgen kletkadaǵı elementler qanday waziyalardı atqarıwın juplap kórsetiń.

1	H_2O	A	qan payda etiwde qatnasadı
2	K^+ , Na^+ , Ca^{2+}	B	kletka ishi buferligin támiyinleydi
3	H_2PO_4^- hám PO_4^{2-}	D	súyek toqımların payda etedi
4	Ca hám P	E	qozǵalıwshılıqtı támiyinleydi
5	OH^- hám H^+	F	kletkadan sırttaǵı buferlikti támiyinleydi
6	H_2CO_3 hám HCO_3^-	G	fotosintez procesinde qatnasadı
7	Co	H	hár túrli molekulalardıń erkin valentliligine birigedi
8	Mg	I	zatlardı eritiw
1-	2-	3-	4- 5- 6- 7- 8-

21-Ş. Biomolekulalar

Tiri organizmler kletkasınıń ortasha 20—30 % in organikalıq birikpeler qurayıd. Olar hár qıylı úlken hám kishi molekulyar salmaqqa iye bolǵan zatlar bolıp, **biomolekulalar** dep ataladı. Kishi molekulalı ápiwayı organikalıq molekulalar **monomerler** dep ataladı. Kóp sanlı monomerler bir-biri menen qosılıp júdá úlken molekulalar payda etedi. Olar **makromolekula** yamasa **polimerler** dep ataladı. Barlıq tiri organizmler quramında tiykarınan tórt túrli makromolekulalı organikalıq birikpeler: uglevod, belok, nuklein kislota hám lipidler ushırasadı. Bular dan belok, nuklein kislota hám uglevodlar **biopolimerler** dep ataladı. Sebebi olar bir-birine uqsas düziliske iye bolǵan monopolimerlerden yaǵníy, aminokislota, nukleotid hám monosaxaridlerden ibarat. Lipidler bularǵa kirmeydi.

Hárbir tiri organizm joqarıdaǵı monomerler tiykarında tek ózine tán bolǵan biopolimerlerdi payda etiw qásiyetine iye. Biopolimerler tiri organizmlerde hár túrli wazıypalardı orınlayıdı. Bulardı úsh toparga bóliwge boladı. Birinshi topar **sistema** payda etiwshi biopolimerler bolıp, polisaxaridler hám ayırım beloklardan ibarat. Ekinshi topar biologiyalıq funkciyalardı, máselen, katalizatorlıq yamasa **tasıw** (transport) wazıypasın orınlawshı biopolimerler bolıp, olarǵa tiykarınan beloklar kiredi. Úshinshi topar **xabar** saqlawshı informaciyalıq polimer bolıp, nuklein kislotalardan quralǵan.

Bulardan eń áhmiyetlileri beloklar hám nuklein kislotalar. Uglevodlar menen lipidler kletkanı energiya menen támiyinlew shı biomolekulalar esaplanadı. Biomolekulalardıń düzilisi hám orınlaytuǵın wazıypalarına óz aldına toqtaymız. Olar tirishilik iskerliginiń barlıq proceslerinde sheshiwshı rol wazıypasın orınlayıdı.

Soniń menen birge, kletkalarda bir qatar kishi molekulalı organikalıq zatlar — garmon, pigment, qant, aminokislota, nukleotid hám basqalar ushırasadı. Hár túrli tiptegi kletkalar hár qıylı muǵdardaǵı organikalıq birikpelerdi saqlaydı. Máselen, ósimlik kletkalarında uglevod kóp boladı. Haywan kletkalarında kerisin-

she beloklar kóp ushırasadı. Kletkanıń qaysı tipke tiyisli ekenligine qaramastan, ondaǵı organikalıq zatlar uqsas wazypalardı orınlaydı.



1. Biomolekulalar dep qanday zatlarǵa aytıladı?
2. Biopolimerlerge qanday zatlar kiredi?
3. Kletkalarda qanday kishi organikalıq birikpeler bar?



1. Tiri organizmlerdegi biopolimerlerdiń toparların kórsetiń.
2. Ósimlik hám haywan organizmine tán organikalıq birikpelerdi kórsetiń.

22-§. Uglevodlar

Uglevodlar tábiyatta keń tarqalǵan organikalıq birikpeler bolıp, olar ulıwma $C_n(H_2O)_m$ formulası menen belgilenedi. «Uglevod» atamasınıń atı quramındaǵı vodorod hám kislorodtuń óz ara qatnasi suw molekulasına uqsaslıǵınan kelip shıqqan.

Uglevodlar tiri organizmler tirishiliginde júdá úlken áhmiyetke iye birikpeler bolıp esaplanadı. Olar beloklar, nuklein kislotalar hám maylardıń payda bolıwında ayrıqsha áhmiyetke iye. Uglevoldardıń kópshılıgi ósimliklerde awısıq zatlar sıpatında toplanadı. Máselen, paxta talshıǵı, kenep ósimliginiń qabığın **celluloza** dep atalıwshı polisaxarid qurayıdı. Kraxmal bolşa ósimliklerdiń tamır miywelerinde, túynekleŕinde hám dánlı ósimliklerdiń tuxımlarında awısıq zat sıpatında toplanadı.

Haywan kletkalarında uglevoldardıń muğdarı az bolıp, 1—2 % ti, geyde bawır hám bulshıq et kletkalarında 5% ti qurayıdı. Ósimlik kletkalarında bolsa uglevodlar kóp muğdarda ushırasadı hám ayırım jaǵdaylarda ósimliklerdiń qurǵaq massasınıń 95 % ten (paxta talshıǵında) ibarat boladı.

Uglevodlar uglerod, vodorod hám kislorodtan quralǵan (dúzilgen) organikalıq birikpeler bolıp tabıladı, sonday-aq, uglevoldardıń kópshilik böliminde vodorod atomları sanı kislorod atomları sanınan eki ese artıq boladı.

Uglevodlar ápiwayı hám quramalı boladı. Ápiwayı uglevodlar monosaxaridler, quramalı uglevodlar bolsa **polisaxaridler** dep ataladı.

Monosaxaridler. Monosaxaridler atı «oza» menen tamamlandı. Molekuladaǵı C atomı sanı hám monosaxaridiń qandayda bir qásiyeti sóz ózegi bolıp xızmet etedi.

Solay etip, monosaxarid quramında C úsh bolsa — trioza, tórt bolsa — tetroza, bes bolsa — pentoza, altı bolsa — geksoza hám t.b. «Glyukoza» atı bolsa usı monosaxaridiń mazalılıǵıń, «fruktoza» — bul monosaxaridiń miywede bolıwın, «galaktoza» — bolsa monosaxaridiń sútte bolıwın kórsetedı. Eń kóp tarqalǵan monosaxaridler glyukoza (júzim qantı) hám fruktoza (miywe qantları) esaplanadı. Glyukozanıń qandaǵı muǵdarı 0,1—0,12 % ge teń. Glyukoza kóplegen disaxaridler hám polisaxaridler quramına kiredi. Pentozalarǵa rıboza menen dezoksiribozıa misal boladı.

Disaxaridler. Eki monosaxaridten dúzilgen birikpe **disaxaridler** dep ataladı. Bularǵa saxaroza (qant láblebisi qantı) maltoza (dán qantı), laktoza (sút qantı) misal boladı. Disaxaridlerden biri qant, yaǵníy saxaroza bolıp tabıladi. Saxaroza bir molekula glyukoza menen bir molekula fruktozadan dúzilgen, sút qantı bolsa bir molekula glyukoza menen bir molekula galaktozadan dúzilgen.

Polisaxaridler. Polisaxaridler ishinde eń kóp tarqalǵanları kraxmal (ósimliklerde), glikogen (haywanlarda) hám cellyuloza bolıp tabıladi. Olardıń monomeri glyukoza bolıp esaplanadı. Paxta talshiǵı derlik taza cellyulozadan ibarat.

Uglevoldardıń áhmiyeti. Uglevodlar tiri organizmlerde eki tiykarǵı: qurılıs hám energetikalıq waziyalardı orınlayıdı. Máselen, cellyuloza ósimlik kletkalarınıń qabiqlarınıń payda bolıwında qatnasadı; quramalı dúziliske iye bolǵan xitin zatı da uglevoden ibarat bolıp, jánliklerdiń sırtqı skeleti quramına kiredi. Xitin zamarrıqlar kletkası quramında da ushırasadı.

Uglevodlar kletkanıń tiykarǵı energetikalıq deregi bolıp esaplanadı. 1g uglevod tarqalǵanda 17,6 kDj energiya bóliniwi aniqlanǵan.

Ósimliklerde kraxmal, haywanlarda glikogen awısıq zatlar sıpatında kletkalarda toplanadı hám bul zatlar aziqliq hám de energiya qorı waziyasın óteydi.



1. Uglevodlardıń atı neden kelip shıqqan?
2. Kletkada qanday uglevodlar bar?
3. Uglevodlar qanday túrlerge bólinedi?
4. Uglevodlar organizmde qanday waziyapanı atqaradı?



1. Monosaxaridlerdiń düzilisi hám ózine tán qásiyetlerin túsındırıp beriń.
2. Saxaroza nelerden alınadı?
3. Tómendegi misaldı orınlanań.

Eger 9-klass oqıwshısı bir kúnde 450 g uglevodqa mútájlik sezse, bul muğdardaǵı uglevotdıń tarqalıwınan neshe kDj hám kkal energiya payda boladı?

23-§. Lipidler

Suwda erimeytugıń organikalıq birikpeler **lipidler** yamasa **maylar** dep ataladı. Bul toparǵa tiyisli birikpeler hár túrlılıgi menen ajıralıp turadı. Bulardan keń tarqalǵanı ápiwayı lipidler — neytral maylar bolıp esaplanadı. Haywanlardıń neytral mayları — **maylar**, ósimlik mayları bolsa — maylar dep ataladı. Maylar tiykarınan ádettegi temperaturada suyıq boladı.

Maylardıń kletkadaǵı tiykarǵı waziyası energiya deregi sıpatında kóriniwi bolıp tabıladı. Maylardıń kaloriyası karbon-suwlarańa salıstırǵanda 1,5—2,0 ese joqarı boladı. 1g maydıń tolıq tarqalıwı nátiyjesinde 38,9 kDj energiya bólüp shıǵadı. Kletkadaǵı maydıń muğdarı 5—15 % átirapında boladı. May toqımalarınıń kletkalardańda maydıń muğdarı 90 % ke shekem boladı. Qıskı uyqıǵa beyim bolǵan haywanlar organizmında maylar artıqsha muğdarda toplanadı. Omırtqalı haywanlardıń teri astında da maylar toplanıp, ol ıssılıqtı saqlaw waziyasın

orınlayıdı. Maylardıń tarqalıwınan payda bolatuǵın zatlardan biri suwlar bolıp esaplanadı. 1 kg may oksidlengende 1,1 litr suw payda boladı. Bul metabolik suw shól haywanları ushın júdá áhmiyetli esaplanadı. Túye órkeshinde toplanǵan may energiya deregi emes (kóbinese sonday natuwri túsinikler bar) al suw deregi bolıp esaplanadı. Ósimliklerdiń tuxımlarında da maylar awısıq zatlar sıpatında kóp muǵdarda toplanadı. Bularǵa maylı ósimliklerden ayǵabaǵar, ziǵır, ǵawasha, soya, saflor hám basqalardı misal etip kórsetiwge boladı.

Ápiwayı lipidler ximiyalıq jaǵınan glicerin hám may kislotasınan ibarat. Ápiwayı lipidlerdiń jáne bir wákili mumlar. Ósimlik hám haywanlar bul zattan suwdı juqtırmaw maqsetinde paydalananadı. Mumnan pal hárreleri uya quradı.

Tiri organizmelerdiń kletkalarında **quramalı** lipidler de zárür áhmiyetke iye. Quramalı lipidler quramında glicerin hám may kislotasınan basqa qosimsha birikpeler boladı. Bulardan biri fosfolipidler bolıp, kletka membranaları quramına kiredi. Olar membranalardıń payda bolıwında zárür áhmiyetke iye bolıp esaplanadı. Lipidler beloklar menen birigip **lipoproteinlerdi** payda etedi. Lipoproteinler transport (tasıw) hám qurılıs (membranalardı) waziypasın orınlayıdı.

Quramalı lipidlerge **glikolipidler** de kiredi. Bular kletka membranaları quramında ushırasadı. Lipidlerge jáne bir topar zatlar steroidlar da kiredi. Olar ósimlik hám haywan organizmelerinde keń tarqalǵan. Organikalıq kislotा hám olardıń duzları, jinisuy gormonlar, vitaminler, xolesterol hám basqalar usılar qatarına kiredi. Bular bir qatar áhmiyetli fiziologiyalıq hám bioximiyalıq procesler menen baylanıslı bolǵan wazypalardı orınlayıdı.



1. Qanday birikpeler lipidler dep ataladı?
2. Maylar organizmde qanday waziypanı orınlayıdı?
3. Lipidler qanday túrlerge ajıratılıdı?
4. Ápiwayı hám quramalı lipidlerge misallar keltiriń.



1. Lupidler ximiyalıq strukturası jaǵınan qaysı elementlerden payda bolǵanlıǵın túśindiriń.
2. Quramali lipidler menen ápiwayı lipidlerdiń qásiyetlerin salıstırıń.

Adam orgamizminiń fiziologiyalıq zárúrligine baylanıslı bir künde awqat quramındaǵı may muǵdarı 80-110 gramm bolıwı kerek. Eger 15—16 jasar oqıwshınıń bir kúndegi jegen awqatı quramında 95 gramm may bolsa, bul muǵdardaǵı maydiń tolıq tarqaliwı nátiyjesinde qansha kkal hám qansha kDj energiya payda boladı?

24-§. Beloklar. Aminokislotalar

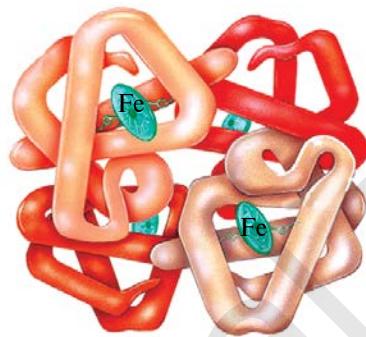
Kletkadaǵı organikalıq zatlar ishinde beloklar muǵdarı hám áhmiyeti jaǵınan birinshi orındı iyeleydi. Beloklar joqarı molekulalı kolloid birikpe bolıp, aminokislotalardan quralǵan. Olar gidrolizlense, aminokislotalarǵa tarqaladı. Beloklardıń elemetar quramı uglerod 50—54 %, vodorod 6,5—7,3 %, kislorod 21—23 %, azot 16 % hám de kúkirt 0,5% ten ibarat. Olardıń quramında geyde fosfor da ushırasadı. Beloklar kletkadaǵı basqa organikalıq birikpelerden ózleriniń joqarı molekulyar mas-saǵa iye bolıwlari hám quramında azot atomları bolıwı menen ajıraladı.

Beloklardıń dúzilisi. Organikalıq zatlar ishinde eń quramalısı beloklar bolıp esaplanadı. Olar polimerler, toparına kiredi. Polimer molekulası uzın shınjırdan ibarat bolıp, bul shınjırda salıstırǵanda ápiwayı bolatuǵın monomerler birneshe márte tákirarlanadı. Monomerdi A háribi menen belgileytuǵın bolsaq, ol waqtta polimer strukturasın tómendegishe A-A-A-A-...A kór-setiwge boladı.

Tábiyatta beloklardan basqa, basqa polimerler de kóp, máse- len, cellyuloza, kraxmal, kaushuk. Olar birdey monomerlerden, nuklein kislotalar bolsa tórt túrli monomerden dúzilgen. Belok monomeri aminokislotalar bolıp tabıladı. Belok molekulası tek aminokislotalardan dúzilgen bolsa da bul monomerler birdey

21-súwret.

Gemoglobin belok molekulasınıň sxeması.



emes, belok molekulası quramına bir-birinen ajıralatugın 20 türli aminokislota kiredi.

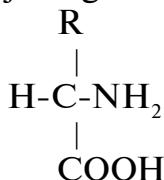
Beloklar quramındaǵı aminokislotalardıń atı		
Saqıynasız (acıklılık) aminokislotalar		Saqıynalı (çiklli) aminokislotalar
1. Glicin.	8. Leycin.	15. Fenilalanin.
2. Alanin.	9. Izoleycin.	16. Tirozin.
3. Serin.	10. Treonin	17. Triptofan.
4. Sistein.	11. Lizin.	18. Gistidin.
5. Sistin.	12. Arginin.	19. Prolin.
6. Metionin.	13. Asparagin kislota.	20. Oksiprolin.
7. Valin.	14. Glutamin kislota.	

Aminokislotalar peptid baylanısı arqalı óz ara birigedi hám polipeptid dizbegiň payda etedi. Tiri organizmeler quramında ushırasatuğın beloklar júdá kóp hám hár qıylı bolıp, hárbir belok ózine tán aminokislotalar izbe-izliginen ibarat. Belok molekulaları jip tárizli yamasa domalaq formalarǵa iye boladı (21-súwret).

Aminokislotalar — tómen molekulalı organikalıq birikpeler bolıp, organikalıq karbon kislotalarınıń aralaspası bolıp tabıladi. Aminokislota organikalıq kislota molekulasında bir yaki birneshe vodorod atomınıń amino topar NH_2 , menen almasıwınan payda boladı. Kóbinese NH_2 topar karboksil toparına (COOH) qońsı

uglerod atomınıń vodorodi ornına kiredi. Aminokislotalar tiykarınan birdey sxemada düzilgen.

1) molekulaniń bir ushında karboksil toparlar (COOH) jaylasqan; 2) karboksil topar janında amino topar (NH_2) jaylasqan. Barlıq aminokislotalarda amino-karboksil topar birdey boladı, olar bir-birinen tek, radikallarınıń düzilisi menen gana ajiraladi. Solay etip, aminokislotanıń uliwma formulasın tömen-degishe jazıwǵa boladı:



3) úshinshi quramlıq bólüm **radikal** delinedi hám R háribi menen belgilenedi.

Belok molekulası payda bolıwında aminokislotalar óz ara peptid baylanıs arqalı birigedi. Bir aminokislotanıń karboksil toparı hám qońsı aminokislotanı amino toparınan suw molekulası bólünip shıǵadı hám bos qalǵan valentlikler esabınan aminokislotanıń qaldıqları bir-biri menen birigedi. Aminokislotalar arasında peptid baylanıs júzege keledi. Payda bolǵan aminokislotalar birikpesi **peptid** dep ataladı. Eki aminokislotadan payda bolǵan peptid **dipeptid**, úsh aminokislotadan payda bolǵan **tripeptid**, kóp aminokislotalardan payda bolǵan **polipeptid** dep ataladı. Polipeptid quramında aminokislotalar 50 den az bolsa, **polipeptid** dep ataladı. Eger polipeptid quramında aminokislotalar sanı 50 den artıq bolsa shártli türde **beloklar** dep ataladı.

Aminokislotalardıń uliwma qásiyetleri — aminokislotalar quramındaǵı amino hám karbon toparlarına hám de olardıń qalay jaylasqanlıǵına baylanıslı. Ósimlik hám kópshilik mikroorganizmler aminokislotalardıń ózleri ápiwayı birikpelerden (CO_2 , suw, ammiak) sintezley aladı. Joqarida bayan etilgenindey belok quramındaǵı aminokislotalar 20 tür bolıp sonnan 10 1 almastırıp bolmaytuǵın 10 1 bolsa almastırıp bolatuǵın aminokislotalar esaplanadı.

Aminokislotalar organizmge tek awqat quramında gana kiredi. Bul aminokislotalar jetispewshılıgi adamlarda hár qıylı ke-

selliklerge, haywanlarda bolsa ónimdarlıqtıń tómenlewine, ósiw hám rawajlanıwdıń tómenlewine, belok biosinteziniń buzılıwına sebep boladı. Házirgi waqitta kóp almastırıp bolmaytuǵın aminokislotalar genetikalıq injeneriya hám biotexnologiya usılları menen alınbاقتا.



1. Beloktıń elementarlıq quramı haqqında maǵlıwmat beriń.
2. Aminokislotalar qanday toparlardan dúzilgen?
3. Aminokislotalar óz ara qaysı shınjır esabınan birigedi?
4. Aminokislotalardıń qásiyeti haqqında maǵlıwmat beriń.



1. Eger belok molekulasi quramında 250 aminokislota bolsa, bul belok molekulasında neshe peptid baylanıs boladı?
2. Tómendegi kestede berilgenlerden sáykes juwaplardı julap kórsetiń.

1	Aminokislota quramında azot muğdarı	A	90 %
2	Kletkadaǵı biomolekulalar muğdarı	B	5–15 %
3	Haywan kletkalarında uglevod muğdarı	D	95 %
4	Ósimlik kletkalarında uglevod muğdarı	E	1–2 % yamasa 5 %
5	Kletkadaǵı may muğdarı	F	20–30 %
6	May toqımları kletkalarındaǵı maydıń muğdarı	H	16 %
1-	2-	3-	4-
5-	6-		

25-§. Belok quramı. Beloktıń dúzilisi

Hár bir tiri organizmde kóplegen hár túrli beloklar boladı. Sonıń menen birge, hárbiń túrde tek onıń ózine tán, óz aldına beloklar boladı. Hár qıylı haywan túrlerinde birdey waziyapanı atqaratugıń beloklardıń ózi de bir-birinen ajıraladı. Mısalı, barlıq omırtqalı haywanlar — balıqlar, suwda hám qurǵaqlıqta jasawshılar, quslar, sút emiziwshilerdiń eritrocitlerinde gemo-

globin belogi boladı, ol barlıq haywanlarda birdey waziypanı atqaradı, yağınyı kislorod taşıydı. Biraq, hárbi türdegi haywanınıń ózine tán, óz aldına dúzilisi hám qásiyetleri jaǵınan basqa haywanlardıń gemoglobininen ajiralatuǵın gemoglobini bar.

Beloklardıń sonday dárejede hár qıylı boliwın túsındırıp beriw ushın beloklardaǵı aminokislotalardıń quramı, aminokislota saqıynalarınıń sanı, polipeptid shınjırında tártiplenip bariw tártibi jaǵınan bir-birinen ajiralıwın esapqa alıw kerek.

Bir aminokislotanıń úlkenligi 0,35—0,37 nm ǵa teńligin esapqa alatuǵın bolsaq, anıq, birneshe júz aminokislota qaldıǵınan dúzilgen belok makromolekulası uzınlığı birneshe onlap nanometrlege bariwı mûmkin edi. Biraq, belok molekularınıń ólshemleri birqansha kishi. Olardan ayırımlarınıń diametri 5—7 nm keletuǵın sharikler kórinisinde boladı. Belok polipeptid shınjırı belgili bir nızam tiykarında buralǵan, belgili bir kóriniste toplanǵan. Belok molekulasınıń dúzilisin tolıq túsındırıp beriw ushın onıń birlemshi, ekilemshi, úshlemshi dúzilislerin biliw kerek. Bulardan birinshisi eń ápiwayısı polipeptid shınjırı, yağınyı peptid baylanısları menen óz ara baylanısqan aminokislotalar shınjırınan ibarat. Bul dúzilis beloktuń birlemshi dúzilisi dep ataladı. Birlemshi dúziliste aminokislotalar óz ara peptid baylanıs arqalı birikken boladı. Polipeptid shınjırı kóbinese tolıq hám biraz spiral bolıp burıladı. Bul beloktuń **ekilemshi dúzilisi** bolıp tabıladı. Bunda aminokislota radikalları spiral sırtında qaladı. Spiral oramları tígız bolıp jaylasadı. Bir márte buralǵan spiralda turǵan NH — toparları menen qońsı oramdaǵı CO — toparı arasında vodorod baylanısları payda boladı. Vodorod baylanısları kovalent baylanıslargá qaraǵanda birqansha bos, lekin, olar júdá kóp tákirarlanadı, sol sebepli bekkem baylanıs payda boladı. Ekilemshi dúzilisli beloklarǵa keratin, kollagen mísal bola aladı.

Polipeptid spiralı jáne taqlanıp baradı. Ol hárbi belokta belgili türde, ózine tán tárizde oraladı. Nátiyjede **úshlemshi dúzilisi** dep atalatuǵın forma júzege keledi. Aminokislota radikalları arasında júzege keletuǵın gidrofob baylanıslar úshlemshi dúzilisti saqlap turadı. Úshlemshi dúzilisli belokqa

bulshıq et belogi — mioglobin mısal boladı. Ekilemshi hám úshlemshi dúzilisler payda bolıwında vodorod, ionlı, disulfid, gidrofob baylanıslar áhmiyetli rol oynaydı. Beloktuń **törtlemshi dúzilisi** — birneshe polipeptid shınjırınan dúzilgen quramalı beloklarda baqlanadı. Bul shınjırlar gidrofob, ionlı, vodorod baylanıslar arqalı birikken. Ortalıq sharayatına qarap bul bôlekler qosılıp (associaciya) yaki ajıralıp (dissociaciya) turadı. Buğan gemoglobin mısal boladı. (64-bettegi 21-súwret).



1. Belok basqa polimerler kraxmaldan qalay ajıraladı?
2. Aminokislotalardıń úlkenligi ortasha qansha boladı?
3. Beloktuń dúzilisleri qanday túrlerge ajıratıldı?
4. Ekilemshi hám úshlemshi dúzilislerdiń júzege keliwinde qaysı baylanıslar zárür áhmiyetke iye?



Tómende berilgen aminokislotalar qanday toparlarǵa tiyis-liligin juplap kórsetiń.

1	Glicin, alanin	A	Dikarbon kislotalar
2	Aspartat, asparagin	B	Imino kislotalar
3	Lizim, arginin	D	Monoaminokarbon kislotalar
4	Fenilalanin, tirozin	E	Aromatikalıq aminokislotalar
5	Gictidin, triptofan	F	Geterociklik aminokislotalar
6	Prolin, oksiprolin	H	Diamonikislotalar
1-	2-	3-	4-
			5-
			6-

26-§. Beloklardıń qásietleri. Ápiwayı hám quramalı beloklar

Tiri organizmler kletkasınan hár túrli beloklar ajıratıp alıñǵan hám úyrenilgen. Beloklar hár túrli fizikalıq hám ximiyalıq qásietlerge iye, bunday hár qıylı qásietler olardıń quramındığı aminokislotalarǵa baylanıslı. Beloktuń áhmiyetli qásietlerinden biri onıń molekulyar massasınıń júdá joqarı bolıwı bolıp tabıladı. Bunıń tiykargı sebebi belok quramında júdá kóp

aminokislotalardıń bolıwı bolıp tabıladı. Aminokislotalardıń ortasha molekulyar salmaǵı shama menen 138 ga teń boladı. Olar óz ara peptid baylanıs payda etip birikkende bir molekula suw ajıralıp shıqqanlıǵı sebepli olardıń molekulyar salmaǵın 120 dep qabil etilse boladı. Ortasha 300 aminokislotadan ibarat belok molekulasınıń molekulyar salmaǵı $300 \times 120 = 36000$ ǵa teń boladı. Beloklardıń qásiyetleri hár túrli. Mısal ushın, suwda ulıwma erimeytugıń beloklar, suwda ańsat eriytuǵıń beloklar da bar. Hár túrli tásirlerge shıdamlı yaki shıdamsız, máselen, kúshsiz jaqtılıq yaki qandayda bir arzımaǵan mexanikalıq tásirden ózgeretuǵıń beloklar da bar. Biraq, barlıq jaǵdaylarda beloklardıń qásiyetleri menen strukturası onıń orınlaytuǵıń funkciyasına say keletuǵıń boladı.

Tiri organizmler quramında ushırasatuǵıń beloklar eki túrli: talşıq tárızlı hám domalaq yamasa máyek tárızlı formaǵa iye. Talşıq tárızlı beloklarga haywanlardıń júnindegi, adamnıń shashı, bulşıq etleri hám jipek qurtınıń jipegindегi beloklar kiredi. Bulşıq etler quramındaǵı beloklar qısqarıw hám sozılıw qásiyetine iye bolıp, háreketti támiyinleydi. Domalaq beloklarga bolsa kletkadaǵı eriwshi beloklar mısal boladı. Bularǵa kóbinese katalizatorlıq wazıypasın atqarıwshı beloklar hám qandaǵı gemoglobin belokları kiredi. Joqarı dárejede aktiv, dúzilisi ańsat ózgeretuǵıń beloklar katalizatorlıq wazıypasın atqaradı, sonıń menen birge sırtqı ortalıqtan keletuǵıń signallardı qabil etip aladı hám kletkaǵa ótkeredi.

Belok molekulası suwda mayda bólekshelerge bólınip kolloid eritpe payda etedi. Onıń tábiyyiy jaǵdayı hár túrli duzlar eritpesi tásirinde ózgeredi. Belok halatınıń bunday ózgerisine **denaturaciya** delinedi. Nátıyjede belok molekulasınıń forması, biologiyalıq qásiyetleri hám funkciyası ózgeredi, eriw qásiyeti joǵaladı. Denaturaciya joqarı temperatura, nurlanıw, awır metallar, bir qatar organikalıq zatlar, kúshli mineral kislotalar tásirinde baqlanadı. Belok denaturaciya qubılısı hámme belgili sebebi máyek ishindegi tınıq suyiqlıq qızdırılǵanda qattı hám tınıq emes halatqa ótip qaliwın hámme baqlaǵan. Eger tásir etiwshi sharayat shetletilse hám belok ushın qolay sharayat

jaratılsa, denaturaciyaǵa ushıraqan belok tábiyyiy nativ halatın tiklewi mümkin. Bul qubılıs renaturaciya (nativ halatqa qayıtıwı) dep ataladı. Lekin, denaturaciyaǵa ushıraqan máyek belogi renaturaciyalanbaydı.

Ápiwayı hám quramalı beloklar. Kletka quramındaǵı barlıq beloklar eki úlken toparǵa: ápiwayı hám quramalı beloklarǵa bólinedi. Ápiwayı beloklar tek aminokislotalardan quralǵan. Ápiwayı beloklar suwda yaki basqa eritpelerde eriw qásiyetlerine qarap bir-birinen parq qıladı. Taza distilyaciyalanǵan suwda eriytuǵın beloklar **albuminler** dep ataladı. Máyek belogi, biyday hám noqat belokları albuminlerge mísal boladı. As duzınıń kúshsiz eritpesinde eriytuǵın beloklar **globulinler** delinedi. Qan quramındaǵı beloklar hám kóphsilik ósimlik belokları globulinlerdiń wákillerinen bolıp esaplanadı. Tiri organizmlerdiń kletkalarında jáne spirtlerde, kúshsiz siltili eritpelerde eriytuǵın ápiwayı beloklar da bar.

Quramalı beloklar quramında basqa belok bolmaǵan birikpelerdiń xarakterine qarap, nukleoprotein, xromoprotein, lipoprotein hám basqalarǵa bólinedi. Xromoproteinler reńli beloklar bolıp, tiri organizmlerde kóp tarqalǵan. Qandaǵı gémoglobin belogi xromoproteinlerge kiredi, onıń quramında temir atomı bar. Nukleoproteinler belok hám nuklein kislotalarınıń birigiwinen payda bolǵan quramalı birikpeler. Olar barlıq tiri organizmlerdiń quramında ushırasadı, yadro hám de citoplazmanıń ajiralmas bir bólegi esaplanadı.



1. Beloklardıń áhmiyetli qásiyetleri ne menen baylanıslı?
2. Beloklar qanday formalarda ushırasadı?
3. Belok denaturaciyası dep nege aytıladı?



1. Xromoprotein, lipoprotein hám glikoproteinler qaysı elementlerden düzilgenligin túsındırıń.
2. Tómendegi máseleniń sheshimin esaplap tabıń.

Kóz aldımızǵa keltireyik, eger ribonukleaza fermenti quramında 124 aminokislota bolsa, bul fermenttiń molekulyar massası qanshaǵa teń ekenligin hám peptid baylanıslar neshew bolıwın esaplap tabıń.

27-§. Beloklardıń funkciyası

Kletkalarda beloklar hár túrli funkciyalardı orınlaydı.

Qurılıs funkciyası — beloklar kletka hám onıń organoidları membranasın hám de membranasız organoidların payda etiwde qatnasadı. Belok membrananiń ajiralmas bólegi bolıp tabıladi.

Beloklarga tán bolǵan áhmiyetli qásiyetlerinen biri **katalizatorlıq funkciyası** bolıp tabıladi. Kletka katalizatorları ádette, **fermentler** dep ataladı. Kletkada ótetugın zat almasıw procesin fermentler támiyinlep beredi. Barlıq fermentler belok tábiyatına iye bolıp kletkanıń ózinde sintezlenedı. Kletka ishinde fermentler bir waqıttıń ózinde júzlep míňlap reakciyalardı tezlemedi. Kletkadaǵı hárbir reakciyanıń ketiwi ushın ayırım ferment kerek boladı. Yaǵníy hárbir ferment óz aldına birikpege tańlap tásir kórsetiw qásiyetine iye.

Signal funkciyası — kletka membranasınıń ústingi betinde óziniń úshlemshi strukturasın sırtqı ortalıq faktorları tásirinde ózgerte alatuǵın belok (radopsin) molekulaları jaylasqan. Sırtqı ortalıqtan signallar qabillaw hám kletkaǵa xabar beriw belok strukturalarınıń ózgeriwi arqalı ámelge asadı.

Háreket funkciyası — jetilisken haywanlardıń kletkaları ushın zárür bolǵan háreketleriniń barlıq túrleri, ápiwayı haywanlarda kirpiklerdiń qıymıldawi, qamışhalarınıń háreketleniwi arnawlı qısqańwshı beloklar xızmeti sebepli ámelge asadı.

Transport funkciyası — bul beloklardıń ózine ximiyalıq elementler yaki biologiyalıq aktiv zatlardı biriktirip alıwı hám hár túrli toqıma hám de organlarga jetkerip beriwi bolıp tabıladi. Eritrocit quramındaǵı gemoglobin belogı kislorodtı biriktirip alıp barlıq toqıma hám organlarga tasıp beredi, organlar xızmeti nátiyjesinde payda bolǵan karbonat angidrid gazın ókpege alıp keledi.

Qorgaw funkciyası — organizmge jat mayda bóleksheler, jat beloklar yaki mikroorganizmler ótkende leykocitlerden antidene hám antitoksinler islep shıǵıp olarǵa qarsi gúresedi. Antidene hám antitoksinler tásirinde immunitet payda boladı.

Zapas (awısıq) funkciyası — ayırım beloklar sút, máyek, ósimlik dánlerinde zapas halatta toplanıp embrion, urıq ushın azaqlıq sıpatında sarplanadı.

Energetikaliq funkciyası — beloklar zárúr energiya deregi de bolıp esaplanadı. 1 g belok kislorod tásirinde tolıq tarqalǵanda 17,6 kDj energiya ajıralıp shıǵadı.

Beloklar **gormon** wazıypasın da atqaradı. Máselen, insulin gormonı belok tábiyatına iye bolıp, qanda glyukoza muğdarın baqlap turadı. Ulıwma tiri organizmlege tán bolǵan barlıq wa-zıypalardı orınlaw belok molekulaları tárepinen ámelge asırılıdı.



1. Kletkada beloklar qanday funkciyalardı atqaradı?
2. Beloktuń katalizator funkciyası neden ibarat?
3. Beloklardıń transport funkciyasın túsındırıń.
4. Tómendegi máseleniń juwabın esaplap tabıń.

Eger 15-16 jasar oqıwshınıń bir kúndegi jegen awqatı quramında 100 gramm belok, 95 gramm may, 400 gramm uglevod bolsa, bul muğdardaǵı belok, may hám uglevodtuń tarqalıwı nátiyjesinde biomolekulalar (a), biopolimerler (b) den neshe kkal hám qansha kDj energiya payda bolıwın aniqlań.

28-§. Nuklein kislotalar

«Nuklein kislotalar» degen atama latınsha «nukleus», yaǵníy yadro sózinen alıńǵan. Nuklein kislotalar birinshi márte 1869-jılı shvecariyalı vrach F.Misher tárepinen leykocitler yadro-sınan tabılǵan. Nuklein kislotalar eki túrlı boladı: DNK — dezoksiribonuklein kislota hám RNK — ribonuklein kislota.

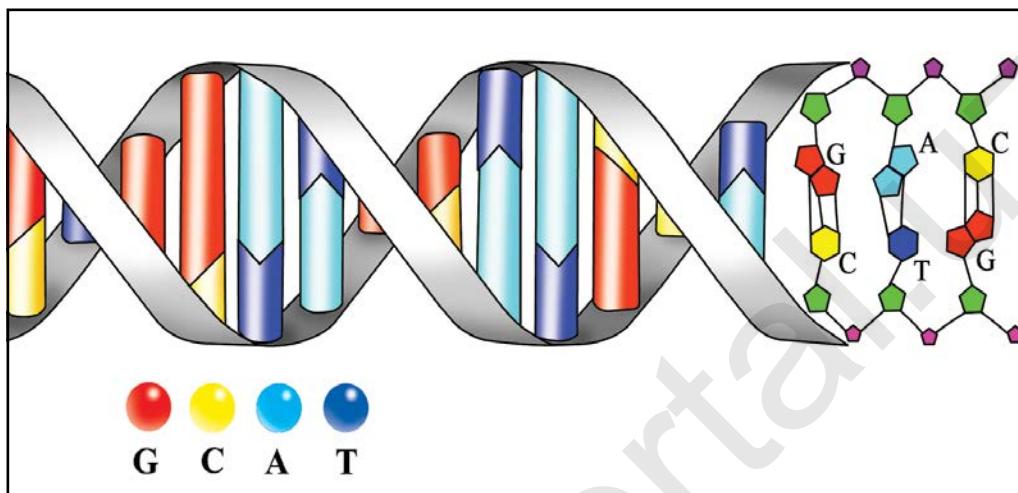
DNK tiykarınan kletkanıń yadrosında, sonday-aq, mitoxondriya hám plastidalar quramında ushırasadı. RNK bolsa yadro, citoplazma, mitoxondriya, plastida hám ribosomalar quramında ushırasadı.

Nuklein kislotalardıń biologiyalıq áhmiyeti júdá úlken. Olar kletka beloklarınıń sintezleniwinde, násillik xabarlardıń násilden násilge ótiwinde áhmiyetli rol oynaydı. DNK daǵı násillik xabardıń beriliwi sebepli áwladlar óz ata-anasına uqsas boladı.

DNK. Barlıq kletkalar — haywan hám ósimlikler kletkalarında násillik xabardı saqlawshı sistema wazıypasın DNK atqaradı. DNK organikaliq birikpeler ishinde strukturası jaǵınan ózine tán düzilgen birikpeler bolıp tabıladı. DNK qos spiral. DNK molekulası bir-biriniń átirapında spiral bolıp buralğan eki shınjırdan ibarat ekenligi 22-súwrette kórinip turıptı. DNK qos spiralı arasındaǵı aralıq 2 nm átirapında boladı. Onıń uzınlığı bolsa birneshe on mıń hátte, birneshe júz mıń nanometrgejetiwi mümkin. DNK spiralındaǵı qońsı nukleotidler arasında aralıq 0,34 nm ága teń boladı.

Hárbir DNK molekulası polimer bolıp onıń monomerleri nukleotidler bolıp tabıladı. Nukleotid quramı úsh zat azotlı tiykar, uglevod (dezoksiriboza) hám fosfat kislotası qaldıǵınan ibarat ximiyalıq birikpe bolıp tabıladı. DNK molekulası tórt túrli nukleotidlerdiń birigiwinen payda bolğan. Nukleotidler bir-birinen tek azotlı tiykarı menen ajıraladı. Nukleotidler atı quramındaǵı azotlı tiykar atı menen ataladı. Usıǵan baylanışlı olardı: adeninli azotlı tiykar adenin (A) nukleotid, guaninli (G), timinli (T) nukeotid hám citozinli (C) nukleotid dep ataladı. Úlkenligi jaǵınan A-G ága T-C ága teń boladı. Hárbir nukleotidlerdiń ortasha molekulyar massası 345 ge teń. DNK qos spiral, onıń qos spiralı payda bolıwında DNK jipleriniń bir-birine salıstırǵanda qanday orın alıwin hám olardı qanday kúshler baylanıstırıp turıwin kórip shıǵayıq.

DNK qos spiralınıń qáliplesiwinde nukleotidler arasındaǵı komplementarlıq (latınsha «komplement» — tolkırw sózinен alınǵan) tiykargı áhmiyetke iye. A (adenin) turaqlı T (timin) ge, G (guanin) turaqlı C (citozin) ge komplementar. Eger DNK niń bir shınjırında A (adenin) bolsa bárháma ekinshi shınjırında T (timin), bir shınjırında G (guanin) bolsa, onıń qarsısında turaqlı C (citozin) boladı. Nukleotidlerdiń usı boyınsha orın alganda ágana, qos spiral arasındaǵı aralıq pútkıl DNK boylap



22-súwret.

DNK molekulasınıń düzilisi:

G — guanin; C — citozin; A — adenin; T — timin.

birdey bolıwı támiyinlenedi hám qarama-qarsı turǵan nukleotidler arasında júdá kóplegen vodorod baylanıslar júzege keledi. A (adenin) menen T (timin) arasında eki G (guanin) menen C (citozin) arasında úsh vodorod baylanıs boladı. Sonıń ushın da turaqlı adenin timinge, guanin citozinge komplementar boladı (22-súwret).

DNK nıń düzilisin amerikalı biolog J. Uotcon hám angliyalı fizik ilimpaz F. Krik tárepinen 1953-jılı oylap tabılğan.

RNK. RNK molekulası da DNK molekulası sıyaqlı poli-nukleotid shınjır bolıp tabıldı, lekin, DNK dan ajıralıp, RNK molekulasi bir shınjırlı boladı. Tap DNK daǵıday, RNK strukturası da tórt túrli nukleotidlerdiń gezeklesip bariwı menen júzege keledi, lekin RNK nukleotidleriniń quramı DNK nukleotidlerinen biraz ajıraladı, yaǵníy RNK daǵı uglevod dezoksiriboza emes, al riboza bolıp esaplanadı, ribonuklein kislota degen sóz de RNK uglevodınan kelip shıqqan. RNK quramında da azotlı tiykarlar A, G, C boladı lekin azotlı tiykar timin bolmaydı. Onıń ornına düzilisi jaǵınan jaqın turatuǵın uracil (U) boladı.

Kletkada RNK niń birneshe túri boladı. Olardıń hámme-
si belok sintezinde qatnasadı. Birinshi túri — transport RNK
(t-RNK) bolıp tabıladı. t-RNK aminokislotaların ózine birik-
tirip alıp, belok sintezlenetuǵın jerge tasıp beredi. Ekinshi túri
— informaciyalıq RNK (i-RNK) bolıp tabıladı. i-RNK niń
wazıypası DNK daǵı beloktiń birlemshi strukturası haqqındaǵı
xabardı belok sintezlenetuǵın jerge — ribosomaǵa jetkerip be-
redi. Úshinshi túri — ribosoma RNK (r-RNK) bolıp tabıladı.
r-RNK ribosoma quramında bolıp, onıń wazıypası belok mole-
kulاسыn jiynaw bolıp tabıladı.

ATF. Organizmdegi hárbi kletka quramında adenozintrifosfat (ATF) boladı. ATF hám ximiyalıq dúzilisi jaǵınan nukleotidler qatarına kiredi. Hárbi nukleotidde bolǵanınday, ATF da da azot tiykarı (adenin), uglevod (riboza) hám fosfat kislota qaldığı boladı. ATF da ádettegi nukleotidlerden ayırmashılığı bir fosfat kislota qaldığı orına úsh fosfat kislota qaldığı boladı. Eger bul quramalı birikpe quramınan bir fosfat kislota qaldığı ajıralıp shıqsa adenozindifosfat (ADF), eki fosfat kislota qaldığı ajıralıp shıqsa, adenozinmonofosfat (AMF) payda boladı. Úsh fosfat kislota tutıwshı (ATF) molekulası kóp energiyaǵa iye. Sonıń ushın onı makroergik birikpe dep ataydı.

ATF quramındaǵı bir fosfat kislotanıń ajıralıwı 40 kDj ener-
giya shıǵıwına imkan beredi.

ATF molekulasında enetgiyaǵa bay baylanıslardıń barlıǵı klet-
kanıń kishi bir bóliminde úlken muğdardaǵı energiyani toplawǵa
hám onı zárúrligine qarap isletiwge imkan jaratadı. ATF klet-
kanıń arnawlı organoidları mitoxondriyalarda sintezlenedi.

ATF kletkadaǵı energiya almasıwında tiykarı rol oynaydı.
Ol hárqanday kletka funkciyasın energiya menen támiyinlep
beriwshi tikkeley derek bolıp esaplanadı. Organizmniń hárket-
leniwi hám onda ótetüǵın barlıq procesler ATF niń tarqalıwı
nátiyjesinde payda bolatuǵın energiya esabınan ámelge asadı.



1. Nuklein kislotalardı birinshi bolıp qaysı ilimpaz ashqan?
2. Nuklein kislotalardıń qanday túrleri bar?
3. DNK hám de RNK nıń uqsaslıq hám ayırmashılıq tárep-lerin túsındırıp beriń.

Mıṣallardı orınlań. 1. D NK nıń oń shınjırındaǵı nukleotidler izbe-izligi CTATA GTAA — CAA bolsa, shep shınjırdan transkripciya tiykarında payda bolǵan belok fragmentindegi amino-kislotalar izbe-izligin tabıń.

2. D NK fragmentiniń bir shınjırdaǵı nukleotidler izbe-izligi: GGTACGATGTCAAGA dan ibarat. Bul shınjırda kodlangan beloktuń biremshı strukturasın tabıń.

29-§. 4-laboratoriyalıq jumis



Amilazanıń kraxmalǵa tásiri

Jumistiń maqseti. Amilazanıń kramalǵa tásirin úyreniw.

Kerekli úskeneſler. Probirkä, suw, yod, ónip atırǵan dán.

Amilaza fermenti kraxmaldı qantqa shekem tarqatadı. Amilaza fermenti ónip shıǵıp atırǵan dánlerdiń quramında hám adam silekeyinde kóp boladı. Sonıń ushın ferment shiresin ónip atırǵan dáninen (súmelekti esleń) yamasa silekeyden taylorlawǵa boladı. Buniń ushın awızdı bir-eki urtlam suw menen jaqsılap shayqaymız, soń bir urtlam suwdı 2–3 minut dawamında awızda uslap turıladı hám bos stakanǵa salınadı. Sol jol menen taylorlangan silekey eritpesi amilaza fermenti shiresi esaplanadı. Tájiriybe ushın jáne yodtıń 1% li eritpesi hám kraxmaldıń 0,5% li eritpesi taylorlanadı.

Jumistiń barısı. 1. Eki qurǵaq probirkä alamız. 2. Birinshi probirkäge 1–2 ml suw hám 1–2 ml kraxmal eritpesi quyıladi hám jaqsılap aralastırılıadi. Onıń ústine 1 tamshı yod tamızıldadı. Kók reń payda boladı. 3. Ekinshi probirkäge 1–2 ml amilaza fermenti shiresinen hám 1–2 ml kraxmal eritpesinen quyamız hám 5 minut ótkennen keyin 1 tamshı yod tamızıldadı. Bunda probirkada kók reń emes, al qızǵısh yamasa sarı reń payda boladı. Bul kraxmaldıń ferment tásirinde tarqalǵanlıǵınan derek beredi.

IV

BÓLIM

ZAT ALMASÍW — METABOLIZM



V bap

KLETKALARDA ZAT HÁM ENERGIYA ALMASÍW

30-§. Zat almasıw

Tiri organizmeler quramındaǵı hár túrli ximiyalıq zatlar hár qıylı reakciyalar nátiyjesinde turaqlı türde ózgerip turadı. Bul process **zat almasıw** yamasa **metabolizm** dep ataladı. Zat almasıwı tiri organizmniń jasawı, ósiwi, tirishilik iskerligi, kóbeyiwi hám sırtqı ortalıq penen turaqlı baylanısta bolıwın támiyinleydi. Bul bolsa tiri organizmlerdiń ózin-ózi jańalawda, ózine uqsas násıl qaldırıwǵa alıp keledi, olardıń jasawı ushın zárür shárt esaplanadı.

Zat almasıw procesinde tiri organizm sırtqı ortalıqtan hár qıylı zatlardı qabil etedi. Tirishilik qubılıslar tiykarınan zat almasıwdan júzege keledi. Zat almasıw bir-birine qarama-qarsı, biraq óz ara bayanısqan eki procesti óz ishine aladı. Bular **assimilyaciya** (anabolizm, plastikalıq almasıw) hám **dissimilyaciya** (katabolizm, energetikalıq almasıw) reakciyalarınan ibarat. Zat almasıw organizmde eki qurılıs hám energetikalıq funkciyalardı orınlaydı.

Plastikalıq almasıw (anabolizm). Anabolizm procesinde tiri organizmelerde zatlardıń payda bolıwı, yaǵníy sintezleniw processi baqlanadı. Bunda organizm sırtqı ortalıqtan hár túrli zatlardı qabil etedi hám olardı ózlestiredi. Adam tárepinen qabil etiletuǵın bir kúnlik awqatlıqtıń energiyası — 3000 kilokalori-

yaǵa teń keledi. Bul ózlestirilgen ónimler kletkada ótetugın sintezleniw reakciyaları ushın ónim sıpatında sarplanadı. Kletkada beloklar, uglevodlar, lipidler, nuklein kislotalar sintezlenedi. Ásirese, ósip atırǵan kletkalarda assimilyaciya reakciyaları tez boladı. Biraq, tolıq qáliplesip bolǵan kletkalarda da úzliksiz sarplanǵan organikalıq zatlar orına jańaları sintezlenip turadı. Kletkada bolatuǵın zatlardıń sintezleniw procesi biologıyalıq sintez yaki qısqasha aytqanda **biosintez** dep ataladı. Barlıq biosintez reakciyaları energiya jutılıwı menen ámelge asadı. Kletkada bolatuǵın belok, uglevod, lipid hám nuklein kislota sıyaqlılardıń sintezleniwi plastikalıq almasıwǵa mısıl. Biosintez reakciyalarınıń jiyındısı plastikalıq almasıw yamasa assimilyaciya dep ataladı.

Fermentler járdeminde ápiwayı kishi molekulalı zatlardan quramalı joqarı molekulalı birikpeler: aminokislotalardan beloklar, monosaxaridlerden bolsa quramalı uglevodlar payda boladı. Azot tiykarları bolsa nukleotidler payda etiwde qatnasadı hám olardan nuklein kislotalar payda boladı. Tap sol tártipte ápiwayı asetat kislotalardan quramalı may kislotaları payda boladı. Olar glicerin zati menen reakciyaǵa kirisip maylasadı hám qattı maylardı payda etedi. Biosintetikalıq reakciyalar hárbir individ hám túrge tán bolǵan qásiyetler tiykarında ajiralıp turadı. Nátiyjede belok—fermentler járdeminde payda bolatuǵın iri organikalıq molekulalar dúzilisi DNK quramındaǵı nukleotidlerdiń izbe-izligi menen anıqlanadı. Bul bolsa óz náwbetinde arnawlı kletkanıń genleriniń toplamı genotip penen baylanıslı.

Payda bolǵan zatlar ósiw procesinde kletka hám olardıń organoidların payda etiw hám de jumsalǵan yamasa tarqalǵan molekulalardı tiklew ushın qollanıladı. Barlıq sintez (payda etiwshi) reakciyaları energiyanıń jutılıwı arqalı júz beredi. Tarqalıw reakciyalarında bolsa kerisinshe, energiya ajiralıp shıǵadı.

Energetikalıq almasıw (katabolizm). Kletkada bolatuǵın tarqalıw procesi dissimilyaciya, katabolizm dep de ataladı. Bul proceste zatlardıń tarqalıwı, yaǵníy beloklardı aminokislotalarǵa, kraxmal glyukozaǵa, maylar may kislotası hám gliceringe shekem tarqaladı. Dissimilyaciya procesinde energiya ajiraladı.

Bul reakciyalardıń biologiyalıq áhmiyeti sonda, olar kletkanı energiya menen támiyinleydi. Hárqanday háreket, plastikalıq almasıw procesi energiya sarplaniwı menen ámelge asadı.

Tarqalıw reakciyalarınıń jiyındısı kletkada **energiya alma-**
sıwı yaki **dissimilyaciya** delinedi. Dissimilyaciya assimilyaciyaǵa qarama-qarsı biraq, óz ara tıǵız baylanıslı bolǵan procesler bolıp tabiladi. Sebebi hárqanday assimilyaciya reakciyaları ushın energiya sarplaniwı kerek, bul energiya bolsa dissimilyaciya reakciyaları nátiyjesinde payda boladı.

Plastikalıq hám energetikalıq almasıw sebepli kletka tirishiligi saqlanıp baradı, onıń ósiwi, rawajlanıwı hám waziyapalarınıń ámelge asıwı júzege shıǵadı. Tiri kletka ashıq sistema bolıp esaplanıp, sebebi kletka menen qorshaǵan ortalıq arasında zat penen energiya tınbay almasıp turadı.



1. Metabolizm degende nenı túsinesiz?
2. Zat almasıwın qanday túrlerge ajıratıwǵa boladı?
3. Plastikalıq almasıw haqqında maǵlıwmat beriń.
4. Energetikalıq almasıw haqqında aytıp beriń.

31-§. Energiya almasıw

Energiya almasıwı (dissimilyaciya) procesinde tiri organizmlerde zatlardıń tarqalıwı júzege keledi. Bul assimilyaciyanıń qarama-qarsısı bolıp esaplanadı. Joqarı molekulalı birikpelerdiń tarqalıwı energiya bólínip shıǵıwı menen boladı. Sonıń ushın energiya almasıwı procesi **dissimilyaciya** dep te ataladı.

Tiri organizmlerde payda bolatuǵın barlıq áhmiyetli proceslerden biri, olardıń aerob, yaǵníy kislородlı dem alıwı. Bul proceste kislорod járdeminde quramalı organikalıq birikpeler oksidleniwi nátiyjesinde kóp muǵdarda energiya bólínip shıǵadı. Bul process haywan organizmlerinde arnawlı dem alıw jolları arqalı ámelge asırıladı. Ósimliklerde bolsa arnawlı dem alıw organları bolmaydı. Olar toqıma hám kletkalar arqalı dem aladı.

Aziqliq zatlarda toplanǵan ximiyalıq energiya organikalıq birikpeler molekulasındaǵı atomlardı baylanıstırıwshı hár qıylı

kovalent baylanıslarda jámlesken boladı. Bir molekula, yañniy 180 g. glyukozanıń C, H, O atomları arasında baylanıslarda toplanǵan energiya muǵdari 2800 kDj ga teń. Fermentler járdeminde tarqalatugın glyukozadaǵı energiya basqıshpa-basqısh ajıraldı:



Aziqlıq zatlardan bólingen energiyanıń bir bólegi ıssılıq enerjiyası sıpatında kletkadan sırtqı ortalıqqqa bóliniп shıǵadı. Basqa bólegi bolsa **adenozintrifosfat** (ATF) niń energiyaǵa bay fosfat baylanıslarında toplanadı.

Kletkada bolatuǵın barlıq procesler: kletka bóliniwi, bulshiq etlerdiń qısqarıwı, zatlardıń membranalar arqalı aktiv ótiwi, nerv impulsleriniń nerv tamırlar boylap ótkeriliwi hám basqaların energiya menen támiyinlew ATF arqalı ámelge asırıladı.

ATF kletkadaǵı energiya almasıwında tiykarǵı roldi oynaydı. Ol hárqanday kletka funkciyasın energiya menen támiyinlep beriwshi tikkeley derek bolıp tabıladı. Háreket etiw, biosintez hám basqalar — kletka aktivliginiń hárqanday túri ATF reaksiyası nátiyjesinde bóliniп shıǵatugın energiya esabınan boladı. Biraq, kletkadaǵı ATF zapası onsha kóp emes. Mısal ushın, bulshiq ettegi ATF zapası bulshiq ettiń 20—30 márte qısqarıwına jetedi. Biraq, bulshiq ettiń saatlap islewi de mıń márte qısqarıwı mümkin. Sonıń ushın da kletkada ATF úzliksiz tarqalıwı menen bir qatarda ol toqtawsız sintezlenip turıwi zárür. Kletkadaǵı uglevodlar, lipidler hám basqa organikalıq zatlardıń tarqalıwı nátiyjesinde ajıralıp shıǵatugın energiyadan sarplangan ATF ornın qaplaw ushın paydalanyladi.

Tez orınlaniwın talap etetuǵın qısqa müddetli hárekette, máselen, qısqa aralıqlarǵa juwırıw waqtında, bulshiq etler qısqarıwı tek olardaǵı ATF niń tarqalıwı esabınan ámelge asadı. Juwırıw tamam bolğannan keyin adam kúshli dem aladı — mine sol waqıtta uglevodlar hám basqa zatlar kislorod tásirinde tarqalıp, kletkalardaǵı ATF zapası óz ornına keledi.

Solay etip, ATP kletkanı energiya menen támiyinleytuğın birden-bir universal derek bolıp tabıladı.



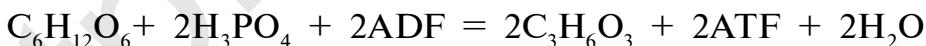
1. Dissimilyaciya qanday process bolıp esaplanadı?
2. ATF niň ximiyalıq quramı qaysı zatlardan ibarat?
3. ATF tiykarınan qayerde sintezlenedi?

32-§. Energiya almasıw basqışları

Tiri organizmler kletkasında ótetugen energiya almasıw procesin úsh basqışqa boliwge boladı.

Birinshi basqış — tayarılıq basqışsı bolıp, bunda uglevodlar, maylar, beloklar, nuklein kislotalarınıń iri molekulaları ápiwayı molekulalarǵa tarqaladı. Mısal ushın, kraxmal glyukozaǵa shekem, maylar may kislotası hám gliceringe shekem, beloklar aminokislotalarǵa shekem tarqaladı. Bul basqışta tarqalıw nátiyjesinde payda bolǵan energiyanıń barlıǵı ıssılıq energiyası sıpatında sırtqı ortalıqqqa bóninip shıǵadı.

Ekinshi basqış — **glikoliz**, yaǵníy **kislorodsız (anaerob) tarqa-tıw** delinedi. Adam, kóplegen haywanlar hám mikroorganizmler kletkasında tiykarǵı energiya deregi glyukoza bolıp esaplanadı. Glikoliz izbe-iz keliwshi birqansha fermentativ reakciyalar jiyındısınan ibarat. Onıń payda bolıwında onnan artıq aralıq reakciyalar payda boladı. Glikolizdiń ulıwma jiyındısı teńlemesin tómendegishe kórsetiwge boladı:



Glikoliz procesinde kislorod qatnaspawı reakciya teńlemesinen de kórinip turıptı (sonıń ushın da kislorodsız basqış dep ataladı). Glikolizde úzliksiz H_2PO_4 hám ADF qatnasadı. Usı eki zat bárhäma kletkada boladı, sebebi kletkanıń tirishilik iskerligi nátiyjesinde olar úzliksiz payda bolıp turadı. Glikoliz procesinde glyukoza molekulasi tarqalıp, eki molekula ATF hám eki molekula sút kislotası molekulaları payda boladı. Nátiyjede

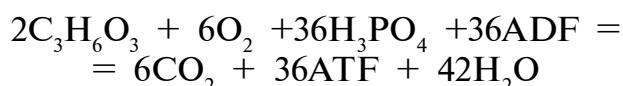
200 kDj energiya bólínip shıǵadı. Bul energiyanıń 60 % i ıssılıq sıpatında bólínip shıǵadı, 40 % bolsa ATF sıpatında tejeledi.

Glikoliz procesi barlıq haywan kletkalarında hám ayırıım mikroorganizmlerdiń kletkalarında ámelge asadı. Spirli ashıw hám glikoliz sıyaqlı birqansha fermentativ reakciyalar shınjırınan ibarat. Spirli ashıw nátiyjesinde CO_2 , etil spirti, ATF hám suw payda boladı. Spirli ashıwdı da 200 kDj energiya hám 2 molekula ATF payda boladı. Spirli ashıwdıń ulıwma reakciyası teńlemesi tómendegishe:



Endi ápiwayı esaplap kóreyik, bir molekula glyukozanıń kislorodsız tarqalıwı nátiyjesinde 200 kDj energiya payda boladı. Bir molekula ADF nıń ATF ǵa aylanıwınan 40 kDj energiya ATF da tejeledi. Kislorodsız tarqalıw procesinde 2 molekula ATF payda boladı. Solay etip, $2 \times 40 = 80$ kDj payda boladı. Yaǵníy 8 kDj energiya ATF da tejeledi. 120 kDj energiya ıssılıq sıpatında tarqaladı.

Úshinshi basqış — kislorodlı (aerob) tarqalıw, yaǵníy tolıq tarqalıw bolıp esaplanadı. Bul process ámelge asıwı ushın kislorod bolıwı shárt. Aerob oksidleniw mitoxondriyada ámelge asadı. Aerob tarqalıwdıń hárbir aralıq basqışında anaerob tarqalıw sıyaqlı energiya bólínip shıǵadı. Biraq, bul basqışlarda bólínip shıǵatugin energiya muğdarı anaerob tarqalıwda bólínip, shıǵatugin energiyaǵa salıstırǵanda birqansha joqarı boladı. Nátiyjede kislorodlı tarqalıw nátiyjesinde 2600 kDj energiya payda boladı. Glikoliz nátiyjesinde payda bolǵan 2 molekula sút kislotosı mitoxondriyada kislorod tásırısında tarqalǵanda 36 molekula ATF payda boladı. Solay etip, kislorodlı tarqalıwdıń ulıwma reakciya teńlemesin tómendegishe jazıwǵa boladı:



Kislorodlı tarqalıwdan payda bolǵan 2600 kDj energiyanıń 44,6 % i ıssılıq sıpatında bólínip shıǵadı, 55,4 % ATF da toplanadı.

Kislorodlı tarqalıw basqıshı qanday áhmiyetke iye ekenligi joqarıdağı reakciya teńlemelerinen anıq boladı. Bir molekula glyukoza kislorodsız tarqalsa 200 kDj energiya bólünip shıqsa, kislorodlı tarqalıwdı bolsa 2600 kDj bólünip shıgadı. Kislorodsız tarqalıwdı 2 molekula ATF kislorodlı tarqalıwdı bolsa 36 molekula ATF payda boladı. Glyukoza tolıq tarqalǵanda $2 + 36 = 38$ ATF payda boladı. Solay etip, $38 \times 40 = 1520$ kDj energiya ATF da toplanadı. Glyukoza tolıq tarqalǵanda $200 + 2600 = 2800$ kDj payda boladı.

Kletka tirishiliginde kóbinese sonday sharayatlar júzege keledi, bunda kislorodlı tarqalıwdıń ámelge asıwı qıyın yaki ámelge aspay qaladı (kislorod jetispegende, mitoxondriyalar jaraqatlanylǵanda). Bunday jaǵdaylarda kletka tirishiligi ushın zárür bolǵan ATF nıń tek kislorodsız procesten paydalanyladi. Bunıń ushın normadaǵıga qaraǵanda 20 ese kóp glyukoza sarplaw kerek boladı.



1. Energiya almasıwı qanday basqıshlarǵa ajıratıladı?
2. Kislorodsız tarqalıwdıń áhmiyeti nede?
3. Kislorodlı tarqalıw áhmiyeti neden ibarat?
4. Glyukoza hám ATF nıń molekulyar massası qanshaǵa teń?

Máseleni sheshiń. Dissimilyaciya procesinde 2,5 molekula glyukoza tolıq tarqaladı. Sintezlengen ATF hám payda bolǵan karbonat angidrid gaziniń muǵdarın tabıń.

33-§. Kletkaniń aзиqlanıwı

Barlıq tırı organizmler kletkalarınıń aзиqlanıw usılına qarap eki úlken toparǵa: avtotrof hám geterotroflarǵa bólinedi.

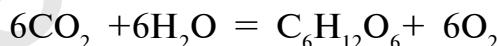
Avtotrof kletkalar. Bul topar kletkaları organikalıq zatlardı organikalıq emes birikpelerden (CO_2 , H_2O hám t.b) sintezley aladı. Energiyası az usı zatlardan kletkalar glyukoza, aminokislotalardı keyin bolsa quramalıraq birikpelerdi: quramalı uglevodlar, belok kibi zatlardı sintezleydi. Organikalıq birikpelerdi organikalıq emes birikpelerden sintezley alatuǵın kletkalardı

avtotrof kletkalar yaki tuwrıdan-tuwrı avtotroflar dep ataladı. Jer júzindegi tiykarǵı avtotroflar jasıl ósimliklerdiń kletkaları bolıp esaplanadı. Mikroorganizmlerdiń belgili bir toparı da avtotrof jol menen azaqlanadı.

Geterotrof kletkalar. Geterotrof kletkalar organikalıq emes zatlardan organikalıq zatlardı sintezley almaydı. Bunday kletkalar tayar organikalıq zatlarga mútájlik sezetugın kletkalar **geterotrof kletkalar** yaki **geterotroflar** dep ataladı.

Fotosintez. Quyash nuri tásirinde ósimliklerdiń jasıl japıraq-larında karbonat angidrid penen suwdan quramalı organikalıq birikpeler payda bolıwı **fotosintez** dep ataladı. Ósimliklerdiń fotosintez procesi jer betinde quyash energiyasın organikalıq birikpelerdiń ximiyalıq energiyasına aylandırıwshı birden-bir qural esaplanadı. Ósimliklerdiń kosmoslıq áhmiyeti de sonda. Bul proreste payda bolatuǵın organikalıq birikpeler tiri organizmler ushın azaqlıq hám energiya deregi bolıp xızmet etedi. Sonıń menen birge, fotosintez procesi atmosferanı erkin kislorod penen de bayitadı. Fotosintez prosesin úyreniw awıl xojalıq eginlerinen mol ónim alıwǵa da jaǵday jaratadı.

Jasıl ósimlikler fototrof organizmler esaplanadı. Olar kletka-dagi xloroplastlarda toplanǵan xlorofill pigmenti járdeminde jaqtılıq energiyasın ximiyalıq energiyaga aylandırıwshı fotosintez procesin ámelge asıradı. Fotosintezdiń ulıwma reakciya teńle-mesi tómendegishe:



Bul process dawamında organikalıq emes zatlar — uglerod (IV) — oksid hám suwdan energiyaǵa bay zat — glyukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) payda boladı. Fotosintez jaqtılıq hám qarańgılıq basqıshlarına bólinedi.

Fotosintezdiń jaqtılıq basqıshi. Fotosintez kóp basqıshlı quramalı process bolıp tabıladı. Fotosintez xloroplasttuń kórinetuǵın jaqtılıq nuri menen jaqtılandırılıwınan baslanadı. Foton xlorofill molekulasına túspı, onı qozǵalǵan jaǵdayǵa keltiredi, onıń elektronları joqarı orbitalarga sekirip ótedi. Solay etip, elektronlardıń molekulalardan bóliniwi ańsatlásadı. Qozǵalǵan

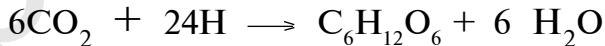
elektronlardıń biri tasıwshı molekulaǵa ótedi hám bul molekula onı alıp, membrananiń ekinshi tárepine alıp ótedi. Xlorofill molekulası suw molekulasınan elektron alıp, óziniń joǵaltqan elektronı ornın toltıradi.

Elektronlardı joǵaltıwı nátiyjesinde suw molekulaları protonlar hám kislorod atomlarına tarqaladı. Jaqtılıq tásirinde suw dissociaciyalanıwı **fotoliz** dep ataladı. Fotoliz nátiyjesinde payda bolǵan vodorod atomı organikalıq birikpeler menen kúshsız baylanıs payda etip birigedi. Gidroksil ionlar, yaǵníy OH⁻ bolsa óziniń elektronın basqa molekulalarga beredi hám erkin radikalǵa aylanadı. OH⁻ radikallar óz ara bir-biri menen reakciyaǵa kirisip suw hám molekula jaǵdayındaǵı O₂ tı payda etedi (23-súwret).



Fotosintez procesinde bólínip shıǵatugıń kislorod deregi suw bolıp esaplanadı. Jaqtılıq energiyası fotolizden basqa ADF hám fosfatdan kislorod qatnasiwısz ATF sintezi ushın da paydalanyladi. Bul process júdá nátiyjeli bolıp, usı ósimlik mitochondriyalarda sintezenetugıń ATFǵa salıstırǵanda xloroplastlarda 30 ese kóp ATF sintezlenedı. Sonday jollar menen fotosintezdiń qarańǵılıq basqıshında ótetugıń reakciyalar ushın zárür bolǵan energiya toplanadı. Fotosintezdiń jaqtılıq basqıshında úsh áhmiyetli process: suw fotolizi nátiyjesinde molekulyar kislorod hám atomlar vodorodtın payda bolıwın da ATF sintezi ámelge asadı.

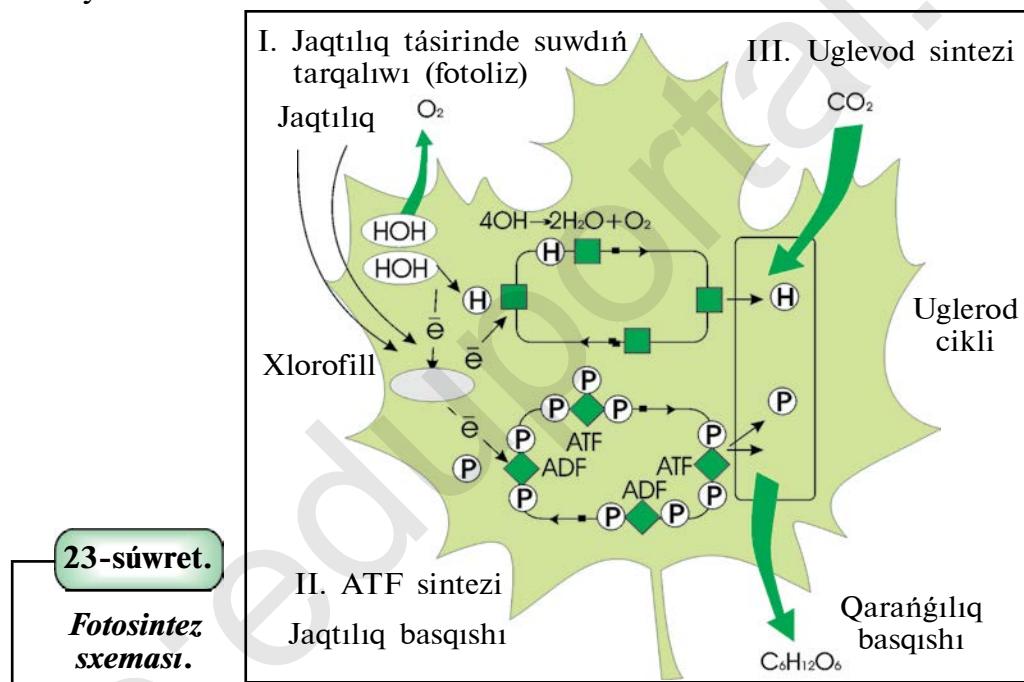
Fotosintezdiń qarańǵılıq basqıshı. Fotosintezdiń keyingi reakciyaları uglevodlar payda bolıwı menen baylanıslı:



Bul process jaqtıda da, qarańǵıda da ámelge asqanlıǵı ushın onı qarańǵılıq basqıshı delinedi. Fotosintezdiń qarańǵılıq basqıshı izbe-iz keletugıń birqansha reakciyalar jiyındısınan ibarat. Bul reakciyalar nátiyjesinde CO₂ hám atomlar vodoroddan uglevodlar payda boladı. Fotosintezdiń qarańǵılıq reakciyaları ushın xloroplastqa dáslepki zatlar hám energiya toqtawsız kelip turadı. Uglevod (IV) — oksid japıraq

kletkalarına atmosfera hawasınan ótip turadı, vodorod atomı bolsa suwdıń fotolizi nátiyjesinde payda boladı. Fotosintezdiń jaqtılıq basqışında sintezlenetuǵın ATF uglevodlar sintezi ushın energiya deregi bolıp xızmet etedi. Mine usı zatlar tá-sirinde xloroplastda uglevodlar sintezi ámelge asadı.

Solay etip, fotosintez nátiyjesinde jaqtılıq energiyası organikalıq birikpeler quramındaǵı ximiyalıq baylanıslar energiyasına aylanadı.



Fotosintezdiń áhmiyeti. Fotosintez organikalıq birikpelerde kislorodtı jetkerip beretuǵın birden-bir derek bolıp tabıladı. Fotosintezdiń ulıwma ónimdarlığı oǵada joqarı bolıp, jer júzindegı ósimlikler hár jılı júdá kóp uglerodtı ózlestiredi. Nátiyjede hár jılı birneshe milliard tonna organikalıq zatlar sintezlenedi. Ósimliklerdiń jasıl japıraqları olarǵa túsetuǵın quyash energiyasınıń 1% in fotosintez ushın sarplaydı. Fotosintezdiń ónimdarlığı japıraqlardıń 1m² maydanına saatına shama menen 1 g organikalıq zattı qurayıdı. 1m² japıraq jazda

bir kúnde shama menen 15-16 g organikalıq zattı payda etedi. Ósimliklerdi issixanalarda jasalma jaqtılandırıw, suw menen támiyinleniwi de basqa sharayatlardı jaqsılaw arqalı fotosintez ónimdarlığın arttıriwǵa boladı.

Ósimlik kletkaları da sutka dawamında dem alıp, sırtqı ortalıqqa karbonat angidrid gazin bólip shıgaradı. Biraq, fotosintez nátiyjesinde ósimlik kletkasınan ajralıp shıgatugin kislorod muğdarı bir waqıtta dawam etetuğın dem alıw procesinde alınatuğın kisloroddan 20—30 ese kóp boladı. Bul bolsa atmosfera hawası quramındaǵı kislorodtuń turaqlı teńsarmaqlıqta bolıwin támiyinleydi.



1. Tiri organizmler aziqlanıw túrine qarap qanday toparlarga bólinedi?
2. Fotosintez dep nege aytıladı?
3. Fotosintezdiń jaqtılıq basqışhında qanday procesler ámelge asadı?
4. Fotosintezdiń qarańgılıq basqışhında qanday procesler ámelge asadı?

Máseleni sheshiń

1. Gorox (Noqat) ósimligi kletkalarında jaqtılıq energiyası esabınan glyukozaniń tolıq tarqalıwinan 2356 molekula ATF sintezlenedi. Glyukoza tarqalıwinıń ekinshi basqışhında ósimlik kletkasında sintezlengen ATF da toplangan energiya muğdarın (kJ) aniqlań.

34-§. Xemosintez

Quramında xlorofill pigmenti bolmaǵan ayırım bakteriyalar da organikalıq birikpelerdi payda etiw qábiletine iye. Olar organikalıq emes zatlardıń ximiyalıq reakciyası sebepli payda bolǵan energiyadan organikalıq zatlardı sintezlew ushın paydaladı. Ximiyalıq reakciyalar energiyasın payda bolıp atırǵan organikalıq birikpelerdiń ximiyalıq energiyasına aylandıriw **xemosintez** dep ataladı. Bakteriyalar tiykarınan, organikalıq emes zatlardıń oksidleniw reakciyalarınan payda bolǵan energiyayı organikalıq zatlardı sintezlewge sarplaydı. Bularǵa bir qatar

mikroorganizmeler: ammiaktı azot kislotaga aylandırıwshı nitrifikator bakteriyalar, eki valentli temirdi úsh valentli temirge aylandırıwshı temir bakteriyalar, kükirt vodorodtın sulfat kislotaga aylandırıwshı kükirt bakteriyaların misal etip kórsetiwge boladı. Atmosferadağı azottı ózlestiretuğın ayırım erimeytuğın minerallardı ósimlik tárepinen ózlestiretuğın formalarına aylandıratuğın xemosintetikalıq bakteriyalar tábiyatta zatlardıń dáwirlik aylaniwına zárür áhmiyetke iye.

Xemosintezi ámelge asıratuğın mikroorganizmlerden azot toplawshı hám nitrifikasiyalawshı bakteriyalar eń áhmiyetlisi esaplanadı. Olar ushın ammiaktı nitrat kislotaga shekem oksidleniw reakciyası energiya deregi bolıp xızmet etedi. Basqa toparı nitrit kislotanı oksidlep nitrat kislotaga aylaniw reakciyasınan bólínip shıǵatugın energiyadan paydalanadı. Joqarıda aytıp ótilgen miroorganizmeler, ásirese, azot toplawshı bakteriyalardıń roli júdá úlken. Olar ónimdarlıqtı arttıriw ushın zárür áhmiyetke iye, sebebi hawada bolatuğın hám ósimlikler ózlestire almaytuğın azot mine usı bakteriyalardıń tirishilik iskerligi nátiyjesinde ósimlikler tárepinen jaqsı ózlestiriletuğın azot birikplerine aylandırıp beriledi.



1. Xemosinteze dep nege aytılıdı?
2. Xemosintezlewshi organizmlege misallar keltiriń.
3. Xemosintezlewshi organizmlerdeń tábiyattağı roli neden ibarat?

35-§. Kletkalarda plastikalıq almasıw

Biologiyalıq sintez reakciyalarınıń toplamı ***plastikalıq almasıw*** dep ataladı. Zat almasıwdı bul túrdin atı onıń áhmiyeti menen baylanıslı: kletka sırtınan keletuğın ápiwayı zatlar esa-bınan ózi ushın zárür bolğan birikpelerdi payda etedi. Tómende plastikalıq almasıwdıń eń áhmiyetli formalarınan bolğan DNK, RNK hám belok biosintezi menen tanışamız.

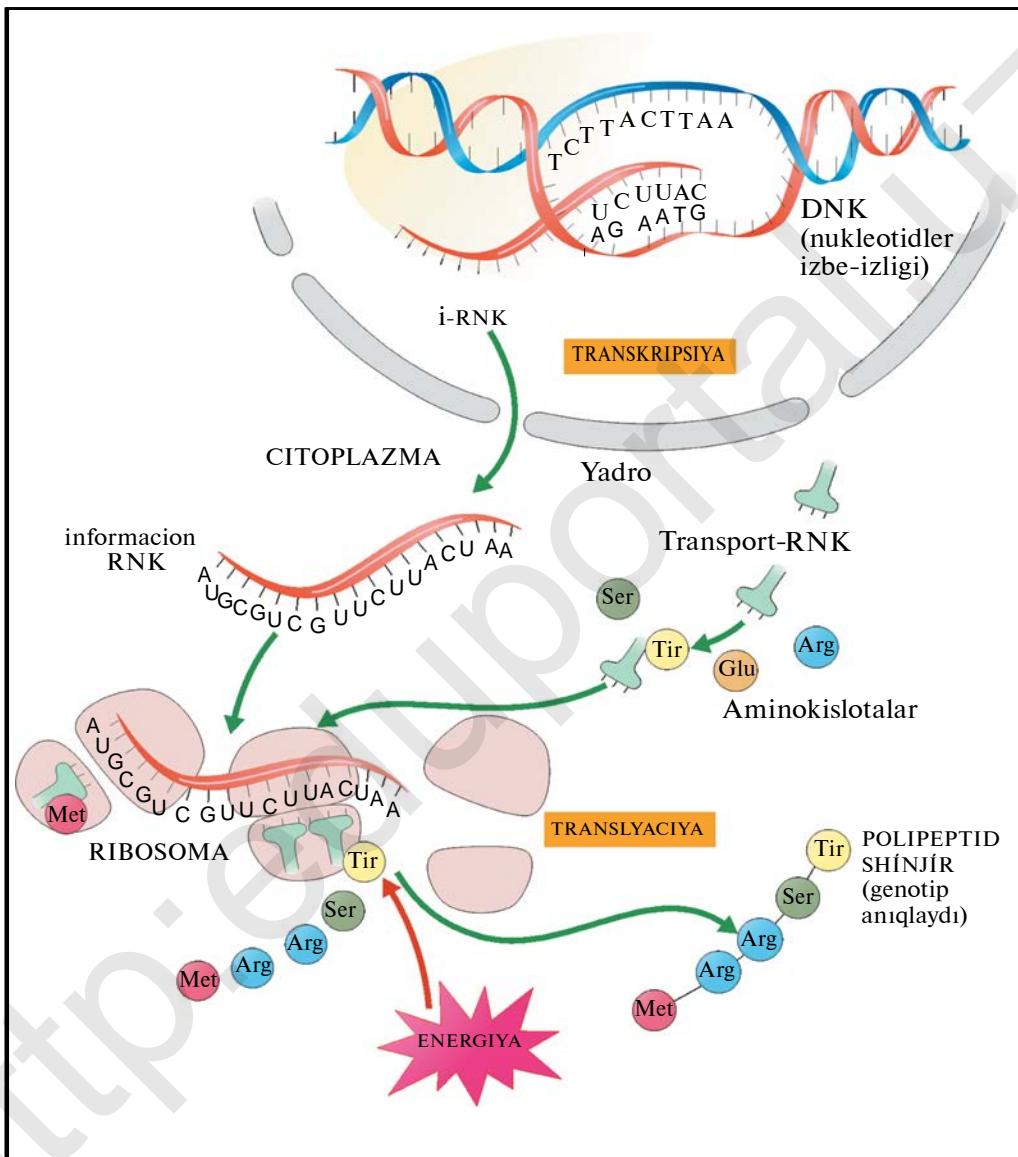
Kletkada DNK sintezi. DNK molekulası eki shinjırdan düzilgen qos spiral bolğanı ushın onıń sintezi usı qos spiraldı

jaratıwdan ibarat. Bul shınjırlar bir-birine tolıq komplementar, yağınyı biri ekinshisin **tolıqtırıp** turadı. D NK molekulasınıń sintezi onıń baslangısh qos shınjırınıń eki óz aldına shınjırlarına bóliniwine hám olar hárbiriniń strukturasına sáykes ekinshi shınjır jaratılıwına tiykarlangan. D NK shınjırların bir-birinen ajıratiwshı óz aldına ferment bolıp, bul ferment D NK molekulasında áste jılısıp, izbe-iz nulkeotidler arasındaǵı kúshsiz vodorod baylanısların úzedi. Basqa ferment bolsa óz aldına shınjır boylap hárketleniwi dawamında eski shınjır nukleotidlerge komplementar bolǵan jańa shınjır nukleotidlerdi jalǵaydı.

Demek, jańa sintzlengen D NK eki shınjırı duragay molekula bolıp, onıń bir shınjırı eski, ekinshisi bolsa jańası bolıp tabıladı. Bul proceste bir shınjırdagi adenin A qarsısında ekinshi shınjırda timin T, guanin G qarsısında citozin C hám keri-sinshe, jaylasadı. D NK molekulasınıń eki ese artıwına **D NK reduplikaciyası** delinedi.

R NK lar sintezi, tiykarinan yadroda, D NK molekulasındaǵı nukleotidler tártibi formasında jazılǵan xabardı i-R NK ga kóshirip alınganday ótiwine — **transkripciya** dep ataladı. D NK shınjırı matricası tiykarında R NK sintezleniwi procesinde D NK daǵı nukleotidler qatarı R NK daǵı nukleotidler qatarında tákirarlanadı, tek D NK daǵı T (timin) ornına U (uracil), dezoksiribozza ornına ribozza jaylasadı. Usını aytıp ótiw kerek, D NK molekulaları júdá úlken, olarda jazılǵan xabar júdá kóp, R NK lar D NK molekulasınıń kishi bir bólímene tuwrı keledi. Bir D NK molekulasında júzlep, mínlap i—R NK, t—R NK, r—R NKlar sintezlenedi. Hárbir i—R NK daǵı xabar keminde bir belok molekulası sintezi ushın jetkilikli bolıp tabıladı.

Genetikalıq kod. Beloklardıń biologiyalyıq wazıypası tiykarinan aminokislotalardıń belok molekulasındaǵı ornı, yağınyı olardıń izbe-izligi menen aniqlanadı. Demek, bunday molekulalar bi-osintezi aldınan belgilengen reje tiykarında ámelge asıwı kerek. Bunday reje D NK molekulasında 4 túrli nukleotidlerdiń járde-minde jazılǵan bolıp, ol belok molekulasınıń kóshirmesi yamasa qálibi dep júrgiziledi. 20 túrli aminokislotalardıń D NK moleku-



24-súwret.

Belotkın biosintez sxemasi.

lasındaǵı 4 túrli nukleotidler járdeminde belgileniwi **genetikalıq kod** dep ataladı. Hárbi aminokislota 3 nukleotidiń birigiwin-en payda bolǵan triplet kod járdeminde belgilenedi. Demek, bir aminokislota 2 hám onnan artıq kod járdeminde belgilenedi. Kodlardıń ulıwma sanı 64 ($4^3 = 4 \times 4 \times 4$) ke teń. Sonnan 3 kod belok sinteziniń baslanıwı hám tamamlanıwın bildiredi UAA, UAG, UGA, olar **terminator tripletler** dep ataladı.

20 aminokislotanı belgilew ushın 61 tripletli kodtan paydalanyladi. Álbette, payda bolatuǵın kombinaciyalar sanı 64 (4^3) kodlanatugın aminokislotalar sanınan birqansha kóp, biraq, belgili boldı, 20 aminokislotadan 18 i birewden artıq 2, 3, 4 hám 6 kodon menen kodlanadı.

Genetikalıq kod barlıq tiri organizmeler ushın universal esaplanadı. Demek, ol mikroorganizmlerden adamlarǵa shekem birdey.

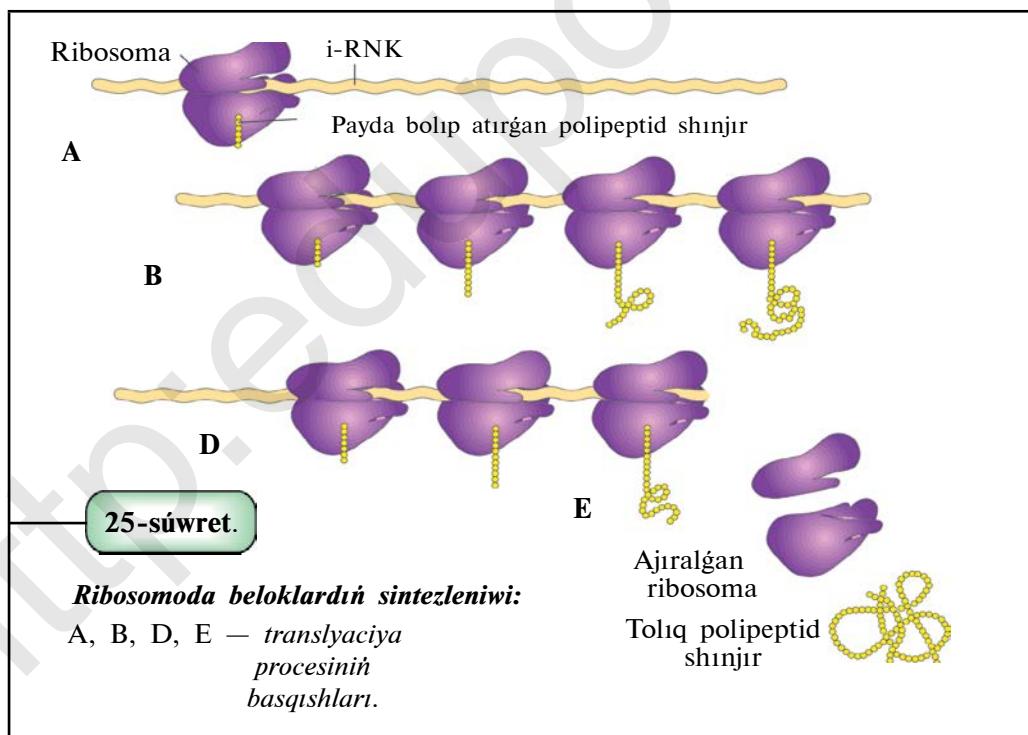
Belok sintezi. Belok biosintezi transkripciya hám tranclyaciya basqıshlarından ibarat. Transkripciya basqıshı yadroda ámelge asadı. Bunda DNK molekulasınıń bir shınjırı bólegine komplementar i-RNK sintezlenedi. Informaciyalıq ribonuklein kislotası tripletlerinde belok dúzilisi haqqında xabar jazılǵan boladı.

Tranclyaciya procesi ribosomalarda ótedi. Beloktıń birlemshi strukturası haqqındaǵı i-RNK da nukleotidler izbe-izligi kórini-sinde jazılǵan xabardıń aminokislotalar izbe-izligi kórinisinde júzege shıǵıwı **tranclyaciya** delinedi. Ribosomada tranclyaciya bolatuǵın bóleginiń úlkenligi eki tripletke tuwra keledi. Ribosoma i-RNK boylap jılısıp baratırǵan waqıtta ribosomanıń funk-cional orayında bárháma eki triplet boladı. Ribosoma i-RNK boylap tripletden tripletke ótip turadı, biraq, bir tegis ótpey, al toqtap-toqtap, «qádemlep» ótedi. Bir triplet tranclyaciyasın tamamlaǵannan keyin, ol qońsı tripletke sekirip ótedi hám biraz toqtaydı (90-bettegi 24-súwret).

Eger ribosomada i-RNK tripletine t-RNK nıń tripleti komplementar bolsa aminokislotalar belok shınjırına peptid baylanısı payda etip birigedi. Ribosoma terminator tripletke ótkeninde belok sintezi toqtaydı. Informaciyalıq RNK hám ribosomalardan bólinedi (92-bettegi 25-súwret).

Transkripciya hám tranclyaciya procesinde bir belokqa tuwri keletügín DNK nıń kishi bir bólegi gen dep ataladı. Ortasha belok molekulasın dúziw ushın kóplegen nukleotid zárúr bolıp, ol bir gen esaplanadı. Mine usı gendi basqarıwshı bölimler sebepli genniń uzınlığı tek aminokislotalardı kodlaw ushın zárúr nukleotidler sanınan artıǵıraq boladı.

Kletkada ótetügín procesler júdá anıq basqarılıwı sebepli kletkada molekulalar tek kerekli waqıtta hám muğdarda sintezlenedi. Bul procestegi hárqanday qáte belok sinteziniń buzılıwına sebep boladı. Aqıbetinde, násillik kesellilikler kelip shıǵadı, sintezlenip atırǵan beloktuń polipeptid shınjırına bir aminokislota ornına basqası kirip qalsa, jaramsız basqa belok molekulası payda boladı, ol kerekli belok waziyasın atqara almaydı.





1. Plastikalıq almasıw degende ne túsiniledi?
2. Kletkada DNK sintezi qalay ámelge asadı?
3. Translyaciya hám transkripciyaǵa táriyip beriń.



1. DNK modeli tiykarında komplementarlıq principin kórsetip beriń.
2. Transkripciya hám translyaciya procesi qalay ámelge asırılıwın 24-súwret tiykarında túsindirip beriń.

Óz betinshe sheshiw ushın máseleler

1. Eger nukleotidler arasındaǵı aralıq 0,34 nm ekenligin esapqa alsaq, 90 aminokislötadan ibarat beloktı kodlawshı DNK fragmentindegi nukleotidler sanın hám DNK uzınlığın tabıń.

2. 1 aminokislotanı 3 nukleotid kodlaydı. Hárbiň nukleotidler arasındaǵı aralıq 0,34 nm ǵa teń bolıp tabıladı. Uzınlığı 316,2 nm bolǵan gen tiykarında payda bolǵan belok quramında neshe aminokislota hám gende neshe nukleotid boladı?

36-§. Kletkada zat hám energiyalar almasıwına baylanıslı máseleler sheshiw

1. Glikolizge eki molekula glyukoza ushıraqan onnan tek bir molekulası kislorodlı tarqalıwǵa ushıraqan. Bólinip shıqqan karbonat angidrid gazin hám payda bolǵan ATP muǵdarın anıqlań.

2. Glikolizge tórt molekula glyukoza ushıraqan, onnan tek eki molekulası kislorodlı tarqalıwǵa ushıraqan. Buǵan sarplanǵan kislorod muǵdarı hám toplanǵan sút kislötasi muǵdarın tabıń.

3. Glikolizge úsh molekula glyukoza ushıraqan. Kletkada neshe molekula sút kislota, suw molekulası, karbonat angidrid, ATP payda bolǵan hám qansha muǵdar kislorod sarplanǵan.

4. Energiya almasıw procesi nátiyjesinde kletkada 40 molekula ATP toplanǵan hám 12 molekula CO_2 gazi bólinip shıqqan. Neshe molekula glyukoza glikolizge hám onnan qanshası kislorodlı tarqalıwǵa ushıraqan?

5. Energetikalıq almasıw procesinde kletkada 78 molekula ATF hám 12 molekula karbonat angidrid gazi payda bolğan. Anıqlań neshe molekula glyukoza glikolizge ushıraǵan hám onnan qanshası aqırğı ónimlerine shekem tarqalǵan?

37-§. 5-laboratoriyalıq jumıs



Ósimlik japıraqında organikalıq zatlardıń payda bolıwin úyreniw

Ósimlik japıraqlarında payda bolatuǵın tiykarǵı organikalıq zat kraxmal ekenligi belgili. Ol quyash nuri tásirinde payda boladı. Eger qanday da bir usıl menen japıraqtıń belgili bólegine quyash nurınıń tásiri tosıp qoyılsa, sol jerde kraxmal payda bolmaydı. Bul qubılıstı tómendegi tájiriybede tekserip kóriwge boladı.

Ásbap hám materiallar: Etil spirti, yodtıń 1 % li eritpesi, geran, bólme ósimligi, ashıq hawada ósip turǵan japıraq kólemi úlken qandayda bir ósimlik (atqulaq yamasa shınar teregi).

Jumıs tártibi:

1. Ósimlik japıraqıń tómengi hám ústingi tárepinen jawıp turatuǵın qara qaǵaz alıp, hár eki tárepinen bir qıylı kóriniske iye forma (úshmúyesh, tórtmúyesh) kesip alındı hám onıń menen japıraqqa qıstırǵıshlar járdeminde biriktirip qoyıladı.

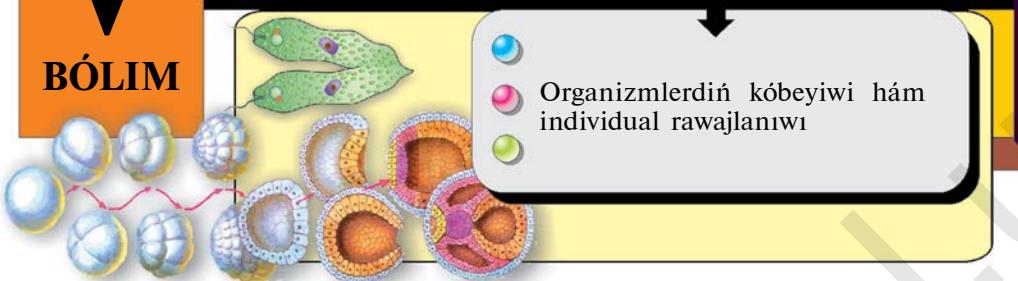
2. Aradan 2 saat ótkennen keyin japıraq kesip alındı, qaǵaz alıp taslanadı hám qaynap turǵan suwda 2–3 minut turadı, soń pigmentlerden tazalaw ushın spirtke salındı, keyin spirtten alıp suwda juwıladı.

3. Soń japıraqtı yod eritpesi salıngan ıdısqa alamız. Shiyshe tayaqsha járdeminde japıraq tegislense japıraqtıń ashıq jerinde kók reńli daq payda bolğanın kóremiz. Japıraqtıń jawıp qoyılgan jerleri reńsiz boladı, sebebi kraxmal payda bolmaydı.

V

BÓLIM

ORGANIZMLERDİŇ INDIVIDUAL RAWAJLANIWÍ – ONTOGENEZ



VI BAP

ORGANIZMLERDİŇ KÓBEYIWI HÁM INDIVIDUAL RAWAJLANIWÍ

38-§. Kletka cikli

Kóbeyiw yamasa ózin-ózi qayta tiklew organikalıq (janlı) tábiyattıň ózine tán qásiyetlerinen biri. Kóbeyiw — bakteriyalardan baslap, sút emiziwshilerge shekem bolğan barlıq tiri organizmeler ushın tán. Hárbir ósimlik hám haywan, bakteriya hám zamarraq tûriniň jasawi, ata-ana hám áwladlar arasındağı izbe-izlik tek ǵana kóbeyiw arqalı saqlanıp turadı.

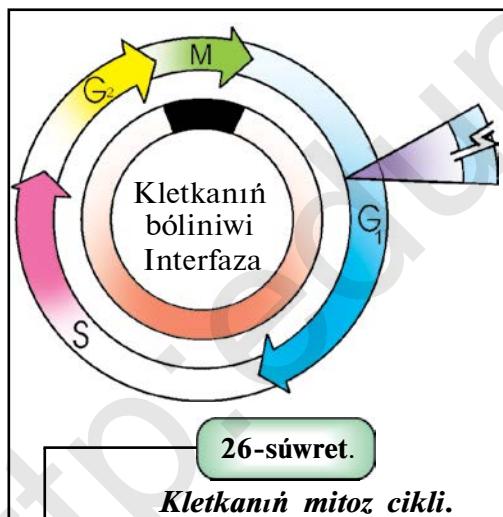
Organizmlerdegi kletkanıň jasaw müddeti onıń dûzilisi hám funkcıyasına baylanıslı halda hár tûrli boladı. Mısalı, nerv hám bulşıq et kletkaları embrional rawajlanıw dáwiri tamam bolğannan (toqtágannan) soń bólincéyi hám organizmınıň pútkıl ómiri dawamında óz funkcıyasın orınlayıdı. Basqa kletkalar — súyek kemigi, jılıgi, epidermis, ishek epiteliyası pútkıl ómiri dawamında bólınıp kóbeyip turadı. Solay etip, kletkanıň tirishilik cikli bóliniwden payda bolğan jaňa kletkanıň nabit bolıwına shekem yamasa keyingi bóliniwine shekem bolğan dáwirin óz ishine aladı. Organizmlerdiň tirishilik iskerligi hám kóbeyiwi kletkalardıń bóliniwi arqalı támrıyinlenedi. Eukariot kletkalar tiykarınan, eki tûrli usılda kóbeyedi:

1. Mitoz — somatikalıq kletkalardıń bóliniwi.
2. Meyoz — jınıslıq kletkalardıń bóliniw usılı.

Mitoz (grekshe «mitos» — jip degen sózden alıngan) cikli dep kletkanıń bóliniwine tayarlıq dawiri hám de mitoz basqıshların dawam etiwine aytıladı. Bir mitozdan ekinshi mitozga shekem bolǵan, kletkanıń bóliniwge tayarlıq dawiri interfaza delinedi. Interfaza úsh dawirge bólinedi (26-súwret):

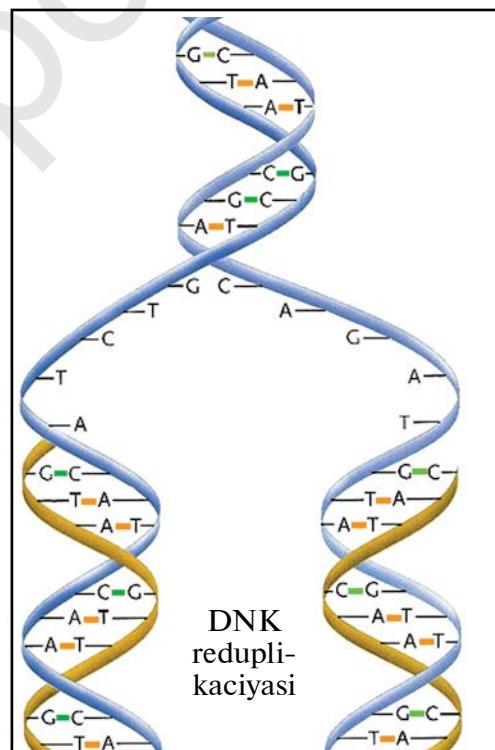
1. DNK sintezine tayarlıq dawiri G₁ menen belgilenedi. Bul dawirde belok hám RNK tez sintezlenedi. Biosintez reakciyalarında qatnasatuǵın fermentlerdiń aktivligi artadı, kletka tez ósedi.

2. Sintez dawiri S háribi menen belgilenedi. Bul dawirde DNK molekulasi reduplikacyalanadi hám onıń muǵdarı eki márte artadı. Belok hám RNK sintezlenedi, kletka orayı da eki esege artadı. Mitochondriya hám plastidalardaǵı D NK da eki esege artadı. D NK niń eki ese kóbeyiwi nátiyjesinde hárbi xromosomada eki ese kóp D NK payda boladı (27-súwret).



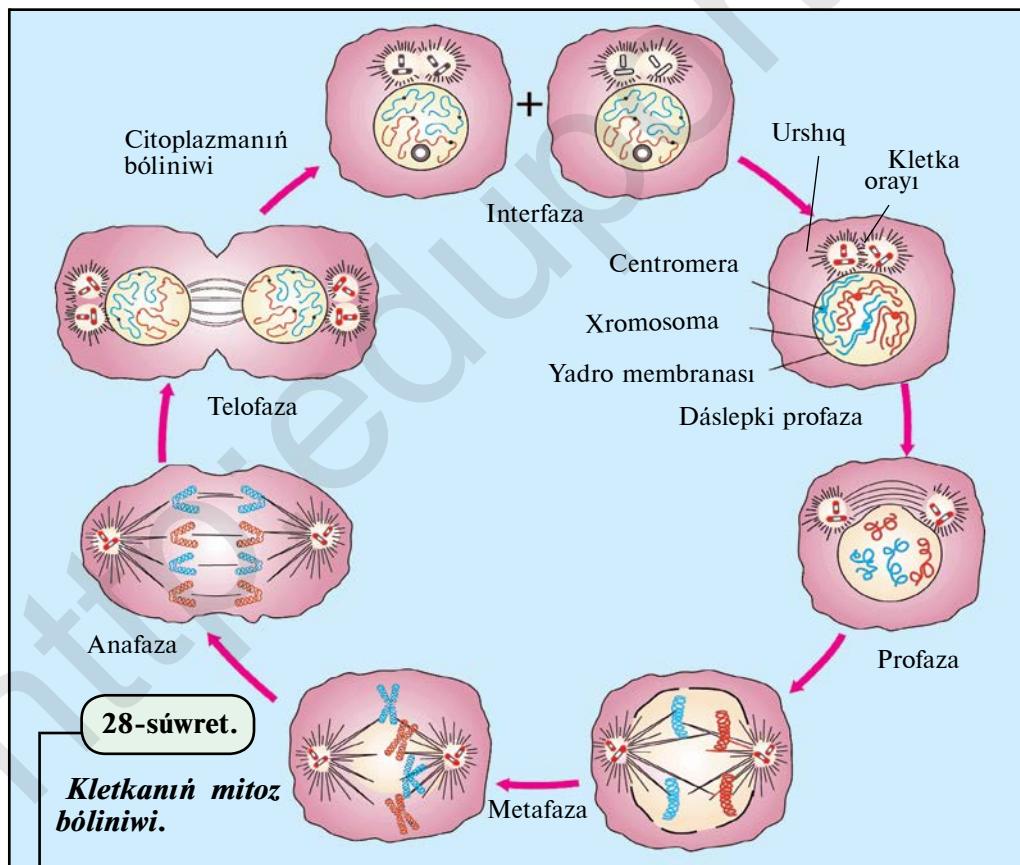
27-súwret.

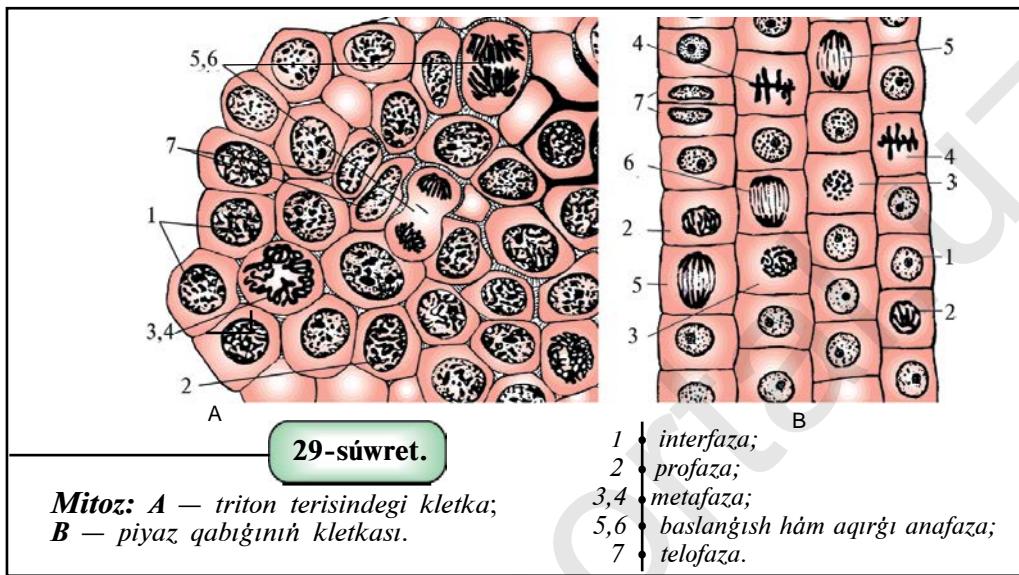
DNK reduplikacyası D NK qos spiralınıń jayılıowi. Eski nukleotidlerdiń aldında jańa nukleotidlerdiń sintezleniwi. Jańa D NK niń qos spirali payda boladı.



3. Sintezden keyingi dáwir G_2 háribi menen belgilenedi. Bul dáwir kletkaniń mitozǵa tayarlıǵın juwmaqlaydi. Bul dáwirde belok hám RNK sintezi dawam etedi. Interfaza tamamlanǵannan keyin mitoz baslanadı. Mitoz tórt basqish — **profaza, metaphaza, anafaza, telofazadan ibarat** (29 hám 30-súwretler).

Profaza — yadro úlkeyedi, yadro shiresiniń jabısqaqlıǵı kemeyedi, xromosomalar spiralǵa oralıp, úlken hám juwan jaǵdayǵa keledi. Xromosomalar mikroskopta anıq kórinedi. Yadro qabiǵı hám yadroshalar bolmaydı, xromosomalar cito-plazmada erkin halda jaylasadı. Eki centriola kletka poyasları tárepke tarqala baslaydı. Bóliniw urşığı payda bolıwı baslanadı.





Metafaza — xromosomalardıń spirallanıwı dawam etedi. Bul dáwirde xromosomalar eń kelte hám juwan halatqa ótedi. Xromosomalar ekvator tegisligi tárepke qaray háreketlene baslaydı. Xromosomalar poyastan bir qıylı aralıqta, yağníy ekvator tegisliginde bir tegis jaylasadı. Xromosomalar arasında aralıq birdey boladı. Xromosoma centromeraları qatań nızam tiykarında ekvator tegisliginde bir qıylı jaǵdayda jaylasadı. Hárbi xromosomanıń xromatidleri bir-birinen isırılıp, tek birlemshi belbew menen birikken boladı. Bóliniw urşığı tolıq qáliplesedi. Hárbi xromosoma óz centromerası menen birewden bóliniw urşığına birigedi.

Anafazada — xromosoma xromatidlerin birlestirip turıwshı belbew úziledi, nátiyjede xromatidler óz betinshe xromosomaǵa aylanadı. Centromeraǵa birikken bóliniw urşığı qısqarıwı nátiyjesinde xromosomalardı kletka poyasları tárepke tarta baslaydı.

Telofazada — mitoz procesi juwmaqlanadı. Bul basqıshta xromosomalar poyaslargá toplanadı, spiralları jayila baslaydı, jaqtılıq mikroskopta jaqsı kórınbeytuǵın bolıp qaladı. Citoplazmanıń membranalı bólimlerinen yadro qabıǵı payda boladı.

Yadroshalar qaytadan qáliplesedi. Telofazanıň aqırında citoplazmanıň ekige bóliniwi (citokinez) baqlanadı. Haywan kletkalarında citoplazma hám plazmaliq membrana arasında oyıq payda bolıp, onıň áste-aqırın tarayıwi nátiyjesinde kletka teń ekige bólinedi.

Ósimlik kletkalarında bolsa kletkanıň ortasında citoplazmaliq membrana payda bolıp, kletkanıň shetine tarqala baslaydı. Bunda kletkanı teń ekige bóliwshi kese tosıq payda boladı. Keyin bolsa cellyuloza qabığı payda boladı. Mitoz basqıshları júdá qısqa bolıp, 30 minuttan 3 saatqa shekem dawam etedi.

Mitozdınıň biologiyalıq áhmiyeti — mitoz nátiyjesinde payda bolğan hárbir jaňa kletka tap ana kletkadagıday bir qıylı xromosoma toplamı hám bir qıylı genlerge iye boladı. Mitoz nátiyjesinde payda bolğan eki jaňa kletka diploid toplamǵa iye boladı. Mitoz eń áhmiyetli tómendegi tirishilik proceslerin embrional rawajlanıw, ósiw, nabıt bolğan kletkalar hám jaraqatlangan toqıma, organlardıň tikleniwi hám de funkcional jaǵdayınıň normal ótiwin támiyinleydi. Organizmlerdiň jinis-sız kóbeyiwi hám mitoz bóliniw tiykarında ámelge asadı.



1. Kletkanıň mitoz cikli dep nege aytıladı?
2. Interfaza qanday basqıshlarǵa ajiraladı? Hárbir basqıshta qanday procesler ótedi?
3. Mitozdınıň profaza hám metafaza basqıshında qanday procesler ótedi?
4. Mitozdınıň anafaza hám telofaza basqıshında qanday procesler ótedi?

39-§. Meyoz

Jinisli usılda kóbeyetuǵın organizmlerde ózine tán bóliniw usılı meyoz baqlanadı. Meyoz sóziniň mánisi azayıw degendi aňlatadı. Meyoz nátiyjesinde diploid toplamǵa iye bolğan birlemshi jinisli kletkalardan gaploid toplamlı jinisli kletkalar payda boladı. Meyoz izbe-iz keletuǵın eki bóliniw basqıshlarından ibarat. Hárbir meyoz bóliniw tap mitoz sıyaqlı

tórt basqıshqa: profaza, metafaza, anafaza, telofazağa bólinedi. Olardı ayırıw ushın birlemshi bóliniw fazasınıń aldına I, ekinshi bóliniw fazaları aldına II sani qoyıladı (30-súwret).

Meyoz da tap mitoz sıyaqlı interfazadan baslanadı. Meyoz bóliniwi tómende kórsetilgenindey, izbe-iz keletüğin basqıshlardan ibarat bolıp, bunıń nátiyjesinde xromosomalar belgili ózgeriske ushıraydı. Bunu tómendegishe kórsetiwge boladı:

Interfaza profaza I	Interkinez	profaza II
metafaza I		metafaza II
anafaza I		anafaza II
telofaza I		telofaza II

Meyozdıń birinshi bóliniwi menen ekinshi bóliniwi arasındagi júdá qısqa waqıt **interkinez** dep ataladı. Kóbinese interkinez jaǵdayı payda bolmay, telofaza I profaza II ge baylanısıp ketiwi de mümkin.

Profaza I de — xromosomalar spirallasa baslaydı. Hár-bir xromosoma eki xromatidten ibarat bolıp, centromera járdeminde birikken boladı. Gomologiyalıq xromosomalar óz ara jaqınlasadı. Bir xromatidiń hárbir bólegi ekinshi xromatidke anıq túsedı. Xromosomalar bir-birine jabısıp, qaptalda jaylasadı. Bul qubılıs **konyugaciya** dep ataladı. Keyin bunday xromosomalar ortasında uqsaslıq bólimleri, genleri menen almasadı. Bul qubılıs bolsa **krossingover** dep ataladı. Profaza aqırında gomologiyalıq xromosomalar bir-birinen bólne baslaydı. Bul procesler menen bir waqıtta yadro qabıǵı bólüp, yadroshalar joǵalıp ketedı.

Metafaza I de — xromosomalardıń spirallanıw dárejesi eń joqarı kórsetkishlerge iye boladı. Konyugaciyalasqan xromosomalar jup-jup jaǵdayda ekvator tegisligi boylap jaylasadı. Centromeraǵa bóliniw urşığı birigedi.

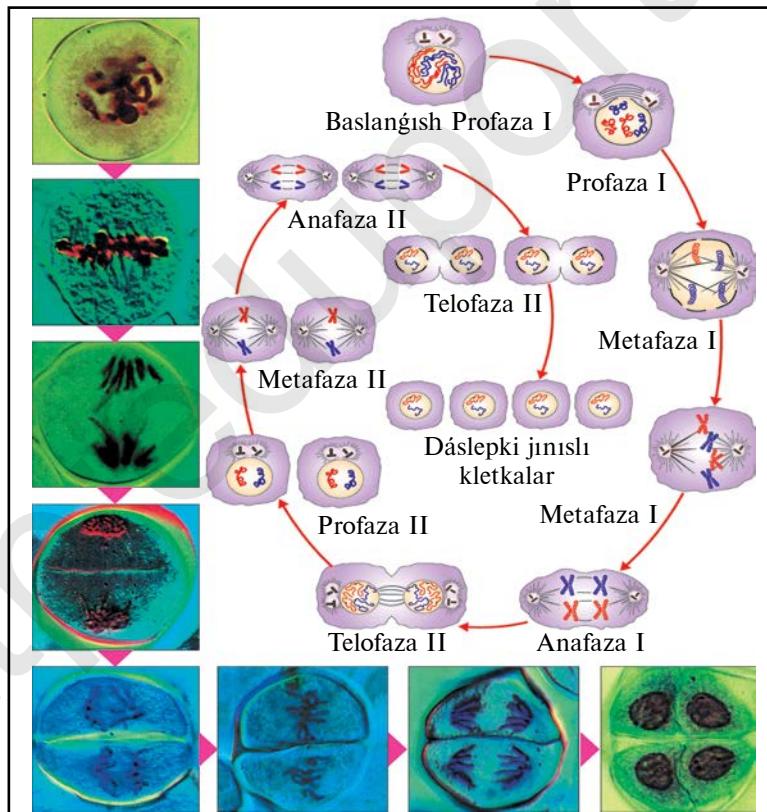
Anafaza I — de gomologiyalıq xromosomalardıń iýinleri bir-birinen anıq bólinedi. Biraq, xromatidlerge bólınbegen jaǵdayda poyaslarǵa qaray háraketlene baslaydı.

Telofaza I de — xromosomalar sani eki ese kemeygen kletkalar payda boladı. Qısqa waqıt ishinde yadro qabıǵı payda boladı.

Birinshi meyoz benen ekinshi meyoz arasındağı qısqa waqt **interkinez** delinedi. Interkinez dáwirinde DNK reduplicasiyalanbaydı. Birinshi bóliniw nátiyjesinde payda bolǵan kletkalar bir-birinen ata hám ana xromosomalar genler jiyındısı jaǵınan parıq qıladı.

Eger **meyoz birinshi bóliniwinde** xromosomalardaǵı krossingoverdi esapqa alsa, hárbir payda bolǵan jinisli kletka genetikalıq jaǵınan jeke bolıp, ózine tán tákırarlanbaytuǵın genler jiyındısına iye boladı.

Meyozdúń ekinshi bóliniwindegi profaza II hám metaphaza II de tap mitozdaǵıday procesler baqlanadı, mitozdan parıq sonnan ibarat, bólinip atırǵan kletka gaploid toplamǵa iye



30-súwret.

Jinisli kletkalardıň payda bolıwi (Meyoz).

boladı. Anafaza II de centromera menen birikken xromotidler bir-birinen bólinedi, sol waqittan baslap tap mitozdaǵıday xromatidler óz aldına górezsiz xromosoma boladı. Telofaza II de xromosomaları gaploid toplamǵa iye bolǵan eki kletka payda boladı. Solay etip, meyoz nátiyjesinde hárbir diploid toplamı baslańısh jınıslı kletkanıń eki márte izbe-iz bóliniwi nátiyjesinde 4 gaploid toplamlı jetik jınıslı kletkalar — gametalar payda boladı.

Meyozdıń biologiyalıq áhmiyeti — meyoz sebepli áwladlar almasıwı dáwirinde xromosomalar sanınıń turaqlılıǵı ózgermeydi. Meyozda gomologiyalıq xromosomalardıń júdá kóp hár túrli variantları ámelge asadı. Meyoz procesinde xromosomalar konyugaciyalanıp, uqsas bólekleri menen almasıwı (krossingover) nátiyjesinde násillik xabardıń jańa toplamı payda boladı.



1. Meyoz benen mitozdıń qanday uqsaslıq hám ayırmashılıq tárepleri bar?
2. Konyugaciya hám krossingoverdi salıstırıń.
3. Meyoz basqıshları hám olarda ótetuǵın proceslerdi táriypleń.
4. Meyozdıń biologiyalıq áhmiyeti neden ibarat?

Óz betinshe sheshiw ushın máscoleler

1. Haywan kletkalarınıń diploid toplamı 34 ge teń. Mitoz bóliniwden aldıńǵı, mitozdan keyingi, birinshi hám ekinshi meyoz bóliniwden keyingi DNK molekulasi muǵdarın tabıń.
2. Haywanlardıń somatikalıq kletkaları ushın diploid toplamı xarakterli bolıp tabıladı. Kletkanıń meyoz I telofazası aqırındaǵı hám meyoz II niń anafazasındaǵı xromosoma (n) hám DNK (c) muǵdarın aniqlań.

40-§. Tiri organizmlerdiń kóbeyiw túrleri

Kóbeyiw tirishiliktiń eń áhmiyetli qásiyetlerinen birin qurayıdı. Barlıq tiri organizmler kóbeyiw qábiletine iye. Tábiyatta hárbir ósimlik hám haywan túrleriniń barlıǵı ata-ana individleri

hám olardıń áwladları arasındaǵı úzliksız dawamlılıq tek kóbeiyiw arqalı saqlanıp qaladı. Kóbeyiw procesi tiykarında bárháma DNK molekulasınıń eki ese artıwı jatadı. Hátteki, mitoxondriya hám plastidalar da kletka ishinde erkin halda kóbeyiw qásiyetine iye. Bir hám kóp kletkali organizmeler kóbeyiwiniń tiykarğı usılları jinissiz hám jinissiz kóbeyiw bolıp esaplanadı.

Jinissiz kóbeyiw. Jinissiz kóbeyiw tiri tábiyatta ósimlikler hám haywanlar arasında keń tarqalǵan. Jinissiz kóbeyiwde ana organizmindegi bir yamasa birneshe somatikalıq kletkalar toparınan jańa organizm rawajlanadı. Kóphsilik bir kletkali organizmeler jinissiz jol menen kóbeyedi. Bir kletkali organizmlerdiń bólínip kóbeyiwin tómendegi túrlerge ajıratıwǵa boladı (31-súwret):

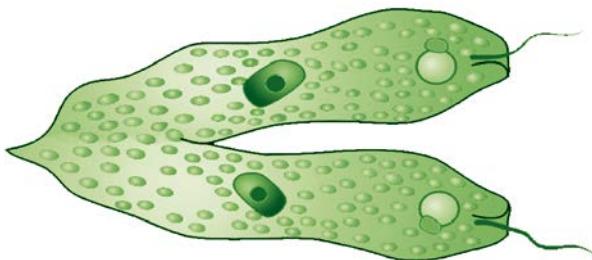
1. Ekige bóliniw. Ekige bólínip kóbeyiw ápiwayı haywanlarda kóp ushırasadı. Oǵan misal etip amyoba, jasıl evglena, tufelka siyaqlılardıń ekige bólínip kóbeyiwin alıwǵa boladı.

2. Shizogonya - kóp bóleklerge bóliniw. Kóbeywdiń bul usılı bir kletkali suw otları xlorella hám xlomidomonadada, ayırım zamarrıqlarda, ápiwayı haywanlardan bezgek plazmodiyasında ushırasadı. Shizogonyada yadro kóp márte bólinedi, citoplazma pútinliginshe qaladı. Keyin citoplazma yadrolardı oraydı hám nátiyjede bir kletkadan onlaǵan, júzlegen, míńlaǵan jańa kletka organizmeler payda boladı.

3. Búrtiklernip kóbeyiw. Bunda ana kletkada dáslep yadro saqlawshı búrtik payda bolıp, úlkeyedi hám ol áste ósip ana kletka úlkenligine jetedi hám bólínip óz aldına górezsiz

31-súwret.

Jasıl evglenanıń kóbeyiwi.



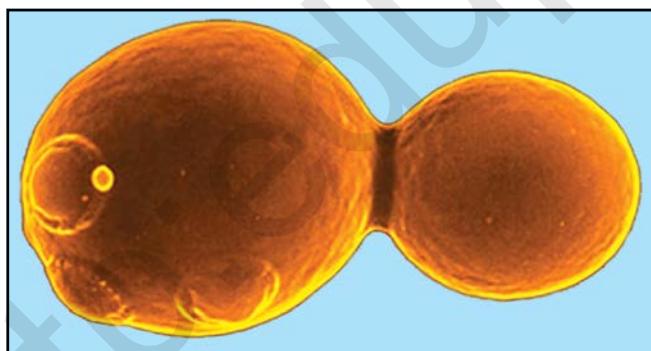
organizmge aylanadı. Bir kletkalı zamarriqlardan ashıtqı zamarrığında, ayırım infuzoriyalarda ushırasadı (32-súwret):

Sporalar payda etip kóbeyiw, ápiwayı haywanlardan sporallar klası wákillerinde, bir kletkalı zamarriqlarda, suw otlarında, jasıl ósimliklerde baqlanadı. Spora ishinde kletka kóp márte mitoz usılı menen bólinedi.

Kóp kletkalarda jinissiz kóbeyiw usılları bar bolıp onı tómendegi túrlerge ajıratiwǵa boladı.

1. Vegetativ kóbeyiw. Ósimlikler dúnysında vegetativ kóbeyiw keň tarqalǵan bolıp, bunda ana organizmniň ayırım bóleginiň kóbeyiwi esabınan jańa organizmler payda boladı (34-súwret).

Vegetativ kóbeyiwge ósimliklerdiň qálemsheleri, buyra sabaqları, tamır nartları, túynekleleri, piyazshaları, tamırları arqalı kóbeyiwi misal bola aladı. Kartoshka, batat, shayigúl túri ózgergen jer astı paqalları yaǵníy túynekleleri arqalı; tal, terek, júzim, qaraqat qálemsheleri járdeminde; alma, jantaq, alsha, aq terek sıyaqlılar putaqları, lala, piyaz, chesnok bolsa piyazshaları; qulpınay buyra sabaqları; begoniya japıraqı hám tamır túynekleleri;



32-súwret.

*Ashıtqı zamarrığınıň
búrtiklenip kóbeyiwi.*

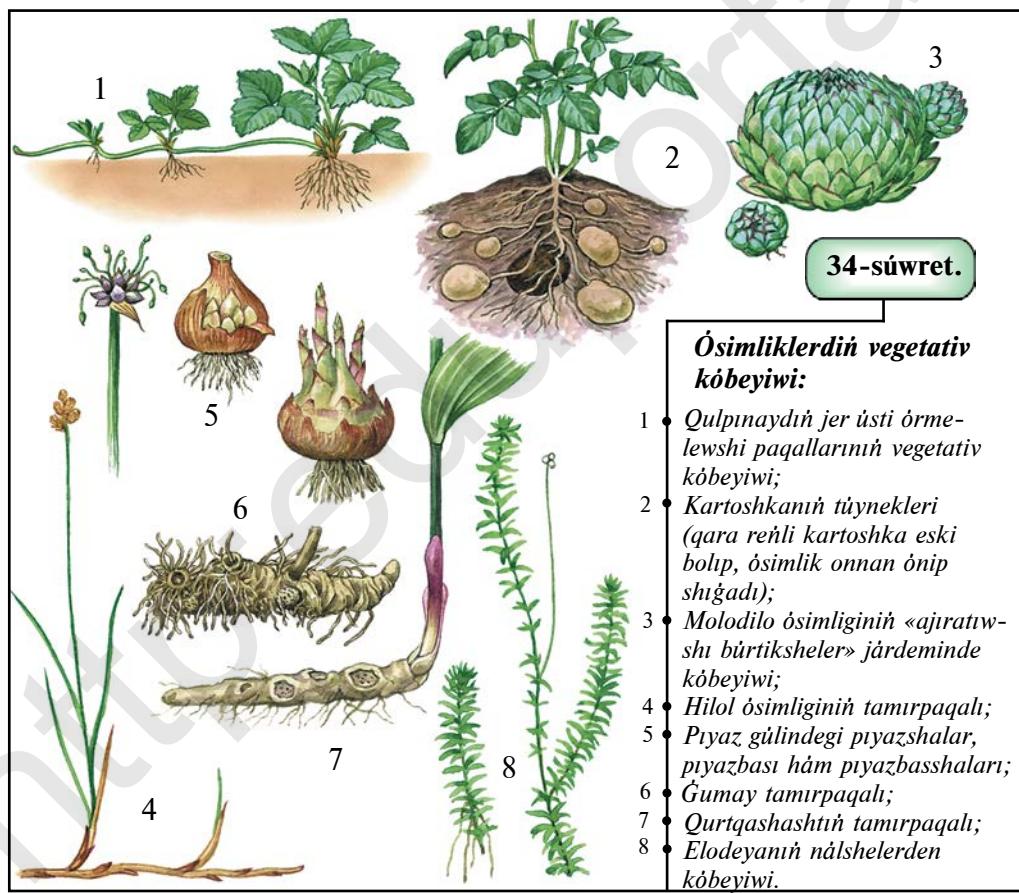


33-súwret.

*Ishek quwıslılarda búrtikleniw:
ana organizm denesinde óz
betinshe organizmniň payda bolıwi.*

kartoshkagúl, ráń, gúmay, ajırıq, binafsha, boyanlar bolsa tamırpaqalı arqalı kóbeyedi. Mísal ushın assalawma aleykum túynegi esabınan 1m^2 jerde 1800 ge shekem jańa ósimlik payda etedi.

2. Búrtiklenip kóbeyiw. Kóp kletkalılardan dushshı suw gidrası búrtik kletkalar toparınan ibarat bolıp, búrtikler ana organizm denesi esabınan ağızlanıp, tez rawajlanadı. Olardıň ushında qarmalawshıları hám awız tesigi payda boladı. Jasgidralar biraz óskennen keyin ana organizmnen bólünip óz betinshe jasay baslaydı (33-súwret).



3. Bólinip kóbeyiw. Ayırırm kóp kletkalı organizmlerde jinissiz kóbeyiw denesiniň ekige yamasa bóliniwi (meduza, saqıynalı qurtlar) yaki birneshe böleklerge bóliniw joli menen (aq planariya, iynedeneliler) jip tárizli suw ósimlikler (spirogira) de ámelge asadı. Organizm birneshe bólimlerge ajıralǵannan keyin, hárbir bóliminén óz aldına gárezsiz organizm rawajlanadı.

4. Sporalar arqalı kóbeyiw. Zamarriqlar hám sporalı joqarı ósimliklerdiň spora járdeminde kóbeyiwi olardıń tábiyatta keň tarqalıwiná imkan jaratadı.

Jinissiz kóbeyiwdiń biologiyalıq áhmiyeti. Jinissiz kóbeyiwdiń tek bir kletka yaki bir organizm qatnasqanlığı ushın payda bolǵan jaňa áwladlar ana áwladtıń sol úlgisi esaplanadı (olardıń násillik zatları birdey boladı). Jinissiz kóbeyiwdiń bul qásiyeten paydalanıp házirgi waqıtta ayırırm quramalı ósimlikler hám haywanlardıń júdá kóp sanlı usınday nusqaların jaratiw (**klon-law**) jumısları jolǵa qoyılmaqta. Jinissiz kóbeyiw organizmlerdiń tez kóbeyiwin hám kóp áwlad qaldırıwin támiyinleydi.



1. Organizmler tiykarınan qanday usıllarda kóbeyedi?
2. Jinissiz kóbeyiwdiń qanday túrlerin bilesiz?
3. Ne ushın jinissiz kóbeyiw nátiyjesinde alıngan organizmler bir-birine hám ata-ana organizmine uqsas boladı?



1. Bir kletkalı organizmlerdiń jinissiz kóbeyiw usılların óz ara salıstırıp túsındırıp beriń.
2. Kóp kletkalı organizmlerdiń jinissiz kóbeyiw usılların misallar tiykarında túsındırıp beriń.
3. Bir hám kóp kletkalı organizmlerdiń jinissiz kóbeyiwindegi uqsaslıq hám ayırmashılıq täreplerin aytıń.
4. Jinissiz kóbeyiwdiń biologiyalıq áhmiyetin túsındırıń.

41-§. Jinislı kóbeyiw

Jinislı kóbeyiw dep, jinislı bezlerde payda bolǵan, arnawlı jinis kletkalar esabına násilleriniň jańalaniwı hám rawaj-

lanıwına aytıladi. Jınıslı kóbeyiwde jańa túr, hár qıylı ata-ana organizminen payda bolǵan eki jinis kletkanıń qosılıwı nátiyjesinde rawajlanadı.

Jınıslı kóbeyiw biologiyalıq jaqtan júdá úlken áhmiyetke iye. Onıń jinissiz kóbeyiwden abzallığı sonnan ibarat, ol ata-ana násillik belgilerin birlestirip alıw imkaniyatın beredi. Sonlıqtan da áwlad ata-anaǵa salıstırǵanda jasawshań, ózgergen ortalıq sharayatına iykemlesken boladı. Organizm evolyuciyasında jınıslı kóbeyiw júdá áhmiyetli rol oynaydı.

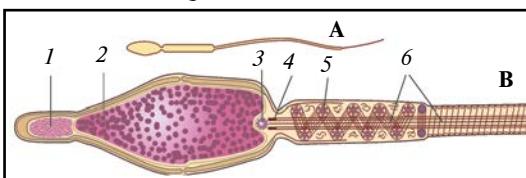
Jınıslı kletkalar hám olardıń düzilisi. Jınıslı kletkalar ólshemi hám forması jaǵınan bir-birinen pariq qıladı. Erkeklik jinis kletkalar — spermatozoid yaǵníy tuqımlıq kletka, urgashı jinis kletkalar — analıq máyeklik kletka bolıp esaplanadı. Spermatozoidlar máyek kletkasınan biraz kishi, biraq júdá háreketsheň boladı.

Sút emiziwshiler spermatozoidı (35-súwret) uzın jip formasında bolıp, úsh bólímnen: bas, moyın, qırıqtan ibarat. Bas bólímnde yadro rawajlanadı, basınıń aldıńǵı bólímnde cito-plazmanıń tiǵızlanǵan bólimi bar, sol bólimi spermatozoid járdeminde máyek kletkaǵa kiredi. Moyın bólímnde kletka orayı hám mitochondriyalar boladı. Moyın tikkeley quyıqqa ótedi. Quyıq düzilisine qaray qamshiǵa uqsayıdı hám spermatozoidıń háreketleniw organoidı esaplanadı.

Sút emiziwshiler spermatozoidları: A—uliwma kórinisı;
B—sxemalıq düzilisi:

35-súwret.

- 1 akrosoma;
- 2 yadro;
- 3 bas bólímdegi centriol;
- 4 arqa bólímdegi centriol;
- 5 mitochondrial spiral;
- 6 ózek jip.



Máyek kletka kóbinese dójgelek, amyoba tárizli formada bolıp, háreketsiz. Basqa kletkalardan tiykargı parqı formasınıń júdá úlken bolıwında. Máyek kletkanıń úlkenligi citoplazmada

belokqa bay azıqlıq zat—sarızızınıń bolıwı bolıp tabıladı. Mäyek tuwıp kóbeyetuǵın omırtqalılar (jer bawırlawshılar hám quşlar) da mäyek kletka biraz úlkenirek boladı (36-súwret). Mäyek kletka organizmniń rawajlanıwı ushın zárür bolǵan barlıq násılık xabardı ózinde saqlaydı.

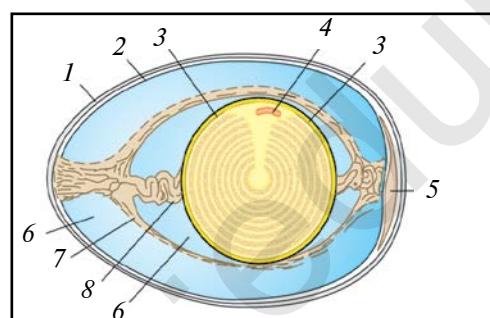
Jinisli kletkalardıń rawajlanıwı (gametogenez). Jinisli kletkalardar (gametalar) jinis bezlerde rawajlanadı. Spermatazoidlar — tuqımlıqta, mäyek kletka — mäyeklikte. Spermatozoidlardıń rawajlanıwı — spermatogenez, mäyek kletkanıń rawajlanıwı — ovogenez delinedi (37-súwret).

Jinis kletkanıń payda bolıw procesinde spermatogenez hám ovogenez birneshe basqıshlarda ámelge asadı.

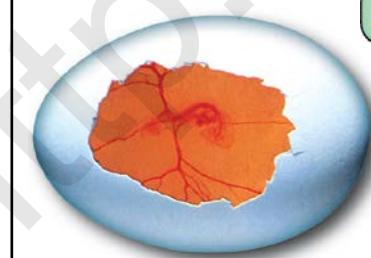
1-basqısh. Kóbeyiw dáwiri, birlemshi jinis kletkalardar mitoz jolı menen kóbeyiwi nátiyjesinde kletkalardar sanı artadı. Spermatogenezde birlemshi jinis kletkalardar júdá tez kóbeyedi, kóbinese bul process erjetiw dáwirinen baslap qartayıw dáwirine shekem dawam etedi. Ovogenezde birlemshi urgashı jinis

kletkalardıń kóbeyiwi tómen dárejeli omırtqasızlarda pútkıl ómiri dawamında dawam etedi.

2-basqısh. Ósiw dáwiri baslangısh jinis kletkalardıń ayırımları ósiw zonasına ótip úlkeyedi, azıqlıq zatlar toplaydı. Olardıń DNK muğdarı eki ese



36-súwret.



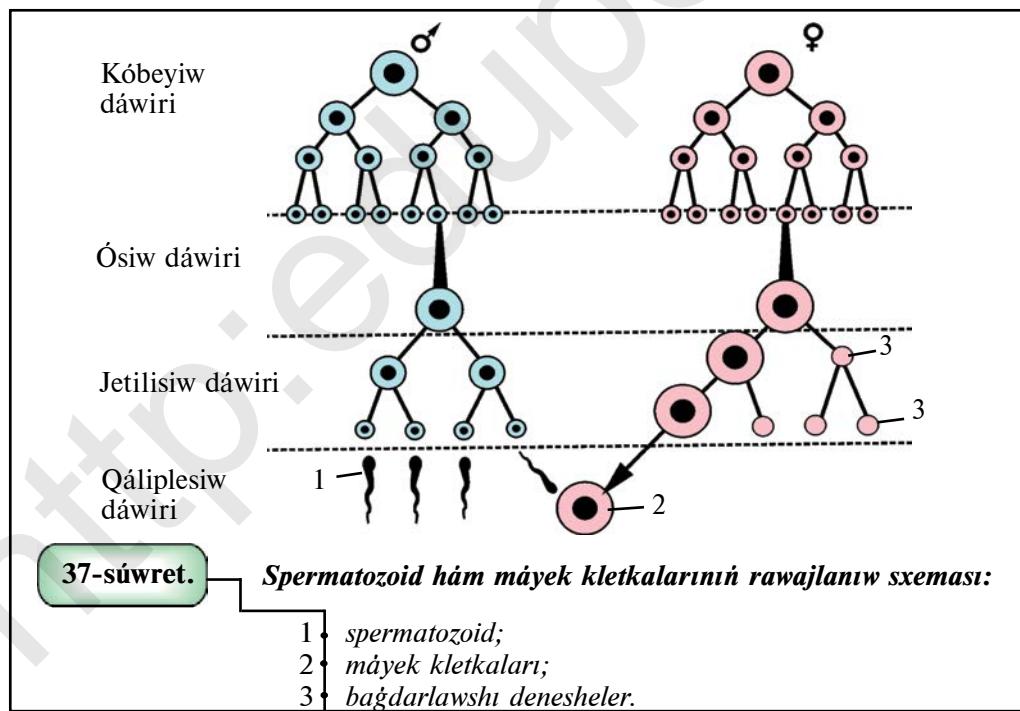
Tawıq mäye-giniň sxemaliq düzilisi:

- 1 • qabıq;
- 2 • qabıq astı perdesi;
- 3 • sarızız;
- 4 • embrion diskı;
- 5 • hawa kamerası;
- 6 • belok perdesi;
- 7 • belok jipshesi;
- 8 • xalaza.

artadı. Birlemshi spermatazoidlar ósiw zonasında tez úlkey-meydi. Biraq, máyek kletkalar ayrırm waqtılarda birneshe júz hám míńga shekem úlkeyedi. Birlemshi máyek kletkalardıń ósiwi organizmniń basqa kletkalarda payda bolatuǵın zatlar esabında ámelge asadı. Mısal ushın baliqlar, jer-suw haywanları, jer bawırlawshılar hám quslardaǵı máyek kletkanıń tiykarǵı bólegin sariwız quraydı. Sariwız zapas azaqlıq zatlar toplamınan (may, belok, karbon suw) ibarat. Bunnan tısqarı birlemshi jınıslı kletkalarda kóp muğdarda belok hám RNK lar sintezlenedi.

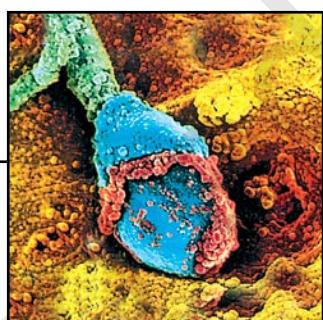
3-basqısh. Jetiliw dáwiri — kletkalar yadrosındaǵı diploid toplam eki ese artadı. Bul dáwirde kletkalar meyoz usılında kó-beyp gaploid toplamǵa iye boladı.

4-basqısh. Qáliplesiw dáwiri — payda bolǵan jinis kletkalardıń belgili formaǵa hám kólemge iye bolıwı menen ámelge asadı. Máyek kletka qáliplesiw dáwirinde arnawlı perde (qabıq)



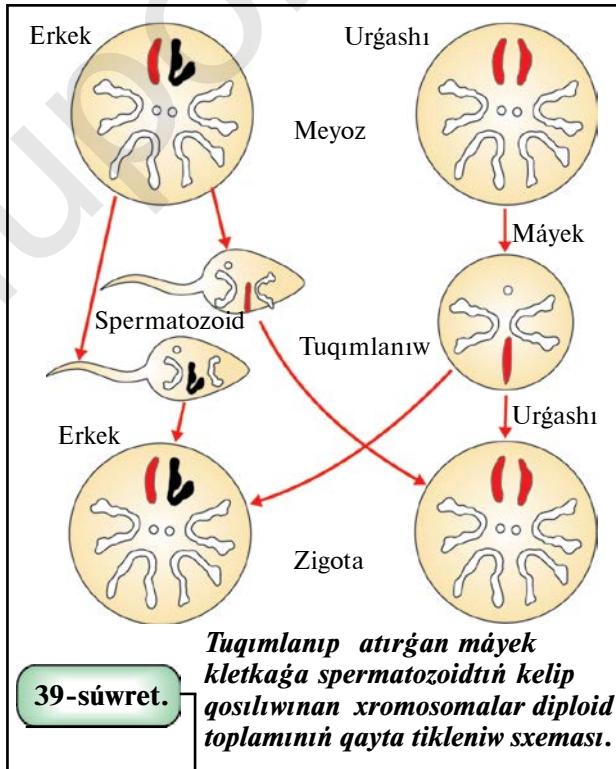
menen oralıp tuqımlanıwǵa tayar boladı. Kóp jaǵdaylarda jer bawırlawshılar, quslar hám sút emiziwshıler máyek kletkasında qosımsısha qabıqlar payda boladı (36-súwretke qarań). Qosımsısha qabıqlar máyek kletka hám onda rawajlanıp atırǵan embriondı sırtqı ortalıqtıń qolaysız sharayatlarından qorǵap turadı.

Spermatozoidlar dúzilisine qaray hár qıylı kólem hám formaǵa iye. Spermatozoidlardıń tiykarǵı wazıypası máyek kletkaǵa násillik xabarın alıp bariw hám onıń funkciyasın tezletiw bolıp tabıladı. Qáliplesken spermatozoidda mitoxondriya, Goldji kompleksi hám tuqımlanıw dáwirinde máyek kletka membranasın eritip jiberiwi arnawlı fermentleri boladı. Spermatozoid máyek kletkanı tuqımlandırǵannan soń, diploid toplamǵa iye bolǵan zigota payda boladı (38-, 39-súwretler).



Tuqımlanıwda spermatozoidtin máyek kletkaǵa kiriwi.

38-súwret.





1. Jinişli kóbeyiwdiń jinissiz kóbeyiwden tiykarǵı parqı nede?
2. Gametogenet qanday basqıshlarǵa bólinedi?
3. Máyek hám tuqım kletkanıń tiykarǵı parqı neden ibarat?
4. Jinişli kóbeyiwdiń biologiyalıq áhmiyetin túsındırıń.

42-§. Tuqımlanıw

Tuqımlanıw dep — xromosomalardıń gaploid toplamına iye bolǵan urgashı hám erkek gametalar (jinişli kletkalar)dıń bir-birine qosılıwına aytıladı. Tuqımlanǵan máyek kletka **zigota** dep ataladı. Zigota yadrosında xromosomalardıń hámmesi jáne jup bolıp qaladı: hárbir jup gomologiyalıq xromosomanıń biri atan- dan ótken, ekinshisi anadan ótken, xromosoma boladı. Demek, tuqımlanıw waqtında organizmeler hárbir türdiń somatikalıq kletkaları ushın tán bolǵan xromosomalardıń diploid toplamı tiklenedi.

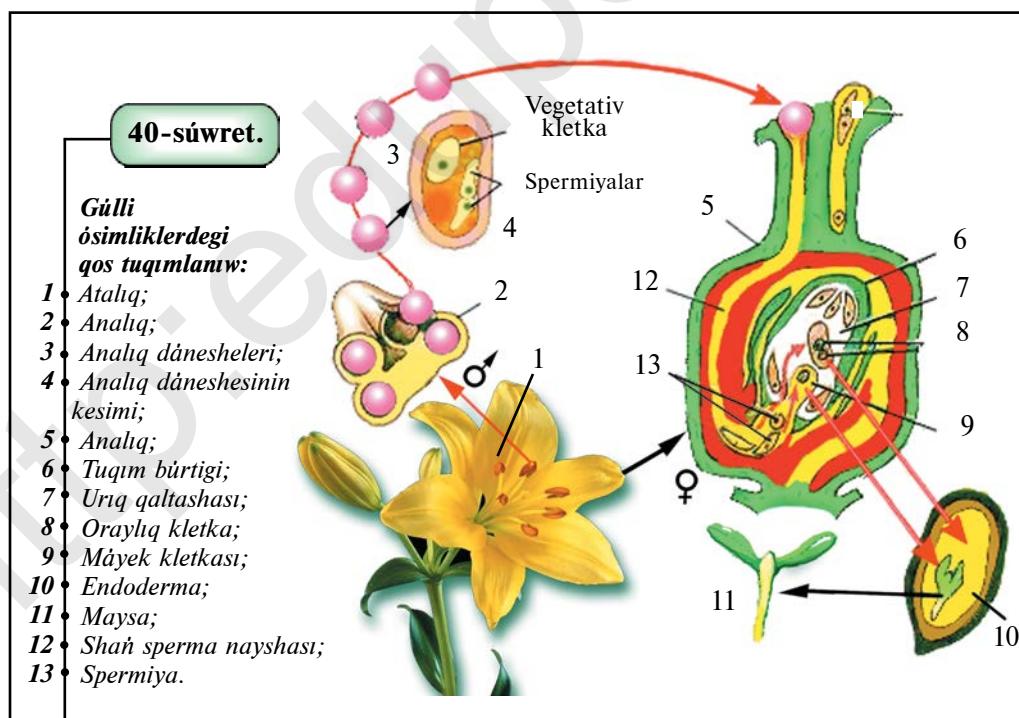
Haywanlardaǵı tuqımlanıw. Kóphsilik suw hayvanları, sonıń ishinde, balıqlar hám jer-suw haywanlarında tuqımlanıw tikkeley suw menen baylanıslı. Bul haywanlar kóbeyiw dáwirinde júdá kóp máyek kletka hám spermatozoidtin suwgá shıǵaradı. Suw arqalı spermatozoid máyek kletka ishine kirip onı tuqımlandıradı. Bul proceske sırtqı tuqımlanıw delinedi. Qurǵaqlıqta jasaytuǵın haywanlarda bolsa ishki tuqımlanıw baqlanadı.

Tuqımlanıw procesinde dáslep spermatozoid máyek kletkaǵa jaqınlasdı, onıń bas bóleginde fermentler tásirinde máyek kletka qabıǵı erip, kishi tesik payda boladı. Bul tesik arqalı spermatozoid yadrosı máyek ishine kiredi. Keyin hár eki gametanıń gaploid yadroları qosılıp, ulıwma diploid yadro payda boladı, sońinan bóliniw hám rawajlanıw baslanadı.

Kóphsilik jaǵdaylarda bir máyek kletkanı tek bir *spermatozoid* tuqımlandıradı. Ayırımlı haywanlarda máyek kletkaǵa eki yama-sa birneshe spermatozoid kiriwi mümkin. Biraq, olardı tuqımlandırıwda tek birewi qatnasadı, basqaları bolsa nabıt boladı.

Ósimliklerdegi tuqımlanıw. Jabıq tuqımlı ósimlik (gúlli ósimlikler) lerde tuqımlanıw hám tuqımnıń rawajlanıwın kórip shıǵamız (40-súwret). Jabıq tuqımlı ósimliklerde erkek gametaları shań dáneshesinde jetiledi. Shań dáneshesi eki kletkadan dúzilgen. Mine sol kletkanıń irileri vegetativ kletka, maydası bolsa **generativ kletka** delinedi. Vegetativ kletka ósip uzın, jińishke tútiksheni júzege keltiredi. Generativ kletka vegetativ tútikshe ishinde ekige bólínip, eki sperma payda etedi. Shań tútiksheleri tez ósip, analıqtaǵı awızsha hám moyınsha ishine kiredi hám túyinshe tárepke qaray ótedi. Shań tútiksheleri hár túrli tezlikte ósedи. Biraq, solardan tek birewi qalǵanlarının ozıp ketip, túyinshe ishindegi tuqım búrtikke jetip baradı hám onıń ishine kiredi.

Spermanıń biri máyek kletka menen qosılıp, zigota payda boladı, onnan urıq rawajlanadı. Ekinshi sperma oraylıq (diploid) kletka menen qosıladı nátiyjede yadrosı triploid, yaǵníy úsh



gaploid xromosoma toplamǵa iye bolǵan yadrolı jańa kletka payda boladı. Onnan endosperma rawajlanadı.

Jabıq tuqımlılarda triploid endosperm, rawajlanıp atırǵan urıq ushın zapas azaqlıq materialı bolıp tabıladı. Sonlıqtan, gúlli ósimliklerde qos tuqımlanıwdıń áhmiyeti sonnan ibarat, bir spermiya máyek kletka menen qosılıp urıqtı, ekinshisi oraylıq kletka menen qosılıp endospermanı payda etedi.

Gúlli ósimliklerdegi qos tuqımlanıw procesin 1898-jılı akademik S.G. Navashin ashqan. Endospermnıń triploidligıń bolsa onıń ulı M.S. Navashin 1915-jılı ashqan. Bul ashılıw gúlli ósimliklerdi júdá úlken topardıń tolıq rawajlanıw proceslerin túsiniw hám úyreniw ushın úlken áhmiyetke iye boldı.

Partenogenez. Tuqımlanbaǵan máyek kletkalardan urıqtıń rawajlanıwına **partenogenez** delinedi. Partenogenez ekige bólinedi: **tábiyyiy** hám **jasalma** partenogenez. Tábiyatta tábiyyiy partenogenez ayırım shayan tárizlilerde (dafniya), perde qanatlılar (pal hárreniń erkegi) hám ósimlik shire biytlerinde, ayırım quşlarda (qırǵawıl) baqlanǵan. Jasalma partenogenez tuqımlanbaǵan máyek kletkalarǵa hár qıylı mexanikalıq hám ximiyalıq faktorlar tásir ettiriw arqalı ámelge asırıladı. Mısal ushın, baqanıń tuqımlanbaǵan máyek kletkasına iyne menen tásir ettirilse, onnan jetik organizm rawajlanadı, tek olardıń barlıǵı urgashı boladı. Tájiriybe jolı menen jasalma partenogenez tut jipek qurtında, baqalar, qoyanlar, zamarriqlarda, ósimliklerden suw otlarında, galle eginlerinde, sobıqlı eginlerde payda etilgen.



1. Haywanlarda tuqımlanıw qanday túrlerge ajıratıldı? Olardı misallar tiykarında túsındırıp beriń.
2. Ósimliklerde qos tuqımlanıw qalay ámelge asadı?
3. Qos tuqımlanıw qubılısı hám endospermnıń triploid tábiyatın qaysı alımlar tárepinen ashılgan?
4. Partenogenez dep nege aytıladı? Partenogenez túrlerin misallar tiykarında túsındırıp beriń.

43-§. Embrional rawajlanıw dáwiri

Organizmlerdiň individual (jeke) rawajlanıwı — *ontogenet* delinedi. Ontogenet túsinigi 1866-jıl E.Gekkel tárrepinen pánge kirgizilgen. Bir kletkalı organizmlerdiň ontogenezi olardıň payda bolıwinan baslanıp, bóliniwi yamasa nabıt bolıwı menen tamamlanadı. Kóp kletkalılarda ontogenet zigota payda bolıwinan baslanıp, tábiyyiy ólimniň júz beriwi menen tamamlanadı. Hárbir organizmniň individual rawajlanıw dáwiri hár túrli mûd-dette boladı.

Organizmlerdiň embrional rawajlanıwı úsh tipke ajıratılıdı: 1) lichinkalı ontogenet; 2) lichinkasız ontogenet; 3) ana qarnında rawajlanıw.

Lichinkalı ontogenet kóphsiligi omırtaqasız haywanlar (jalpaq qurtlar, kóphsiligi shibin-shirkeylerde) omırtaqlı haywanlardan baqalarda baqlansa, lichinkasız ontogenet jer bawırlawshılar, quslarda, ana qarnında rawajlanıw bolsa joqarı dárejeli sút-emiziwshilerde hám adamda baqlanadı.

Ontogenet tiykarınan eki: **embrional** hám **postembrional** dáwirlerge bólinedi.

Embrional rawajlanıw dáwiri. Kóphsilik jınıslı jol menen kóbeyetuǵın kóp kletkalı organizmlerdiň düziliw dárejesi qanday bolıwına qaramstan embrionníń rawajlanıw basqıshları óz ara uqsas boladı.

Embrional rawajlanıw dáwiri úsh basqıshqa bólinedi: maydalaniw, gastrulyaciya hám birlemshi organogenezi. Bul dáwır zigota payda bolıwinan baslanıp, embrionníń qáliplesip tuwilǵanǵa yamasa máyek qabıqlarınan shıqqanǵa shekem dawam etedi.

Maydalaniw. Zigota — máyek hám tuqım kletkalarınıń qosılıwi nátiyjesinde payda boladı. Zigota dáwirinde citoplazma zatlardıń qayta bólístiriliwi, polyuslanıwı hám belok sintezi baqlanadı.

Tuqımlanǵan máyek (zigota) — kóp kletkalı organizmlerdiň bir kletkalılıq hám dáslepki rawajlanıw basqıshı bolıp tabıladı. Bir kletkalı organizmniň birneshe ret izbe-iz bóliniwinen kóp

kletkali organizm payda boladı. Máyek kletka tuqımlanǵan-nan sóń, birneshe minuttan keyin yadro hám citoplazma bólne baslaydı. Máyek kletka bir-birine teń eki kletkaǵa, yaǵníy eki blastomerge bólinedi. Máyek kletka birinshi ret meridian tegisliginde bólinedi. Keyin blastomerlerdiň hárkıri jáne meridian tegisliginde bir waqıtta bólinedi, nátiyjede bir-birine teń tórt kletka payda boladı. Náwbettegi bóliniw ekvator tegisliginde ótedi, segiz kletka payda boladı. Keyin meridional hám ekvatorial bóliniw náwbetlesip, 16, 32, 64 hám taǵı basqa blastomerler payda boladı, bular bir-birine tıǵız taqalıp jaylasqan kletkalar bolıp esaplanadı. Hár bóliniwden keyin payda bolǵan kletka kishireyip baradı, sonıń ushın bul process **maydalaniw** dep ataladı.

Maydalaniw basqıshında kletkalar keyingi rawajlanıw ushın jiynalıp baradı (41-súwret).

Maydalaniw kóp kletkali embrion — **blastula** payda bolıwı menen tamamlanadı. Blastula shar tárizli formaǵa iye bolıp, onıń diywalı bir qabat kletkalardan quralǵan. Blastulaniń ishi suyiqlıq penen tolǵan boladı, bul boslıq birlemshi dene boslıǵı — **blastocel** dep ataladı.

Maydalaniwdıda mitoz cikli júdá tez ótedi, blastomerler óspeydi hám olar kletkalardıń sanı kóbeygen sayın kishireyip baradı. Hár qıylı túrlerde maydalaniwdıń ózine tán tárepleri baqlanadı.

Gastrulyaciya. Blastula júdá kóp kletkalardan quralǵan boladı (misalı, lancetnikte 3000 kletka boladı), keyingi rawajlanıw nátiyjesinde ekinshi basqısh gastrula baslanadı. Gastrula basqıshında zarodısh (uriq) eki qabat bolıp qaladı. Zarodıstırıń sırtqı qabatı ektoderma, ishki qabatı endoderma dep ataladı. Gastrula payda bolıwına alıp keletugıń procesler jiyındısı **gastrulyaciya** dep ataladı.

Lancetnikte gastrula blastula diywalınıń ishkerige batıp kiriwi esabınan payda boladı, ayırim haywanlarda — blastula diywalınıń qabat-qabat bolıp jaylasıwı menen ámelge asadı (42-súwret).

Kóp kletkali haywanlarda (ishek quwıslılardan basqa) ushınshi qabat mezoderma payda boladı. Mezoderma ekto hám

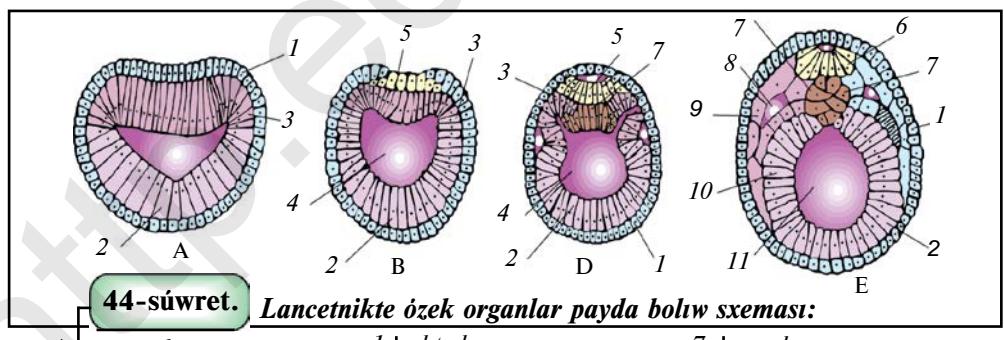
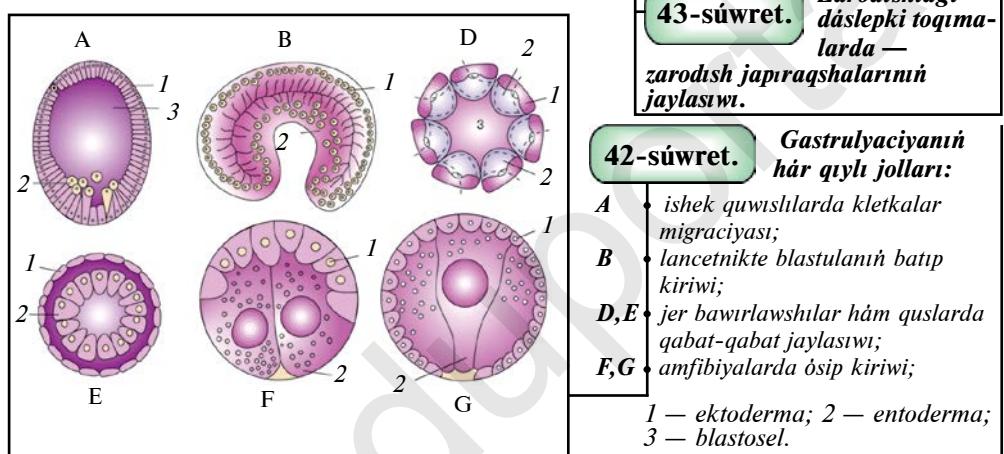
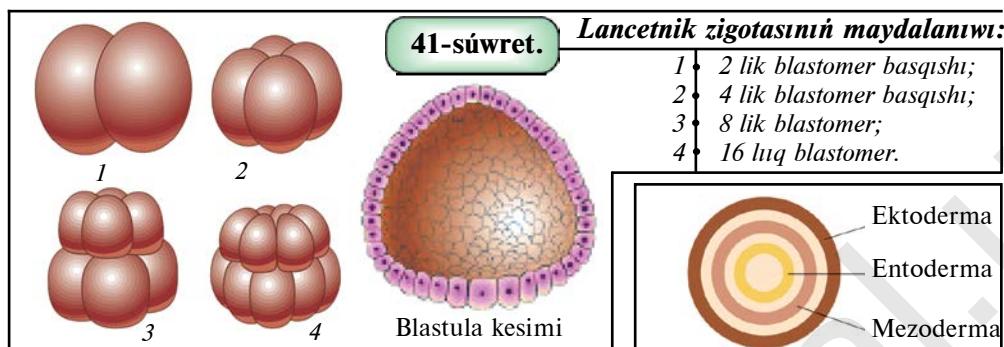
endodermanıń ortasında birlemshi dene boslıǵı — blastocelde jaylasadı. Mezoderma qabatınıń payda bolıwı menen zarodish úsh qabattan ibarat boladı: ektoderma, endoderma hám mezo-derma zarodish japıraqları bolıp esaplanadı (43-súwret). Omırt-qalı haywanlardıń barlıǵında bul japıraqlar bir-birine uqsayıdı.

Gastrulyaciyanıń mánisi sonnan ibarat, bul process kletkalar toplamınıń aralasıwı menen xarakterlenedi. Bul basqıshta embrion kletkaları bólınbeydi, óspeydi. Biraq, bul basqıshta embrion kletkasınıń dáslepki genetikalıq xabarlarından paydalana baslaydı hám dáslepki beyimlesiw belgileri payda boladı.

Beyimlesiw — bul embrionnıń ayırm bólimleri hám kletkalarınıń dúzilisi sonday-aq, waziypası jaǵınan bir-birinen pariqlanadı. Beyimlesiw **morfologiyalıq** kóz qarastan alıp qaraǵanda arnawlı dúziliske iye bir-birinen pariqlanatuǵın júzlep kletka túrleriniń payda bolıwı bolıp esaplanadı. Blastulaniń beyimlespegen kletkalarından áste aqırın teri epiteliyası kletkaları, ishek epiteliyası, ókpe, nerv, bulşıq et hám basqa kletkalar payda boladı. **Bioximiyalıq** kóz qarastan kletkalardıń beyimlesewi sol kletka ushın tán beloklardı sintezlew menen xarakterlenedi. Misal ushın, limfocitler qorǵawshı belok antideneni, bulşıq et kletkaları bolsa qısqańıwshı belok-miozindi sintezleydi. Hárqanday kletka ózi ushın tán bolǵan beloktı sintezleydi. Bioximiyalıq beyimlesiw nátiyjesinde embrion japıraqlarının bólek bir organ hám organlar sistemasiń rawajlanıwına tásır kórsetetuǵın kletkalar quramındaǵı hár qıylı genlerdiń islewi baslanadı.

Hár qıylı túrlerge jatatuǵın haywanlardıń zarodish japıraqlarının bir qıylı toqıma hám organlar payda bola baslaydı. Bul bolsa olardıń óz ara gomologiyalıq ekenliginen derek beredi. Embrionnıń **ektoderma** qabatının buwın ayaqlılarda, xordalılar (balıqlar, amfibiyalar, reptiliyalar,quslar hám sútemiziwshiler)da, teri qaplamlar, yaǵníy teri epiteliyası hám de onıń tuwındıları nerv sistemasi hám seziw organları, tistiń emal qabatı qáliplesedi.

Endodermadan — ishek epiteliyası, as sińiriw bezleri — bawır, asqazan astı bezi, ókpe hám saǵaǵ rawajlanadı.



Mezodermadan biriktiriwshi (shemirshek, súyek, qan hám limfa) hám bulşıq et toqımaları, júrek-qan-tamır sisteması, bólip shıǵarıw sisteması hám de jınisiy organlar qáliplese edi.

Kóphilik haywanlarda zarodish japıraqlarınıń gomologiyası, haywanat dýnyasınıń kelip shıǵıwı birdey ekenligin dálillewshi dálillerden biri.

Organogenez. Gastrulyaciya tamamlanǵannan keyin ózek organlarınıń kompleksi: nerv nayı, xorda, ishek nayshası payda boladı. Ózek organlarınıń payda bolıwın **neyrula basqıshi** dep de ataydı. Lancetnikte ózek organları tómendegishe payda boladı (44-súwret): lancetnik nerv nayshasınıń rawajlanıwı ayrıqsha dıqqatqa ılayıq; embrionnıń arqa tárepinen ektoderma taraw formasında orta bóliminen batıp kire baslaydı hám naysha payda etedi. Ektoderma nayshanıń oń hám shep táreplerinde jaylasıp, onıń shetleri boylap óse baslaydı. Naysha — baslangısh nerv sisteması bolıp, ektoderma astına túsedı, onıń shetlerine birigedi hám nerv nayshanı payda etedi. Ektodermanıń qalǵan bóliminen baslangısh teri epiteliyası payda boladı.

Nerv nayshasınıń tikkeley astında jaylasqan endodermanıń iyin bóliminen xorda kelip shıǵadı. Xorda nerv nayshasınıń astında jaylasadı. Embrion kletkalarınıń keyingi beyimlesiwi nátiyjesinde zarodish japıraqlarından júdá kóp toqıma hám organlardıń payda bolıwı júz beredi.

Embrionnıń rawajlanıw dawamında onıń hár qıylı bólimleri óz ara tásir kórsetedı. Bir rawajlanıw búrtigi ekinshisine tásır etip, onıń rawajlanıwın basqaradı. Bunday tásır **embrional indukciya** dep ataladı. Embrional indukciyanı birinshi bolıp nemec ilimpazı G. Shpeman ótken ásirdiń 20—30-jılları baqalar ústinde ótkergen tájiriybelerinde ashqan. Embrional indukciyanı úyreniw ushın embrionnıń bir bólimi ekinshi embrionnıń basqa bólimine kóshirip ótkeriledi. Eger baqanıń gastrulasında nerv sisteması rawajlanatuǵın bólimin basqa baqa gastrulasınıń qarın ektodermasına kóshirip ótkersek, sol jerde qosımsha nerv nayshası hám xorda rawajlanıp, qosımsha hámile payda boladı. Solay etip, kóshirip ótkerilgen ózek organ átirapındıǵı

toqımlarǵa tásır etip dúziwshi rolin óteydi hám olardıń rawajlanıwın basqaradı.



1. Ontogenez dep nege aytıladi?
2. Ontogeneziń qanday tipleri bar? Olardı táriyiplep beriń.
3. Embrionnıń maydalaniw basqıshın túsındırıń.
4. Embrion japıraqların sanań hám olardan qaysı organlar rawajlanıwın aytıń.
5. Embrional indukciya degen ne? Onı qaysı ilimpaz ashqan?

Óz betinshe sheshiw ushın máseleler

1. Lansetnikte embrionnıń maydalaniw basqıshında 3 márte ekvatorial bólängennen keyin onıń blastomerleri sanı neshew boladı?
2. Lansetnik embrionındaǵı blastomerler 128 ge jetiwi ushın kletkalar neshe márte meridional hám ekvatorial bóliniwi kerek?

44-§. Postembrional rawajlanıw

Embrionnıń máyekten shıǵıwı yamasa tuwılıwı menen embrional rawajlanıw dáwiri tamamlanadı hám postembrional rawajlanıw dáwiri baslanadı. Postembrional rawajlanıw tuwrı yamasa natuwrı rawajlanıw (metamorfoz) boladı.

Tuwrı rawajlanıwda (jer bayırlawshılar, quşlar, sút emiziwshıler) máyekten shıqqan yamasa ana organizminen tuwilǵan embrion erjetken organizmlege uqsayıdı, tek kishi boladı. Postembrional rawajlanıwda embrion tek ósedi hám jınısiy jaqtan jetilisiw dáwirine jetedi.

Natuwrı (metamorfoz) rawajlanıwda máyekten qurt (lichinka) shıǵadı. Qurt erjetken organizmnen dúzilisi jaǵınan keskin ajıraladı. Qurt azaqlanadı, ósedi hám belgili waqıt dawamında qurt organları erjetken organizm organları menen almasıp baradı. Sonlıqtan, natuwrı rawajlanıwda lichinka organları ornında erjetken organizmge tán bolǵan organlar payda boladı.

Natuwrı postembrional rawajlanıwdı birneshe misallar járde-minde kórip shıǵamız. Assidiya (xordalılar tipi, lichinka xordalılar kishi tipi) nıń lichinkası xordalı haywanlardıň tiykarǵı belgilerin: xorda, nerv nayı hám jutqıńshaǵında saǵaq jarıqların ózinde jiynaǵan boladı (45-súwret).

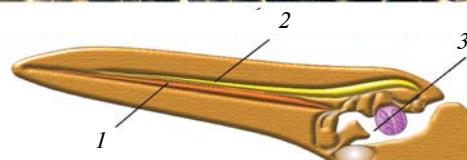
Lichinka suwda erkin júzip júredi, keyin suw túbindegi qattıraq zatqa jabısıp alıp, metamorfozǵa ushıraydı. Onıń ayriqsha quyrıǵı, xordası, bulşıq etleri joǵalıp ketedi; nerv nayı kletkalarǵa bólinip fagocitlerdi payda etedi. Lichinkalarınıń nerv nayınan nerv túyinin payda etiwde qatnasatuǵın, tek ayırım kletkalar toplamı ǵana qaladı. Erjetken assidiyanıń dúzilisi ulıwma xordalı haywanlar dúzilisine uqsamaydı. Assidiya qurtınıń dúzilisi, bul haywannıń kelip shıǵıwı erkin tirishilik etetugın xordalılar ekenliginen derek beredi.

Assidiyadağı metamorfozdıń júzege keliwiniń tiykarǵı sebebi turaqlı bir jerde turıp tirishilik etiwine ótiwi menen baylanıslı. Amfibiyalardıń lichinkalıq basqıshı — iytbalıq (46-súwret) bolıp esaplanadı. Iytbalıqlar ushın saǵaq jarıqları, qaptal sızıǵı, eki



45-súwret.

Assidiyada meta-morfozi.



Joqarida — koloniya payda etken erjetken haywan. Oňda — assidiya lichinkasınıń dúzilisi. 1 — xorda, 2 — nerv nayı, 3 — saǵaq jarıqları.



46-súwret.

Baqalardaǵı metamorfoz rawajlanıwinıň basqıshları.

Joqarıdaǵı shepte — máyekten jańa ġana shıqqan iytbalıq; joqarıdaǵı ońda — metomorfozdıň baslaniwi; tómende — quyriq qaldıǵı bar jas baqa.

kameralı júrek, bir qan aylanıw sheńberiniń bolıwı tán. Metamorfoz procesinde qalqan tárizli beziniń tiroksin gormoni tá-sirinde iytbalıqta quyriq hám qaptal sızıq organları joǵaladı. Ókpe hám eki qan aylanıw sheńberi rawajlanadı. Iytbalıq bir qatar belgileri (qaptal sızıq, júrek dúzilisi, qan aylanıw sis-teması, saǵaq jarıqları) menen balıqlarǵa uqsap ketedi.

Natuwrı rawajlanıw-metamorfozǵa shıbın-shirkeylerdiń rawajlanıwı da mísal bola aladı (47-súwret). Qońız, gúbeleklerdiń qurtları sırtqı dúzilisi jaǵınan, tirishilik etiw jaǵdayı hám ja-saw ortalığı jaǵınan erjetken organizmlerden keskin ajiraladı. Olardıń atategi bolǵan saqıynalı qurtlarǵa uqsap ketedi. Meta-morfoz — bul tirishilik etiw hám jasaw ortalığınıń almasıwı me-nen baylanıslı boladı.

Natuwrı rawajlanıwdıń biologyalıq áhmiyeti sonnan ibarat, bir túrdıń lichinkaları hám erjetken individleri hár qıylı sharayatta jasaǵanlıǵı ushın olardıń jasaw ornı hám aziq ushın óz ara báseki gúzetilmeydi. Tek turaqlı bir jerde turıp yamassa parazit halda jasawǵa iykemlesken organizmlerdiń qurtları erkin háreket etip, túrdıń keń tarqalıwına járdem beredi.

47-súwret.

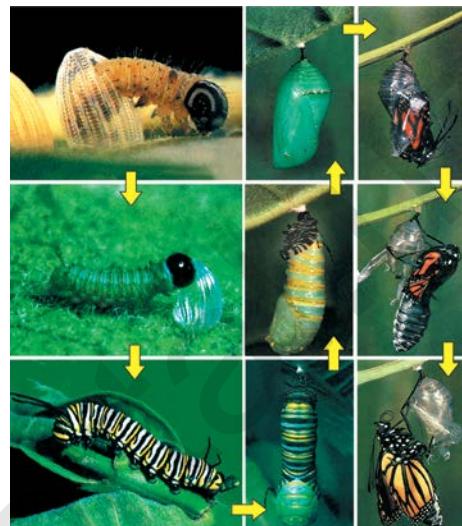
Gübelektiň tolıq ózgeriw menen rawajlanıw (metamorfoz) basqışları: Mýekten qurttuň shıǵıwi, quwırshaqtı payda etiwi, quwırshaqtan gübelektiň shıǵıwi.

Postembrional rawajlanıw dáwiri hár qıylı müddet dawam etiwi mümkin. Mísal ushın tut jipek qurtınıń qurtlıq dáwiri 20–24 kún dawam etedi. Erjetken gübelegi bolsa 5–10 kún jasaydı. Baqanıń lichinkası iytbaliq 2–3 ayda baqaǵa aylanadı. Erjetken baqa birneshe jıl jasaydı. Postembrional rawajlanıw ósiw menen birge dawam etedi. Ósiw pútkil ómir dawamında hám de belgili müddet penen shegaralangan boladı. Pútkil ómiri dawamında ósiw ósimliklerde, lenta tárizli qurtlar, ayırım mollyuskalar hám baliqlarda baqlanadı.

Kóphsilik haywanlar jinisiy jaqtan jetiliskennen soń ósiwden toqtaydı. Adam 20–25 jasta ósiwden toqtaydı.



1. Postembrional rawajlanıwdı qanday túrlerge ajıratıwǵa boladı?
2. Tuwrı rawajlanıwdı mísallar tiykarında túsındırıń.
3. Assidiya metamorfozin túsındırıp beriń.
4. Metamorfozlı rawajlanıwdıń biologiyalyq áhmiyeti neden ibarat?
5. Postembrional rawajlanıw dep nege aytıladı?



45-§. Embrionnı́ rawajlanıwına sırtqı ortalıqtıń tásırı

Sırtqı ortalıq faktorlarınıń tásırı hámile dáwirinde de, onnan keyingi dáwirinde de baqlanadı. Ásirese, embrion sırtqı ortalıq faktorlarınıń ózgeriwine júdá tásırsheń boladı.

Adam hámilesiniň rawajlanıwına ziyan tiygiziwshi faktorlarǵa alkogol, temeki quramındaǵı nikotin, náshebentlik zatlar kireti. Bul zatlar insannıň tek den sawlıǵına ziyan tiygizip ǵana qalmay, al jinisiy kletkalarınıň xromosomaları, genlerinde mutaciyalarǵa sebep bolıwı da mümkin. Bunday ózgergen kletkalardıň tuqımlanıwı nátiyjesinde payda bolǵan hámileniň jasaw qábleti tómenleydi, natuwrı rawajlanadı hám hár qıylı mayıp balalar tuwıladı.

Hámiledar ana tárepinen ishilgen hátte júdá az muǵdardaǵı alkogol, nikotin, náshebentlik zatlar hámileniň fizikalıq hám ruwxıy rawajlanıwına unamsız tásir kórsetip, ázzi hám kesel balalar tuwılıwına sebep boladı. Postembrional dáwirde de organizmniň rawajlanıwına abiotikalıq faktorlar temperatura, jaqtılıq, iǵallıq, kislorod, hár qıylı ximiyalıq birikpeler úlken tásir kórsetip, rawajlanıwın tezlestiriwi yaki tómenletiwi mümkin.

Házirgi waqıtta bunnan 50—100 jıllar aldingíǵa salıstırǵanda balalar hám jas óspirimlerdiň fizikalıq funkciyalarınıň rawajlanıwı birqansha tezleskeni baqlanbaqta. Bul qubılıstı **akseleraciya** (latınsha—tezlesiw sózinen alıngan) delinedi.

Gomeostaz. Sırtçı ortalıq faktorları tásiriniň ózgeriwine qaramay tiri organizmlerdiň óziniň dúzilisi hám ishki ortalıqtıň turaqlılıǵıń ózgertpesten saqlay alıw qásiyeti **gomeostaz** delinedi. Gomeostazdı támıyinlewde organizmniň morfologiyalıq dúzilisiniň turaqlılıǵıń hám pútinligin támıyinlewde regeneraciya zárür áhmiyetke iye. **Regeneraciya** dep, organizmlerdiň tirishilik xızmeti dawamında yamasa qandayda bir tásir nátiyjesinde jasaw müddeti tamamlanǵan yaki jaraqatlanǵan kletkalar, toqımlar yaki aǵzalardıń qayta tikleniwine aytıladı.

Ishki ortalıqtıň turaqlılıǵıń saqlawda organizmniň barlıq sistemaları birgelikte qatnasadı. Nátiyede organizmniň dene temperaturası, ximiyalıq ionlar hám gazler quramı, qan basımı, dem alıw hám júrek urıw tezligi zat almasıw turaqlılıǵı saqlanadı.

Anabioz. Geyde organizmeler tirishilik procesleriniň dawam etiwi qıyın bolǵan ortalıq sharayatlarına túsip qaladı. Sonday sharayatlarda organizm anabioz («ana» — jańa, «bios» — tirishilik sózlerinen alingan) jaǵdayına ótedi. Anabioz jaǵdayındaǵı organizmelerde zat almasıw júdá páseyedi yaki waqtınsha derlik toqtaydı. Mikroorganizmelerdiň sporaları, ósimliklerdiň tuqımları, haywanlar tuqımları anabiozǵa mísal bola aladı.



1. Postembrional rawajlanıw dáwirine abiotik faktorlar qanday tásır kórsetedı?
2. Akseleraciya dep nege aytıladı? Onıń sebebi ne?
3. Gomeostaz dep nege aytıladı?
4. Anabioz degen ne hám oǵan misallar keltiriń.

46-§. Rawajlanıwdıń ulıwma nızamlıqları. Biogenetikalıq nızam. Embrionlardıń uqsaslıq nızamı

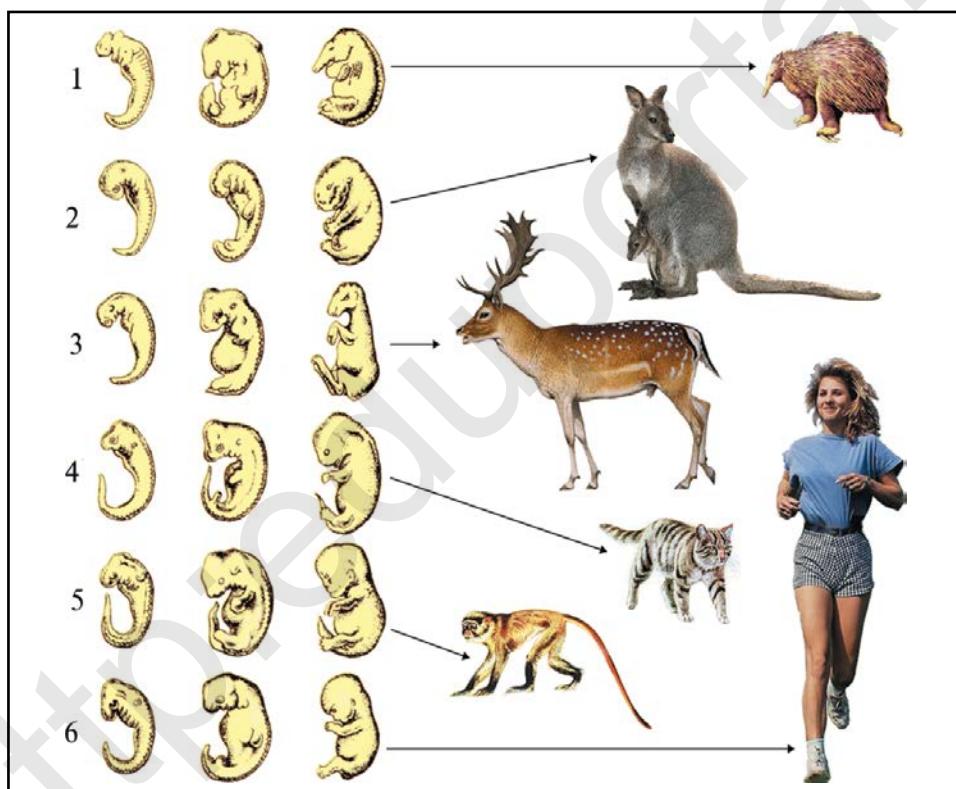
Barlıq kóp kletkali organizmeler bir tuxımlanǵan máyek kletkadan (zigota) rawajlanadı. Bir tipke jatatuǵın organizmeler zarodıshınıń rawajlanıwı kóp jaǵınan uqsas. Barlıq xordalı haywanlardıń embrional rawajlanıw dáwirinde ishki skelet — xorda qáliplesedi; nerv nayı payda boladı, jutqıńshaǵınıń aldıńgı bóliminde saǵaq jariqları payda boladı.

Omırtaǵıllardıń dáslepki rawajlanıw basqıshları júdá uqsas (48-súwret). Bul dáliller K.Ber tárepinen embrionlardıń uqsaslıq nızamında alǵa súrilgen.

Embrionlardıń uqsaslıq nızamınıń dálili: «Embrion dáslepki rawajlanıw dáwirinde tip ushın ulıwma belgileri jaǵınan uqsas boladı». Hár qıylı sistematikalıq toparlarǵa jatatuǵın organizmeler zarodıshınıń rawajlanıwınıń uqsas bolıwı, olardıń kelip shıǵıwınıń bir ekenliginiń dálili boladı. Keyin embrional rawajlanıwda klass, tuwıs, túr hám eń aqırında usı individ ushın tán bolǵan belgiler rawajlanadı. Embrionnıń rawajlanıw procesinde belgilerdiń ajıralıwı **embrional divergenciya** dep

ataladı. Bul túrdiň tariyxı rawajlanıwında anaw yamasa mınaw sistematikalıq toparǵa tán belgilerdi kórsetedi. Organizm óziniň rawajlanıw dágırında úzliksiz túrde ózgerip baradı. **Mutaciya** hámileniň dáslepki dágırlerinde dúzilisine hám zat almasıwına tásir etetuǵın genlerdiň ózgeriwine alıp keledi.

Ózgeren belgiler keyingi rawajlanıw procesinde zárúr rol oynaydı. Xordanıň baslańısh búrtigi nerv nayshasınıň payda bolıwına tásir kórsetedi. Onıň joǵalıwı rawajlanıwdı toqtatadı.



48-súwret.

Omrıtqallarda

zarodıştıň uqsaslığı:

- 1 kloakkalar (exidna);
- 2 qaltalıtlar (kenguru);
- 3 jup tuyaqlıtlar (suwin);

- 4 jırtaqlıtlar (pişiq);
- 5 primatlar (martıshka);
- 6 adam.

Sonıń ushın dáslepki basqıştaǵı ózgerisler ádette rawajlanıwdan artta qalıwǵa yamasa nabıt boliwına alıp keledi. Keyingi basqıshlardaǵı ózgerisler, azıraq áhmiyetke iye bolǵan belgilerge tásir etip, organizm ushın paydalı belgilerdi júzege shıǵaradı hám bul ózgeris tábiyyiy tańlawda saralanıp baradı.

Házirgi zaman haywanlarınıń embrional rawajlanıw basqıshında ata-babalarına uqsas belgilerdiń payda boliwı, organlar dúzilisindegi evolyuciyalıq qayta qáliplesiwdi kórsetedi. Organizm óziniń rawajlanıw procesinde bir kletkaliq (zigota) basqıshın óteydi, yaǵníy dáslepki amyoba tárizli basqıshın filogenetikalıq tákirarlaydı. Barlıq omırtqalılarda, joqarı dúziliske iye bolǵanlarında da dáslep xorda payda bolıp, keyinnen omırtqa baǵanasına aylanadı. Olardıń ata-babalarında bolsa xorda pútkil ómiri dawamında saqlanıp qalǵan. Embrional rawajlanıw procesinde quşlar, sút emiziwshiler hám adamlarda jutqınshaq aynalasında saǵaq boladı.

Adam embrionınıń dáslepki basqıshlarında júrektiń dúzilisi báliqlardikine uqsas: bir qarınsha hám bir bólmesheden ibarat bolıp, qan aylanıw sheńberi birew boladı. Tissiz kitlerdiń embrionalıq dáwirinde tis payda boladı. Bul tisler etti jarıp shıqpaydı, al idırıp, bóleklenip, sorılıp ketedi. Joqarida keltirilgen misallar individual rawajlanıw menen tariyxıy rawajlanıw arasındaǵı baylanıstı kórsetedi. Bul óz ara baylanıslıq nemec alımları Myuller hám Gekkel tárepinen algá súrilgen **biogenetikalıq nızamda** óz kórinisinaptı. Hárbir individ óziniń individual rawajlanıwında (ontogenez) óziniń túriniń rawajlanıw tariyxıń (filogenez) qısqa-sha tákirarlaydı, yaǵníy ontogenez de filogenezdiń qısqa tákiranıwına **biogenetikalıq nızam** delinedi.



1. K. Ber tárepinen qaysı nızam algá súrilgen?
2. Embrional divergenciya dep nege aytıladı?
3. Biogenetikalıq nızam qaysı ilimpazlar tárepinen algá súrilgen? Onı misallar tiykarında túsındırıń.

VI BÓLIM

GENETIKA HAQQÍNDA ULÍWMA MAĞLÍWMAT



VII bap

GENETIKA TIYKARLARÍ

47-§. Genetikanıň rawajlanıw tariyxı

Genetika grekshe «genetikos» sózinen alıngan bolıp, «tuwılıw, kelip shıǵıw» degen mánisti ańlatadı. Genetika ataması pánge 1906-jılı angliyalı ilimpaz V. Betson tárepinen kirkizilgen. Genetika — organizmlerdiń eki qásiyetin: násil quwiwshılıq hám ózgeriwshılıktı útyrenedi.

Násil quwiwshılıq — tiri organizmlerdiń ózine tán belgi hám qásiyetlerin kelesi áwladlarǵa qaldırıw, yaǵníy násilden-násilge beriw qásiyeti bolıp tabıldadı.

Násil quwiwshılıqtıń sebebinen túr sheńberindegi barlıq individler uqsas boladı. Násil quwiwshılıq haywanlar, ósimlikler hám mikroorganizmlege túr, poroda, sort, shtammnıń xarakterli belgilerin áwladtan-áwladqa saqlap beriw ushın múmkinkılık beredi.

Ózgeriwsheńlik — organizmlerdiń jańa belgileri hám qásiyetlerin kórsetiw qábileti bolıp esaplanadı. Ózgeriwsheńlik sebebinen túr sheńberindegi individler bir-birinen ayırladı. Demek, násil quwiwshılıq penen ózgeriwsheńlik organizmniń bir-birine qarama-qarsı, biraq, óz ara baylanısqan qásiyeti bolıp tabıldadı. Násil quwiwshılıqtıń sebebinen túrdıń bir qıylılığı saqlanıp barsa, ózgeriwsheńlik túrdı kerisinshe, hár qıylı etip qoyadı. Bir túr individleri wortasındaǵı ayırmashılıqlar organizm genotipiń ózgeriwiñe baylanıslı boliwı múmkın. Ózgeriwsheńlik sırtqı sharayatlar menen de belgilenedi.

Genetika páni organizmlerde olardıń belgi hám qásiyetleriniń násilden-násilge beriliwin támiyinlewshi «**gen**» dep atalıwshı násillik birlık bar ekenligin dálilleydi. Organizmdegi genler kelesi áwladlarǵa kóbeyiw arqalı beriledi. Belgili bir organizmlerdeń barlıq genleriniń jiyındısı **genotip** dep ataladı. Organizmniń barlıq belgi hám qásiyetleriniń jiyındısı **fenotip** dep ataladı. Tiri organizmler fenotipiniń qanday bolıwı, onıń genotipine hám de belgili dárejede sırtqı sharayat faktorlarına baylanıslı.

Genetika páni aldında turǵan wazıypalar tómendegiler:

- násıl quwiwshılıqtıń materiallıq tiykarları — xromosomalar, genlerdeń strukturası hám funkciyasın tekseriw;
- organizmler belgi hám qásiyetleriniń kelesi áwladlarǵa beriliwi hám rawajlanıw nızamshılıqların anıqlaw;
- hár túrli fizikalıq hám ximiyalıq faktorlar tásirinde organizmlerde násillik ózgeriwshiliktiń payda bolıw nızamlıqların ashıw;
- insan zárúrligi ushın zárür bolǵan mol ónimdarlı ósimlik sortları, haywan parodaları, mikroorganizm shtammların dóretiwdiń nátiyjeli usılların islep shıǵıw;
- adamlarda hár túrli násillik keselliklerdeń payda bolıw sebeplerin úyreniw, olardıń aldın alıw hám emlewdiń nátiyjeli usılların izlep tabıw.

Bul wazıypalardı sheshiwde genetika páni bir qatar usıllardan paydalanańdı. Olar tómendegiler:

Shaǵılıstırıw. Bul usıldıń áhmiyeti shaǵılıstırıw nátiyjesinde alıngan áwladlarda ata-ana belgileriniń násıl quwalawshılıǵıń úyreniwden ibarat.

Citogenetikalıq. Bul usıł qollanılganda ata-ana belgileriniń násıl quwalawshılıǵı menen birge xromosomalardıń jaǵdayı arnawlı mikroskoplar járdeminde úyreniledi.

Molekulyar genetika. Bul usıł arqalı násıl quwiwshılıqtıń materiallıq tiykari bolǵan DNK hám RNK niń strukturası hám wazıypası úyreniledi.

Ontogenetikalıq. Bul usıł járdeminde organizmlerdeń jeke rawajlanıwında, ósiwinde genotip hám sırtqı ortalıq faktorlardıń tásiri fenotiptıń kóriniwinde qanday tásır etiwi úyreniledi.

Genetikalıq injeneriya. Bul usıl járdeminde bir organizmniň siyrek ushırasatuǵın genlerin ekinshi organizmge kóshirip ótke-riw jumısları ámelge asırıladı.

Genetika pániniń rawajlanıw tariyxı. Genetika pániniń rawajlanıw tariyxında tómendegi tiykargı basqıshlardı belgilewge boladı:

1-basqısh. G.Mendel hám onıń shákirtleri tárepinen násillik hám násilleniw nızamlarınıń ashılıwi.

2-basqısh. T. Morgannıń xromosoma teoriyasınıń dóretiliwi hám onıń rawajlandırılıwi.

3-basqısh. Genetikalıq izertlewlerge ximiya, fizika, kibernetika sıyaqlı pánlerdiń jetiskenliklerin usınıw. Bul basqısh tiykarınan elektron mikroskopiya, rentgenostruktur diagnoz sıyaqlı usıllardan paydalaniw menen baylanıslı.

Genetika pániniń rawajlanıwına sırt elde júdá kóp ilimpazlar ózleriniň úleslerin qosqan. Ózbekstanda da genetika tarawında kóplegen ilimpazlar ilimiý izertlew jumısların alıp bargan hám genetika pániniń rawajlanıwına múnásip úles qosqan. Bul ilimpazlarımız akademikler J.A. Musaev, O.Jalilov, N.Nazirov, S.Mirahmedov, A.Abdukarimov, Abdullaev hám basqalar. Násil quwiwshılıqtıń shaǵılıstırıw metodınan payda-lanıp úyrenilgende tómendegi genetikalıq simvollar qollanıladı.

Shaǵılıstırıw «» belgisi menen kórsetiledi. Ana organizm «»(Venera-Zuhranıń aynası), ata organizm «» (Mars qalqańı hám nayzası) belgisi menen kórsetiledi. Ata-ana organizmler aldına «P» háribi (latınsha «Parents» — ata-ana degen mánisti aňlatadı). Ata-ana organizm hám shaǵılıstırıwlarda payda bolatıǵın gametalar «G» háribi menen belgilenedi. Shaǵılıstırıw nátiyjesinde alıngan birinshi áwlad shaǵılısıw — F_1 , ekinshi áwlad shaǵılısıw F_2 hám t.b. simvollar menen belgilenedi. «F» háribi latınsha «Filio» sózinen alıngan bolıp, balalar degen mánisti aňlatadı. Birinshi áwlad (F_1) shaǵılıstırıwlardı dominant yamasa recessiv gomozigotalı organizmleri menen shaǵılıstırıw qayta analizlew shaǵılıstırıw yaki **bekkross** dep ataladı. Alıngan áwlad bolsa F_b tárizinde belgilenedi.



1. Násil quwiwshılıq dep nege aytıladı? Mısaltarda túsındırıń.
2. Ózgeriwsheńlik dep nege aytıladı?
3. Genetikanıń rawajlanıw tariyxı qanday basqıshlarǵa bólnedi? Hárbir basqıshqa túsınik beriń.
4. Genetika tarawında ilimiý izertlewler alıp bargan ózbekstanlı ilimpazlardan kimlerdi bilesiz?

48-§. Mendel nızamları. Monogibrid shaǵılıstırıw

Násil quwiwshılıq nızamların dáslep chex ilimpazı Gregor Mendel tárepinen 1865-jılı járiyalanǵan. Onıń izertlewleri uzaq waqt durıs bahalanbay qaldı. 1900-jılı Mendeliń izertlewleri úsh iri ilimpazlar G.de-Friz, E.Chermak hám K.Korrensler tárepinen qayta ashılıp, tastıyıqlandı. Sonlıqtan, 1900-jılı biologiyaniń jańa tarawı — genetikaǵa tiykar salıngan jıl esaplanadı.

Mendel óziniń tájiriybelerinde dáslep bir belgisi keyin eki hám aqırında, úsh hám onnan artıq belgisi boyınsha keskin pariq qılıwshı noxat ósimligi sortların shaǵılıstırıdı. Payda bolǵan shaǵılıstırıwlar birneshe áwlad (F_1 , F_2 , F_3) dawamında tekserildi. Bunda hárbir shaǵılıstırıw ósimliktiń áwladın óz aldına úyreniwge itibar berildi.

G. Mendel óz tájiriybelerin noxat ósimligi ústinde ótkerdi. Bul ósimliktiń hár túrli sortları kóp bolıp, wolar jaqsı kóri-netuǵın násillik belgileri menen bir-birinen anıq ayrılıp turadı. Mısalı, gúlleri aq hám qızıl, paqalı biyik hám pás boylı, dán-leri sarı hám jasıl, tegis yamasa jıyriq sortları bar. Mine usı qásiyetleriniń hárbiри násilden-násilge ótip baradı. Noxat ósimligi, ózinen-ózi shańlanadı, biraq shetten de shańlanadı.

Mendel tárepinen úyrenilgen noxat ósimliginiń násillik belgileri

Belgiler	Dominant	Recessiv
dán forması dán reńi gúl reńi paqal uzınlığı sobıq forması	tegis sarı qızıl uzın ápiawı sobıq	jıyriq jasıl aq kelte buwınlı sobıq

Mendel tekseriwdiń gibridologiyalıq usılın — málim belgileri jaǵınan bir-birinen ajıralıp turatuǵın ata-ana formaların shaǵılıstırıw usılın qollandı hám baqlaw júrgizilip atırǵan belgilerdiń birqansha áwladlarda qanday bolıp júzege shıǵatuginligín úyrendi. Ol analizlew joli menen ósimliklerdiń hár túrli belgilerinen bir yamasa bir-birine qarama-qarsı birneshe belgilerin ajıratıp aldı hám izbe-iz keletugıń birqansha áwladlarda qanday júzege shıǵatuginligín baqladı. Mendel tájiriyyebeleriniń mánisi sonnan ibarat, úyrenilip atırǵan belgilerdiń barlıq individlerde kóriniwin muǵdar jaǵınan anıq esapqa alıp bariwında boldı. Bul oğan násıl quwiwshılıqtaǵı anıq bir muǵdarlıq nızamlıqlardı belgilep alıwǵa mümkinshilik berdi.

Mendel qollanǵan usıl — *gibridlew* yaki *shaǵılıstırıw* usılı dep ataladı.

Ádette, bir jup belgisi menen óz ara keskin parıq qılıwshı organizmlerdi shaǵılıstırıw **monogibrid shaǵılıstırıw** delinedi. Eki jup belgileri menen ajıralıwshı ata-ana organizmlerin **digibrid shaǵılıstırıw** hám aqırında, úsh hám onnan artıq belgileri menen parıq qılıwshı organizmlerdi shaǵılıstırıwdı bolsa **poligibrid shaǵılıstırıw** dep júrgiziledi.

Monogibrid shaǵılıstırıw. *Monogibrid shaǵılıstırıw* dep, bir jup belgisi menen parıq qılıwshı ata-ana organizmlerdi shaǵılıstırıwǵa aytıladı.

Násıl quwiwshılıq nızamların analizlewdi Mendel **monogibrid shaǵılıstırıwdan** basladı.

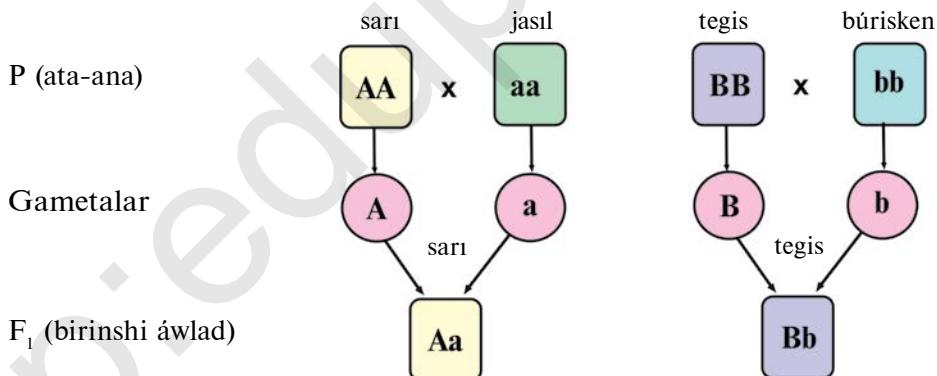
Máselen, qızıl gúlli noxat ósimligin aq gúlli noxat ósimligi menen shaǵılıstırıwdı, dáni sarı noxat ósimligin dáni jasıl noxat penen shaǵılıstırıw monogibrid shaǵılıstırıwǵa misal boladı. Tájiriyybede dáni sarı hám jasıl noxat ósimlikleri shaǵılıstırılsa, usı shaǵılıstırıw nátiyjesinde alınatuǵın birinshi áwlad gibridleriniń barlıǵında dánleri sarı boladı. Qarama-qarsı belgi (dánlerdiń jasillığı) joǵalıp ketedi. Mendeldiń birinshi áwlad gibridleriniń bir qıylılığı mine usılay júzege keledi. Dánleriniń sarı reńinen ibarat belgi (jasıl reń) júzege shıǵıwına jol qoymayıdı hám F_1 gibridleriniń hámmesi sarı (bir qıylı) bolıp qaladı.

Belginiń ústin turiwı dominantlıq, ústin turatuǵın belgi ***dominant belgi*** dep ataladı. Mendeldiń birinshi nızamı — dominantlıq nızamı ***yaki birinshi buwında bir qıylılıq nızamı*** dep ataladı.

Kórilip atırǵan misallarda dánnıń sarı tegis formaları, gúldıń qızıl reńi, dánnıń jasıl, bürisken, gúldıń aq reńi ústinen dominantlıq etedi. Qarama-qarsı, F_1 de kórinbeytuǵın belgi ***recessiv belgi*** dep ataladı. Dominant belgiler úlken hárıpler menen, (A) recessiv belgi bolsa kishi hárıp (a) menen belgilenedi.

Eger organizm genotipinde eki birdey genler bolsa, bunday organizm ***gomozigota organizm*** delinedi. Gomozigota organizm dominant (AA yaki BB) yamasa recessiv (aa yaki bb) halatta boladı.

Eger genler bir-birinen ajıralsa, yaǵníy birewi dominant, ekinshisi recessiv (Aa yaki Bb) bolsa, bunday genotipli organizm ***geterozigota organizm*** delinedi.



Mendeldiń birinshi nızamı tómendegishe túsındırıwge boladı: eger bir jup belgisi menen parıq qılatuǵın gomozigota organizmler óz ara shaǵılıstırılsa, F_1 gibridler ata-ana organizmleriniń bir belgisine iye bolıp, barlıǵı fenotip hám genotip jaǵınan birdey boladı. Noxat ósimliginiń dániniń reńi (sarı hám jasıl) hám dániniń forması (tegis hám bürisken) bolǵan sortların óz ara shaǵılıstırııp, F_1 buwıñında sarı hám tegis gibridler alınadı.

Mendeldiń ekinshi (belgilerdiń ajıralıw) nızamı. Eger joqaridaǵı tájiriybeden alıńǵan geterozigota halattaǵı F_1 buwınlar óz ara shaǵılıstırılsa, ekinshi buwında (F_2) ajıralıw qubılısı baqlanadı: ózinde ata-analarınıń ekewiniń belgileri bar ósimlikler belgili san qatnaslarında payda boladı.

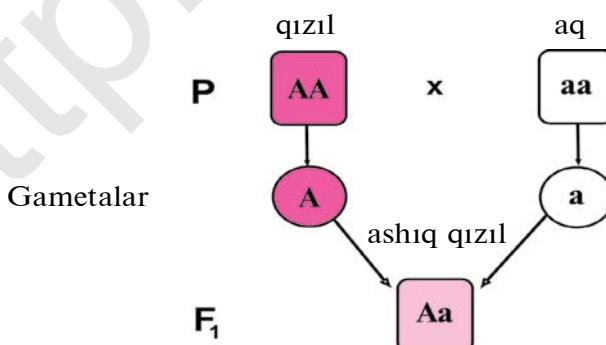
Alıńǵan gibridlerdiń $3/4$ bólegi dominant belgige, $1/4$ bólegi recessiv belgige iye boladı.

Geterozigota organizmlerdi shaǵılıstırıw nátiyjesinde alıńǵan áwladlardıń belgili bólegi dominant belgilerdi, basqa bólegi bolsa recessiv belgilerdi kórsetedi Bul Mendeldiń ekinshi nızamı **belgilerdiń ajıralıw nızamı** dep ataladı.

Solay etip, Mendeldiń ekinshi nızamı ajıralıw nızamı bolıp, onı tómendegishe túśindiriwge boladı: geterozigota halattaǵı eki F_1 buwın gibridlerin óz ara shaǵılıstırıw nátiyjesinde ekinshi buwın (F_2) da tómendegishe qatnasta ajıralıw baqlanadı, fenotip boyınsha $3:1$, genotip boyınsha $1:2:1$.

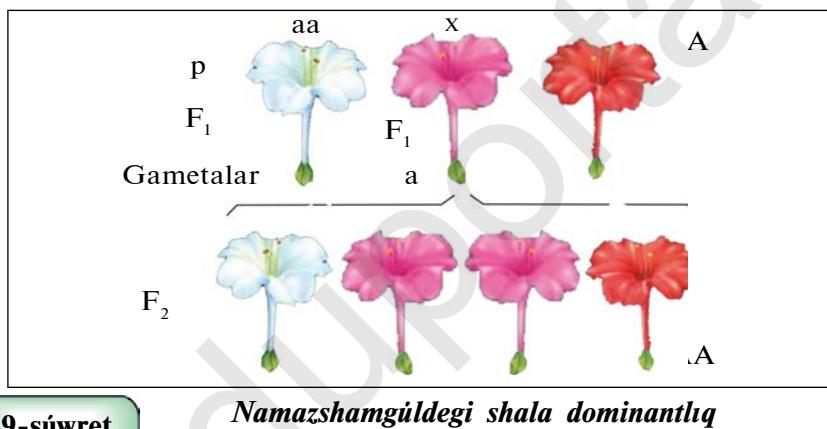
F_2 de alıńǵan organizmlerdiń 25% ti gomozigota halatta dominant (AA), 50% ti dominant belgi boyınsha geterozigota (Aa), 25% ti recessiv belgi boyınsha gomozigota (aa) boladı.

Shala dominantlıq. Mendel tájiriybelerinde noxat dániniń sarı reńi jasıl reńi ústinen, gúldıń qızıl reńi, aq reń ústinen tolıq dominantlıq etedi. Biraq tábiyatta ayırım ósimlik hám haywanlar óz ara shaǵılıstırılganda bárháma bul qubılıs kórine bermeydi. Geyde shaǵılıstırıwda qatnasqan ata-



ana belgileri gibridlerde aralıq jaǵdayda násil quwalaydı. Geterozigota formalarda belgiler kóbinese aralıq xarakterge iye boladı, yaǵníy dominantlıq shala boliwı mümkin. Tó-mendegi namazshamgúl ósimliginiń eki násillik formasın shaǵılıstırıw nátiyjeleri kórsetilgen. Olardan birewiniń gúli qızıl, ekinshisiniki—aq. Birinshi áwlad gibridleriniń hámmezi ashıq qızıl gúlli, yaǵníy aralıq xarakterde boladı.

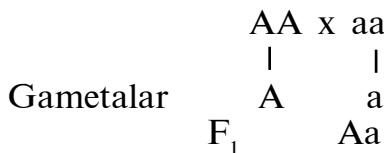
Eger alıngan birinshi buwın ashıq qızıl gúlli ósimlikler óz ara shaǵılıstırılsa, ekinshi buwında fenotip hám genotip jaǵınan qatnas 1:2:1 boladı (49-súwret).



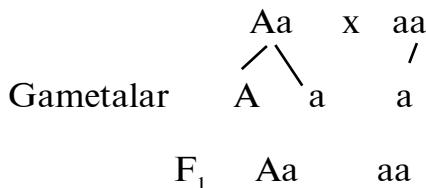
Shala dominantlıq, aralıq násilleniw qulpınay miywesiniń reńi, quslar páriniń dúzilisi, andaluz tawıq páriniń reńi, adamdaǵı bioximiyalıq belgilerde hám basqalarda baqlanadı.

Analizlewshi shaǵılıstırıw. Mendel tárepinen alıngan monogibrid shaǵılıstırıwdıń tolıq dominant halda násilleniwdıń birinshi buwında alıngan gibridlerdiń fenotipine qarap genotipin gomozigota yamasa geterozigota ekenligin aniqlap bolmaydı. Bunıń ushın anıq emes genotipke iye organizm taza gomozigota haldaǵı recessiv organizm menen qaytadan shaǵılıstırılaǵı. Analizlewshi shaǵılıstırıw ushın alıngan birinshi buwın gibridlerdi gomozigota recessiv organizmler menen qayta shaǵılıstırıwǵa aytılaǵı.

Eger dominant organizm gomozigota bolsa, birinshi buwında bir qıylılıq baqlanadı, yaǵníy ajıralıw bolmaydı:



Eger birinshi buwın geterozigota bolsa: fenotip hám genotip boyıńsha 1:1 qatnasta ajıralıw payda boladı.



Bunday nátiyje ata-ana organizmlerden biri geterozigota bolıp, eki qıylı gameta payda etetuǵınlığınıń tuwrıdan-tuwrı dálılı bolıp esaplanadı.

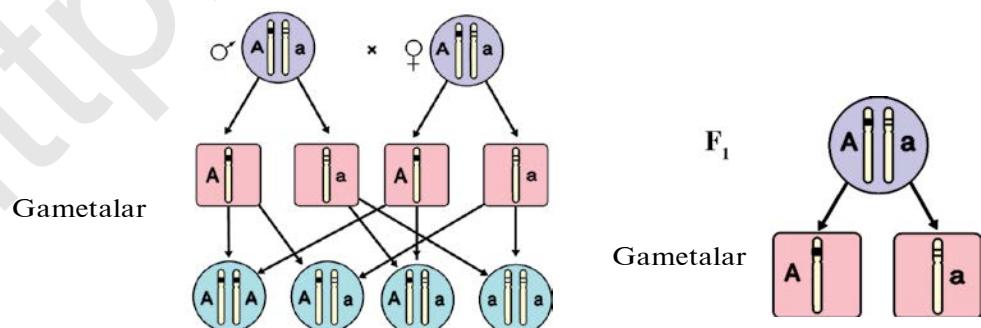
Gametalar tazalığı gipotezasi. Mendeldiń pikirinshe, násillik faktorlar, gibridlerdiń payda bolıwında ajıralıp ketpeydi, al ózgermegen halda saqlanadı. Qarama-qarsi belgilerge iye bolǵan ata-ana organizmlerin shaǵılıstırıwdan payda bolǵan F_1 gibrid ózinde hár eki qarama-qarsi: dominant hám recessiv belgilerdi jámleydi. Jınıslı kóbeyiwde áwladlar ortasındaǵı baylanıs jınıslı kletkalar — gametalar arqalı ámelge asadı. Hárbiг gameta jup násillik faktorlardan tek birewine iye boladı. Tuqımlanıw procesinde eki recessiv belgige iye bolǵan gametanıń qosılıwınan recessiv belgiler fenotipte kórinedi. Dominant belgilerdi ózinde jámlegen yamasa hár eki gameta, birewi dominant, ekinshisi recessiv belgilerge iye bolǵan gametalardıń qosılıwınan dominant belgisi bar organizm rawajlanıwına sebep boladı. Solay etip, F_2 buwıñında recessiv belgisi bar organizmnıń kóriniwi tómendegi eki shártlerge ámel etilgende payda boladı: 1) eger gibridlerde násillik faktor ózgermegen halda saqlanǵan bolsa; 2) eger jınıs kletkalar (gameta) alleller jubınıń tek birewine iye bolsa. Mendel geterozigota organizmlerdi óz ara shaǵılıstırǵanda belgilerdiń ajıralıwın genetikalıq jaqtan gametalar tazalığı hám olar allel genlerden tek birewin ózinde saqlawı arqalı túsındırıp berdi.

Násilden-násilge ótiwdiń citologiyalıq tiykarları. Mendel gametalar tazalığı gipotezasın táriyiplep bergen waqtılarda mitoz hám meyzə haqqında ele hesh nárse belgili emes edi. Házirgi waqtta citologiya jetiskenlikleri sebepli Mendel nızamları bekkem citologiyalıq tiykarǵa iye boldı.

Ósimlikler hám haywanlardıń hárbinde xromosomalar belgili bir muğdarda boladı. Somatikalıq kletkalarda barlıq xromosomalar sanı jup, yaǵnıy diploid halda boladı, jinis kletkalarda bolsa gaploid halda boladı. Meyozda gomologiyalıq xromosomalardıń hárbi jubi gametalarda birewden qalatuǵının túsiniw ańsat, demek, sonday eken, gametalarda hárbi jup birewden gen qaladı. Xromosomalar diploid toplamı júzege kelgende xromosomalar hám ondaǵı genlerdiń jubi zigotada jáne tiklenedi. Baslangısh ata-ana organizmler gomozigota bolıp, birewinde dominant genli xromosomalar, ekinshisinde recessiv genli xromosomalar bolsa, birinshi buwın shaǵılıstırıw geterozigota bolıwı túsinikli. Geterozigota individde jinis kletkalar jetilgen waqtta meyzə procesinde gomologiyalıq xromosomalar hár túrlı gametalarǵa ótip qaladı hám gametalarda hárbi jup gennen birewden boladı.

Monogibrid shaǵılıstırıwda belgilerdiń ajıralıwınıń citologiyalıq tiykarları sonnan ibarat, meyzə nátiyjesinde gomologiyalıq xromosomalardıń tarqalıwı hám gaploid jinişliq kletkalarınıń payda bolıwınan bolıp esaplanadı.

Allel genler. Noxat dánleri reńiniń sarı menen jasıl reńdi belgilewshi geni, gúl reńiniń aq penen qızıl reńdi belgilewshi geni hám basqalar mine usınday jup genler bolıp esaplanadı.



Jup genler ***allel genler*** dep ataladı. Noxat dánleri reńiniń sari hám jasıl reńdi belgilewshi genleri allel genler (alleller) boladı. Allel genler gomologiyalıq, yaǵníy jup xromosomalarda boladı, sonıń ushın meyoz procesinde olar hár qıylı gametalarǵa ótip qaladı.



1. Mendel gametalar tazalığı gipotezasın táriyiplep bergen waqtarda pánge neler belgili emes edi?
2. Somatikalıq kletkalarda barlıq xromosomalar sanı qanday halatta boladı?
3. Monogibrid shaǵılıstırıwda belgiler ajıralıwinıń citologiyalıq tiykarları neden ibarat?

49-§. 6-laboratoriyalıq jumıs. Monogibrid shaǵılıstırıwǵa tiyisli máseleler sheshiw

1. Tawıqlarda gúl siyaqlı taj dominant (A), ápiwayı taj recessiv (a). Tájiriybede gúl tárizli tajlı tawıqlar ápiwayı tajlı qorazlar menen shaǵılıstırıldı. F_1 gibridlerdiń fenotipi hám genotipi qanday boladı?

a) eger F_1 óz ara shaǵılıstırılsa, F_2 de qanday nátiyje kútiwge boladı?

b) F_1 ápiwayı tajlı qorazlar menen qayta shaǵılıstırılsa she?

2. Qoynlarda júnniń normal uzınlığı dominant (B), qısqalığı recessiv belgi (b) bolıp esaplanadı. Tómendegi genotipge iye organizmler shaǵılıstırılganda qanday fenotipli organizmler alındı?

$$Bb \times Bb; \quad BB \times bb; \quad Bb \times BB.$$

3. Pomidor miywesiniń qızıl reńi (A) sari reńi (a) ústinen dominantlıq etedi. Tájiriybede tuqımlandırıwshi hám shańlandırıwshi organizmler qızıl reńge iye edi, lekin olar shaǵılıstırılganda $\frac{3}{4}$ qızıl, $\frac{1}{4}$ sari pomidor payda boladı. Ataananıń hám F_1 gibridleriniń genotipin anıqlań.

4. Gomozigota ówashanıń ónim shaqası sheklenbegen (S) hám sheklengen (s) formaları óz ara shaǵılıstırıldı. F_1 hám F_2 áwladıń genotipin hám fenotipin anıqlań.

50-§. Di-poligibrid shaǵılıstırıw. Mendeldiń úshinshi nızamı

Organizmler bir-birinen júdá kóp belgileri menen ajıraladı. Eki hám onnan artıq belgileriniń násillendirıw nızamlıqların di-gibrid hám poligibrid shaǵılıstırıw arqalı úyreniwge boladı.

Digibrid hám **poligibrid** shaǵılıstırıw dep, eki yamasa onnan artıq jup belgileri menen ajıralatuğın ata-ana organizmlerin óz ara shaǵılıstırıwǵa aytıladı.

Digibrid shaǵılıstırıwdı tekseriw ushın Mendel eki jup belgi-si menen: dániniń reńi (sarı yamasa jasıl) hám forması (tegis yamasa jıyrıq) bolǵan gomozigota halındaǵı noxat ósimliklerin óz ara shaǵılıstırdı. Noxat dániniń sari reńi (A) hám tegis forma-sı (B) dominant, jasıl reńi (a) hám jıyrıq forması (b) recessiv boladı. Hárbir ósimlik bir tiptegi gametalardı payda etedi. Bunday gametalardıń qosılıwınan alıngan násildiń barlıǵı bir qıylı, yaǵníy sarı-tegis boladı.

Birinshi buwın gibridlerde hárbir jup allel genlerden tek bi-rewi gametalarǵa túsip qaladı. Yaǵníy birinshi meyoz bóliniwi nátiyjesinde A gen B gen menen bir gametaǵa yamasa b gen menen túsiwi, tap sonday-aq, a gen B gen yamasa b gen menen bir gametaǵa túsiwi mümkin.

Hárbir organizmde júdá kóp jinis kletkaları payda boladı, statistikaliq nızamshılıq boyınsha hárbir F_1 gibridte tórt türde 25 % den—AB, Ab, aB, ab gametalar payda boladı. Tuqımlanıw procesinde bir organizm gametaları ekinshi organizmniń hárbir gametaları menen tosınnan ushırasıwı mümkin. Buni Pennet ketekshesi járdeminde ańsat ǵana anıqlawǵa boladı. Pennet ketekshesine gorizontal boyınsha bir organizm gameta-ları, vertikal boyınsha ketekshelerdiń shep tárepine ekinshi organizm gametaları jazıladı. Ketekshelerdiń ishine bolsa gamet-alar qosılıwınan payda bolǵan zigotalardıń genotipi jazıladı (50-súwret). F_2 de payda bolǵan organizmlerdi fenotipi boyınsha esaplap shıǵıw oǵada ańsat.

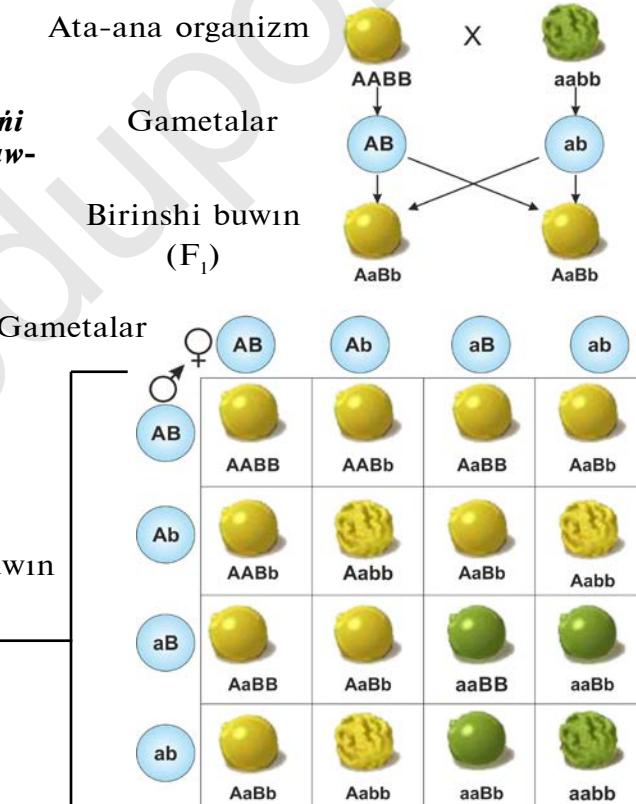
Gibridler fenotipi boyinsha tórt topargá bólinedi: 9 sarı tegis; 3 jasıl tegis; 3 sarı búrisken; 1 jasıl búrisken gibridler payda boladı. Eger hárbiq belgiler boyinsha ajıralıwdı esaplap shıǵılatuǵın bolsa, sarı dánnıń sanı jasıl reńge, tegis formasınıń sanı búrisken formasına qatnasi 3:1 boladı. Solay etip, digibrid shaǵılıstırıwda hár jup belgiler basqa jup belgilerge baylanıslı bolmaǵan halda yaǵníy tap monogibrid shaǵılıstırıwdaǵıday ajıralıwǵa ushıraydı.

Digibrid shaǵılıstırıwda F_2 buwında fenotip jaǵınan qatnasi 9:3:3:1, genotip jaǵınan qatnas 1:2:2:4:1:2:1:2:1 boladı.

Tuqımlanıw procesinde gametalardıń tosınnan ushırasıw mümkinshiligi barlıǵı ushın bir qıylı boladı. Payda bolǵan zigoatalarda genlerdiń hár qıylı kombinaciyaları ámelge asadı. Di-

50-súwret.

Noqat ósimliginde dán reńi hám formasınıń násıl quwiw-shılıǵı



gibrid shaǵılıstırıwda genlerdiń hár túrli kombinaciyaları nátiyjesinde belgilerdiń górezsiz halda bólistiriliwi, eger de jup allel genler hár qıylı gomologiyalıq xromosomalarda jaylasqan bolsaǵana ámelge asadı.

Mendeldiń úshinshi nızamı — ***belgilerdiń górezsiz halda násilden-násilge ótiw nizamı*** dep ataladı.

Mendeldiń úshinshi nızamın tómendegishe túsinde diriwe boladı: eki yaki onnan artıq jup qarama-qarsı belgileri menen parıq qılatuǵıın ata-ana organizmler óz ara shaǵılıstırılganda, genler hám woǵan sáykes belgiler bir-birinen górezsiz halda násilden-násilge ótedi.

Mendel nızamlarınan paydalanıp, ajıralıwdıń birqansha quramalı jaǵdayların úsh, tórt hám wonnan da kóbirek jup belgileri menen ayırlatuǵıın gibridlerdegi ajıralıw halların da túsinse boladı. Eger ata-ana organizm bir jup belgisi menen parıq qılsa, ekinshi buwında ajıralıw 3:1, digibrid shaǵılıstırıwda bolsa 9:3:3:1 qatnasta ajıralıwı baqlanadı.

Poligibridlerdegi gametalardıń ulıwma sanıñ esaplaw formulası — $2n$, n —genotiptegi geterozigota jup genlerdiń sanı (Aa) gibridlerde eki qıylı gameta; $AaBb$ gibridte bolsa tórt qıylı tiptegi gameta payda boladı. $AaBbCc$ — trigibridte segiz qıylı tiptegi gameta payda boladı.

Analizlewshi shaǵılıstırıw. Mendel tárepinen islep shıǵılǵan násıl quwiwshılıǵıın úyreniwdiń gibridlew usılı dominant gene ye bolǵan fenotipli organizmlerdeki genotipi gomozigota yaki geterozigota ekenligin aniqlaw mümkin emes. Bunıń ushın anıq emes genotipke iye organizm taza gomozigota haldaǵı recessiv organizm menen qayta shaǵılıstırıladı.

Analizlewshi shaǵılıstırıw eki jup belgisi boyınsha geterozigota organizmlerde tómendegishe boladı.

		F_b	$AaBb$	\times	$aabb$
	AB		Ab		aB
ab		$AaBb$		$aaBb$	ab
					$aabb$

Bunday shaǵılıstırıwdan alıngan gibridler bir-birinen parıq qılatuǵıın tórt túrdegi fenotipti payda etedi, qatnas 1:1:1:1 boladı.



1. Digibrid shaǵılıstırıw dep nege aytıladı?
2. Digibrid shaǵılıstırıwda Mendeldiń qaysı nızamları júzege shıǵadı?
3. Digibrid shaǵılıstırıwdıń ekinshi buwıñında neshe túrli kombinaciya ámelge asadı?
4. Digibrid shaǵılıstırıwdıń ekinshi buwıñında fenotip hám genotip jaǵınan qatnas qalay boladı?

51-§. 1-ámeliy jumıs. Digibrid shaǵılıstırıwǵa tiyisli máseleler sheshiw

1. Pomidor miywesiniń domalaq forması (A) almurt tárizli forması (a) qızıl reńi (B) sarı reńi (b) ústinen dominantlıq etedi? Tómendegi genotipli pomidorlar qanday gametalar payda etedi. a) AABB; b) AaBB; d) aaBB; e) AABb; f) AaBb; g) Aabb; h) aabb.

2. Gáwashanıń ónim beretuǵın shaqası sheklenbegen (S), gúl taj japıraqları sarı-limon reńdegi (Y) forması ónim bere-tuǵın shaqası sheklengen (s), gúl taj japıraqları ashıq-sarı reńli (y) forması menen shaǵılıstırılganda, 1/4 bólimi sheklenbegen ónimdar shaqası, gúl taj japıraqları sarı-limon reńli, 1/4 bólimi sheklengen ónimdar shaqası, gúl taj japıraqları sarı-limon reńli, 1/4 bólimi sheklenbegen ónimdar shaqası, gúl taj japıraqları ashıq sarı reńli hám 1/4 bólimi sheklengen ónimdar shaqası, gúl taj japıraqları ashıq sarı reńli ósimlikler alıngan. Shaǵılıstırıwda qatnasqan ata-ana formalarınıń genotipin aniqlań.

3. Noqattıń uzın paqallı, aq gúl taj japıraqlı forması kelte paqallı, qızıl gúl taj japıraqlı forması menen shaǵılıstırılgan, F_1 de 120 uzın paqallı, qızıl gúl taj japıraqlı, F_2 de 720 ósimlik payda boldı:

a) F_1 neshe túrli genotipine iye boladı? b) F_1 neshe túrli gameta payda etedi? c) F_2 degi ósimliklerdiń neshewi uzın paqallı, qızıl gúl taj japıraqlı boladı? d) F_2 degi ósimliklerdiń neshewi uzın paqallı, aq gúl taj japıraqlı boladı?

4. Ógarbzıdıń domalaq forması uzınlaw forması ústinen, jasıl qabıqlısı ala qabıqlısı ústinen dominantlıq etedi. Onıń domalaq ala forması menen uzınlaw jasıl forması shaǵılıstırılgan. F_1 de 120, F_2 de 960 ósimlik payda boldı.

a) ata-ananıń, F_1 hám F_2 niń genotipin hám fenotipin anıqlań;

b) F_2 neshe túrli fenotip payda etedi?

c) olar arasında domalaq jasıl, uzınlaw alası neshew?

5. Noqat dániniń sarı reńi (A) jasıl reńi (a), tegisligi (B) jiyriqlığı (b), gúl taj japıraqı qızıl reńi (C) aq reńi (c) ústinen dominantlıq etedi. Tómendegishe genotipke iye formaların shaǵılıstırıw nátiyjesinde payda bolǵan noxattıń fenotipin anıqlań:

a) AaBbCc aabbcc

b) AaBbCC aaBBCc;

52-§. 7-laboratoriyalıq jumıs. ǵawasha, pomidor, namazshamgúldıń shaǵılıstırıw nátiyjesin gerbariy tiykarında úyreniw

Jumistiń maqseti: oqıwshılarǵa násil quwiwshılıqqa baylanıslı bilimlerdi gerbariyeler tiykarında bek kemlew.

Kerekli ásbaplar: ǵawasha, pomidor, namazshamgúldıń hár qıylı sortlarından tayarlangan gerbariyeler, ǵawashanıń aq, qońır, ashıq sarı, ashıq sarǵısh reńli talshıqları, pomidordıń hár túrli forma hám reńdegi miyweleri.

Jumistiń barısı: Oqıwshılar 3 toparǵa bólinedi. Hárbir topar ayırım ósimlikler ústinde jumıs islep, jumıs nátiyjelerin aytıp, qorǵaydı.



1. Pomidor ósimliginiń hár qıylı sortlarının gerbariyelerin úyrenip shıǵıń. Dominant, recessiv belgilerin anıqlań, paqal, japıraq, miywe formaların úyrenip shıǵıń hám salıstırıń.
2. ǵawasha ósimligin hár qıylı sortlarından tayarlangan gerbariyelerin úyrenip shıǵıń. Dominant, recessiv, aralıq belgilerdi anıqlań. Talshıqtıń reńleriniń hár túrli bolıw sebebin úyreniń.
3. Namazshamgúl ósimligin qızıl, aq, ashıq qızǵısh gúlli sortların gerbariyeler tiykarında úyreniń. Paqal, japıraq, gúliniń düzilisin salıstırıń.

Jumistiń nátiyjeleri tiykarında tómendegi kesteni toltrırıń.

Ósimlik túri	Dominant belgi	Recessiv belgi	Aralıq halda payda bolatuǵın belgi
Ćawasha			
Pomidor			
Namazshamgúl			

53-§. Allel emes genlerdiń óz ara tásiri

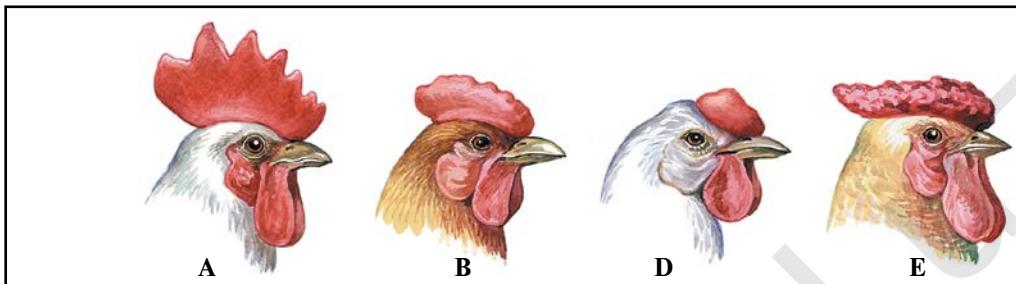
G. Mendel ashqan násil quwiwshılıq nızamları organizmlerdiń hárbiр belgisi tek bir gen tásirinde násilden-násilge ótiwine baylanıslı jaǵdaylardı ózinde kórsetedi.

Organizmlerdiń basqa kóp túrleri, sortları hám tuqımlarındağı belgilerdiń násilden-násilge ótiwin úyreniw nátiyjesinde genler iskerligindegi jańa nızamlıqlar ashıldı. Organizmdegi kópshilik belgilerdiń násil quwiwshılığı bir genge emes, al birneshe allel emes genlerdiń iskerligine baylanıslı ekenligi dálillendi.

Belgilerdiń birneshe jup allel emes genlerdiń óz ara tásir etip násil quwalawshılığı tómendegi túrlerde boladı:

- genlerdiń komplementar tásiri (komplementar);
- genlerdiń epistatikaliq (epistaz) hám polimer tásiri (polimer).

Genlerdiń komplementar tásiri hár túrli allelge jatatuǵın genler geybir belgileriniń rawajlanıwına birqansha erkin tásir etiwi menen birge, kóbinese hár túrli formada óz ara tásir kórsetedi. Nátiyjede organizmde qanday da bir belginiń rawajlanıwı birneshe gen qadaǵalawı astında boladı. Misal ushın, tawıqtıń kekili hár qıylı parodalarında hár túrli formada boladı. Bul nárse eki jup genniń óz ara tásiri nátiyjesinde genlerdiń ayriqsha kombinaciyası sebepli kekili tórt túrli variantta: yaǵníy ápiwayı (aabb), noqat tárizli (aaBB yaki aaBb), gúl tárizli kekili (AAbb, Aabb) góza tárizli kekili (AABB, AaBB, AABb yaki AaBb), lar formada kórinedi (51-súwret).



51-súwret.

*Qorazlardıň
kekiliniň formaları:*

- A - ápiwayı (aabb);
- B - noqat tárızlı (aaBB yaki aaBb);
- D - góza tárızlı (AABB yaki AaBb);
- E - gül tárızlı (AAbb yaki Aabb).

Genotipte allel emes genlerdiń óz ara tásiri nátiyjesinde organizmde jaňa belginiň rawajlanıwına alıp keliwshi genlerdiń **komplementar**, yağníy toltırıwshı tásiri dep ataladı. Genlerdiń bunday tásiri genotipi hár qıylı bolǵan xosh iyisli, aq gúlli noqattı óz ara shaǵılıstırıwda da anıq kórinedi. Alıńǵan birinshi buwın gibridleri qızıl reńde boladı.

Birinshi buwın gibridler óz ara shaǵılıstırılganda ekinshi buwın ósimliklerde ajıralıw: 9:7 qatnasta, yağníy bir fenotiplik klass (9/16) qızıl, ekinshisi (7/16) aq boladı, demek, juwmaq nátiyjesindegi qatnas 9:7. Ata-ana ósimlikleriniń genotipi — AA_b hám aaBB bolıp, olardıń hárkı bir birewden dominant (A hám B) gene iye. Bul dominant genler bólek-bólek halda gúlge qızıl reń bere almaydı, sonıń ushın ata-ana noqat ósimlikleriniń gúli aq boladı. Komplementar násilden-násilge ótiwde fenotip jaǵınan ajıralıw F₂ de 9:3:3:1, 9:7, 9:3:4, 9:6:1 qatnaslarda boladı.

Genlerdiń óz ara epistaz tásiri. Fenotipte bir dominant genniń allel emes ekinshi dominant gennen ústinlik etiwi **epistaz** dep ataladı. Bul nızamnıń ma'nisin tawıq parodalarında pár reńiniń násilden-násilge ótiwi misalında kórip shıǵayıq. Párleri aq reńdegi eki tawıq parodalarınıń fenotipi bir qıylı bolsa da, olardıń bul belgi boyınsha genotipleriniń hár qıylılığı anıqlandı. Bunı tekseriw ushın ekewine de aq párli tawıq parodaları shaǵılıstırıldı. F₁ de barlıq gibridlerdiń pári aq reńli bolıp shıqtı. F₁ gibrid áwladındaǵı qoraz hám tawıqlardı óz

ara shaǵılıstırıپ alıńǵan ekinshi áwladta párdiń reńi boyınsha eki fenotiplik toparǵa ajıralıw baqlanadı. Olardıń 13/16 bólegi aq párli, 3/16 bólegi bolsa reńli párli tawıq—qorazlar ekenligi aniqlandı.

Solay etip, eki aq pa’rli tawıq parodaların shaǵılıstırıپ alıńǵan gibridlerdiń ekinshi áwladında jańa belgi (páriniń reńli bolıwı) ge iye bolǵan organizmeler payda boldı. Tawıq parodalarında I1CC, IiCC, IiCc, iiCc, IIcc, Iicc genotipler páriniń aq bolıwın támiyinleydi. iiCC, iiCc genotipler bolsa párdiń reńli bolıwın táminleydi. Tawıq parodalarında párdiń aq yaki reńli bolıwı eki jup allel emes genlerge baylanıslı. Olardıń birinshi jubı Cc geni bolıp tabıladi. Bul genniń dominant alleli (CC) ha’m (Cc) halatta párdiń reńli bolıwın támiyinleydi. Bul genniń (cc) halatı párdiń aq bolıwın támiyinleydi. Oǵan allel emes ekinshi jup gen I-i bolsa, C-c genniń iskerligin basqaradı. Bul gen **ingibitor gen** dep ataladı hám II, Ii halatlarda párgé reńi beriwshi (C) geniniń iskerligin toqtatadı. Nátiyjede, C geni genotipte bolsa da, párdiń reńli bolıwın fenotipte kórsete almaydı hám pár reńi aq túrinde qaladı. Solay etip, allel emes genlerdiń óz ara epis-taz tásirindegi násilden-násilge ótiwshilik procesinde de gibrid áwladlarda, ata-ana organizmında bolmaǵan jańa belgiler payda boladı.

Genlerdiń dominant epistaz tásirinde F_2 áwladında 13:3, 12:3:1; recessiv epistazda bolsa 9:3:4 qatnasta ajıralıw júz beredi.



1. Genlerdiń óz ara tásir etiwi qanday túrlerge bólinedi?
2. Genlerdiń komplementar tásiri degen ne? Mısaltar menen túsındırıń.
3. Epistaz degen ne? Mısaltar keltiriń.

54-§. Genlerdiń polimer hám hár tárepleme tásiri

Genlerdiń polimer tásiri. Allel bolmaǵan birneshe genlerdiń bir belginiń rawajlanıwına uqsas tásir kórsetiwi genlerdiń **polimer tásiri** dep ataladı. Genlerdiń polimer tásiri organizmlerdiń muǵdarlıq belgilerinde ushırasadı. Mısalı, haywanlardıń

awırılığı, ósiwi, ósimliklerdiń boyı, tawıqlardıń máyek tuwiwı, qaramal sútiniń muğdarı hám mayılığı, ósimlikler quramındaǵı vitaminler muğdarı hám basqalar. Muğdar belgilerdiń rawajlanıw dárejesi oǵan tásir etiwshi polimer genler sanına baylanıslı boladı.

Polimer násil quwıwshılıqtı birinshi ret shved ilimpazı Nilson Ele úyrendi. Ol biydaydıń qızıl ($A_1A_1A_2A_2$) hám aq ($a_1a_1a_2a_2$) sortlarıń óz ara shaǵılıstırıp, F_1 ósimliklerin alındı (52-súwret).

F_1 de dánlerdiń reńi ashıq qızǵısh boldı. F_1 óz ara shaǵılıstırılıp, F_2 degi ósimliklerdiń dań reńine qarap 5 toparǵa bólindi. Olardıń muğdarlıq qatnasi tómendegishe: 1 qızıl, 4 ashıq qızıl reńli, 6 aqshıl qızıl, 4 ashıq qızǵısh reńli, 1 aq dańlı ósimlikler alındı.

Polimer násilden-násilge ótiw kumulyativ hám kumulyativ emes túrlerge bólinedi. Kumulyativ emes polimeriya kóbirek sıpat belgilerdiń násilden-násilge ótiwi dominant genler sanına baylanıslı emes halda kórinedi. Muğdar belgileriniń násilden-násilge ótiwi kumulyativ polimeriya arqalı ámelge asadı. Kumulyativ polimeriyada gibridlerde belginiń hár qıylı dárejede rawajlanıwı dominant genlerdiń sanına baylanıslı boladı. Kumulyativ polimeriyada fenotip jaǵınan qatnas F_2 de 1:4:6:4:1, kumulyativ emes polimeriyada bolsa 15:1 qatnasta boladı.

Polimer násilden-násilge ótiw nızamlıqların úyreniwdıń áh-miyeti júdá úlken. Organizmlerdegi, atap aytqanda ma'deniy ósimlik ha'm úy haywanlarınıń adam ushin paydalı muğdarlıq belgileri polimer genler tásirinde násilden-násilge ótedi ha'm rawajlanadı. Mısalı, úy haywanlarınıń awırılığı, sút muğdarı hám mayılığı, láblebi tamır miywesindegi qanttuń muğdarı, gálle masaǵınıń uzınlığı, mákkeniń pashatka uzınlığı hám taǵı basqalar.

Genlerdiń hár tárepleme tásiri. Bir genniń birneshe belginiń rawajlanıwına tásiri de anıqlanǵan. Bul qubılıs **pleiotropiya** dep ataladı. Pleiotropiya qubılısı ta'biyatta keń tarqalǵan. Bul qubılıs ósimlikler menen haywanlardıń kóp geninde ushırasadı. Mısal ushin, genetikalıq jaqtan jaqsı úyrenilgen drozofila miyewe shıbınıń kózlerinde pigmenttiń bolmaslıǵın belgileytuǵın

52-súwret.

*Biiday dáni
reńiniń násilden-
násilge ótiwi
(kumulyativ
polimeriya).*

P	Qızıl $A_1 A_1 A_2 A_2$	X	Aq $a_1 a_1 a_2 a_2$
F ₁	Ashıq qızıl $A_1 a_1 A_2 a_2$		
	$A_1 A_2$	$A_1 a_2$	$a_1 A_2$
$A_1 A_2$	qızıl $A_1 A_1 A_2 A_2$	ashıq qızıl $A_1 A_1 A_2 a_2$	ashıq qızıl $A_1 a_1 A_2 A_2$
$A_1 a_2$	ashıq qızıl $A_1 A_1 A_2 a_2$	qızğısh $A_1 A_1 a_2 a_2$	qızğısh $A_1 a_1 A_2 a_2$
$a_1 A_2$	ashıq qızıl $A_1 a_1 A_2 A_2$	qızğısh $A_1 a_1 A_2 a_2$	ashıq qızğısh $a_1 a_1 A_2 A_2$
$a_1 a_2$	ashıq qızğısh $A_1 a_1 A_2 a_2$	ashıq qızğısh $A_1 a_1 a_2 a_2$	Aq $a_1 a_1 a_2 a_2$

gen qızğısh reńdi kemeytedi, geybir ishki organlar reńine tásir kórsetedi hám tirishilik etiwiniń qısقارıwına sebepshi boladı.

Gúlli ósimliklerde gúldiń toyǵın qızıl reńde boliwın támiy-inlewshi gen olardıń paqal hám shaqalarınıń da toyǵın qızıl reńde boliwına qatnasadı. Tawıqlarda, buyra páqli parodaları ushırasadı. Bunday pár tawıq denesine jabısıp turmaydı, kóbinese sıńıp ketedi. Bunıń menen tawıq denesinen sırt-qı ortalıqqa kóp ıssılıq tarqaladı, as sińiriw, jürek-qan tamır iskerliginiń jumısı buzıladı. Bul bolsa tawıqtıń na'sil qaldırıw qásiyetine ha'm tirishilik etiwine jaman tásir kórsetedı.

Bazı bir genlerdiń pleiotrop ta'sirinde organizmdegi ha'r túrli organlardıń rawajlanıwında úlken ózgerisler júz beredi, na'tiyjede wolar óledi. Bunday genler **letal**, yaǵníy ólimge alıp keliwshi genler dep ataladı. Mısal ushın: tıshqanlarda jún reńiniń sarı yamasa qara boliwı bir jup allel genlerge (A-a) baylanıslı. Bul gen recessiv gomozigotalı (aa) halatta bolsa, tıshqan júniniń reńi qara boladı. Júni sarı reńde bolǵan tıshqanlar mudamı geterozigota (Aa) halatta boladı. Sarı tıshqanlar arasında dominant gomozigotalı (AA) formaları tábiyatta ulıwma ushıraspaydı. Bunıń sebebi, júnniń sarılığın támiyinlewshi gen

dominant gomozigotalı halatta organizmniń nabıt bolıwına alıp keledi.

Tómendegi táriybeniń nátiyjesi bunıń dálili boladı. Tájjiriybede sarı, genotipli (Aa) ata-ana tıshqanlar óz ara shaǵılıstırılǵan. Olardıń áwladında sarı hám qara reńli tıshqanlar payda boldı. Biraq, olardıń muǵdarlıq qatnasi ádettegishe 3:1 emes, al 2:1 halatında boldı. Bunıń sebebi, dominant gomozigotalı (AA) tıshqanlar embrional rawajlanıw dáwirinde-aq ólip ketedi. Demek, gomozigota dominant gen letal qásiyetke iye, yaǵníy organizmniń nabıt bolıwına alıp keledi. Hár qıylı ósimlikler, haywanlar, mikroorganizm勒 násilin úyreniw boyınsha genetikada házır jıynalǵan oǵada kóp materiallar genlerdiń hár tárepleme tásir kórsetiwinen derek beredi. Genlerdiń óz ara sonday-aq hár tárepleme tásir etiwi haqqında keltirilgen maǵlıwmat hám baqlawlar organizmniń násillik negizi — genotip tábiyatı haqqındaǵı bilimlerdi tereńlestiriwge múmkinshilik beredi. Gibridler áwladındaǵı ajıralıw maǵlıwmatı genotip bir-birinen ajıralatuǵın hám erkin rawajlanıwda násilden-násilge ótip baratuǵın — genlerden quraldı, dep atap ótiwge múmkinshilik beredi. Sonıń nenen birge, genotip bir tutas boladı hám onı ayırmı genlerdiń áytewir mexanikalıq jiyindisi dep qarawǵa bolmaydı.

Organizm belgileriniń rawajlanıp bariwı kóp ǵana genlerdiń óz ara tásirine baylanıslı boladı, hárbir gen bolsa hár tárepleme tásir etedi hám organizmniń bir emes, al kóp ǵana belgileriniń rawajlanıwına tásir etedi.



1. Genlerdiń polimer násil quwiwshılıǵın birinshi bolıp qaysı ilimpaz úyrengен?
2. Genlerdiń polimer násil quwiwshılıǵında fenotip hám genotip jaǵınan qatnas qalay boladı?
3. Genlerdiń hár tárepleme tásiriniń mánisi neden ibarat?
4. Genlerdiń óz ara tásiriniń Mendel nızamlarınan qanday ayırmashılıq tárepleri bar?

55-§. 2-ámeliy jumıs. Allel emes genlerdiń óz ara tásirine tiyisli máseleler sheshiw

1. Tawıqtıń góza tárizli kekili formaları ápiwayı kekilli qoraz benen shaǵılıstırılǵanda tómendegishe nátiye alıngan:

- a) tawıq qorazlardıń 50 % góza tárizli, 50 % gúl tárizli kekili;
- b) barlıq tawıq hám qorazlar góza tárizli kekilli; d) tawıq hám qorazlardıń 50 % góza tárizli, 50 % noxat tárizli kekilli;
- e) tawıq hám qorazlardıń 25 % gúl tárizli, 25 % noxat tárizli, 25 % góza tárizli, 25 % ápiwayı kekilli bolǵan. Shaǵılıstırıwda qatnasqan tawıq hám qorazlar hám F_1 gibridlerdiń genotipin aniqlań.

2. Xosh iyisli noqat ósimligi gúl taj japıraqlarınıń qızıl bolıwı eki allel emes dominant gen tásirinde júz beredi. Digeterozigota qızıl gúlli xosh iyisli noxat eki allel emes gen boyınsha gomozigota bolǵan aq gúlli recessiv xosh iyisli noqat benen shaǵılıstırılǵan. Payda bolǵan F_1 diń genotipi hám fenotipin aniqlań.

3. Tawıqlar páriniń reńli bolıwı C genine baylanıslı. Bul genniń recessivi c bolsa reń payda etpeydi. Basqa xromosomada jaylasqan I gen C gen ústinen dominantlıq etkeni sebepli pár aq reńli boladı. i geni bolsa C genine tásir kórsetpeydi.

Tómendegishe genotipli tawıq hám qorazlar shaǵılıstırılsa, F_1 de tawıqlardıń pári qanday reńde boladı?

IiCc x iicc; IICC x IiCc,

4. Ógawashanıń ashıq sarı hám jasıl talshıqlı liniyaları shaǵılıstırılǵan. F_1 de ashıq sarı talshıqlı gibridler jetisedi. F_1 gibrid óz-ózinen shańlanganda F_2 de tiykarınan ashıq sarı, azmaz jasıl hám júdá az muğdarda aq talshıqlı ósimlikler payda bolǵan. Bul qubılısti qalay túsındırıw mümkin?

5. Mákkeniń pashatkası 20 hám 8 cm uzınlıqta bolǵan eki sortı shaǵılıstırılǵan. Eger hárbir dominant gen pashatkani 5 cm, recessiv gen 2 cm uzınlıǵıń kórsetse, ol jaǵdayda: a) F_1 de pashatkaniń uzınlığı qansha boladı? b) 3 dominant genli formalar F_2 degi 960 ósimlikten neshe bólimin qurayı?

56-§. Belgilerdiń birikken jaǵdayda násilleniwi

Mendel óz tájiriybelerinde xosh iyisli noxat ósimliginiń jeti jup násillik belgisiniń násilden-násilge ótiwin baqladı. Keyin ilimpazlardıń ilimiý izertlewleriniń nátiyjesinde hár qıylı túrge tiyisli organizmlerdegi hár túrli jup belgilerdiń násilden-násilge ótiwi úyrenilip, Mendel nızamları dálillendi. Nátiy-jede bul nızamlar ulıwma xarakterge iye ekenligi tán alındı. Biraq, sońǵı ilimiý izertlewler xosh iyisli noxattıń ayırıım belgileri — atalığınıń forması, gúldıń reńi áwladlarda erkin bólis-tirilmeytuǵınlıǵı dálilendi. Áwladlar ata-anaǵa uqsagan halda qaladı. Áste-aqırın Mendeldiń úshinshi nızamı negizinde bunday belgiler kóp jiynalıp bardı. Áwladlarda belgilerdiń ajıra-liwi hám kombinaciyasında barlıq genlerdiń tarqalmaytuǵınlıǵı belgili boldı. Álbette, qálegen organizmde genler sanı oǵada kóp. Xromosomalar sanı bolsa belgili muğdarda boladı. Hárbi xromosomada júdá kóp genler jaylasadı. Bunday genler bir-biri menen birikken genler dep ataladı. Olar birikken toparlardı qurayıdı. Genlerdiń birikken toparı xromosomalardıń gaploid toplamına sáykes keledi. Misal ushın, adamda 46 xromosoma—birikken toparı 23, drozofilada 8 xromosoma — birikken toparı 4, noxatta 14 xromosoma — birikken toparı 7 boladı.

Genler bir xromosomada bolǵanda násilden-násilge ótiw nızamlıqları haqqındaǵı máseleni T. Morgan hám wonıń shákirtleri tolıq úyrengен. Olar ózleriniń izertlewlerin tiykarınan drozofila miywe shıbınında alıp bargan.

Drozofila miywe shıbını genetikalıq ilimiý izertlewler ushın júdá qolaylı. Drozofila laboratoriya jaǵdayında ańsat kóbeyedi, kóp násil beredi; olar 25–26 °C temperaturada hár 10–15 künde jańa áwlad beredi, násillik belgileri júdá kóp hám hár qıylı, xromosomalar az (diploid sanı 8) boladı.

Bir xromosomada jaylasqan genler birikken genler bolatuǵınlıǵı tájiriybeden belgili, yaǵníy erkin bólisirilmey, tiykarınan,

birgelikte násilden-násilge ótedi. Bunı anıq misalda kórip shıgamız. Eger kúl reń deneli hám normal qanatlı drozofila menen qaralaw deneli hám kelte qanatlı drozofila shaǵılıstırılsa, gibridlerdiń birinshi áwladındagı barlıq shıbınlardıń dene- si kúl reń hám normal qanatlı bolıp shıgadı. Bul eki jup allel boyınsıha geterozigota bolıp tabıladi (denesi kúl reń, qara dene hám normal qanat, kelte qanat). Analizlewshi shaǵılıstırıw ótkeriwde digeterozigota (kúl reń deneli hám normal qanatlı) urǵashı shıbınlardı recessiv belgili qara deneli hám kelte qanatlı erkek shıbınlar menen shaǵılıstıramız. Mendeldiń ekinshi nızamı boyınsıha áwladta 4 qıylı fenotipli: 25 % normal qanatlı kúl reń deneli, 25 % kelte qanatlı kúl reń deneli, 25% normal qanatlı qara deneli hám 25 % kelte qanatlı qara deneli shıbınlar alınıwı kerek edi. Biraq, Morganniń alıp bargan tájiriybelerinde bolsa pútkilley basqasha nátiyje alıngan.

Bul misalda bekross shaǵılıstırıwda digibridtegi sıyaqlı tórt emes, al eki genotiplik topar bólínip shıqtı. Olardan biri kúl reń deneli normal qanatlı, ekinshisi bolsa qara deneli kelte qanatlı edi. Qatnas 1:1 boldı. Bul A-B hám a-b genleri birikken halda násilden-násilge ótiwden derek edi. Bunday násilden-násilge ótiw tolıq birikken halda násil quwiwshılıq bolıp esaplanadı. Bul dálillerge tiykarlanıp, Morgan birikken halda násil quwiwshılıq nızamın ashti.

Morgan hám onıń shákirtleri bir xromosomada jaylasqan genler geyde bir-birinen ajıralǵan halda násil quwiwshılıqları mümkin ekenligin de dálilledi. Bunıń sebebi gomologiyalıq xromosomalardaǵı birikken genler meyoz procesinde krossingover sebepli ayırim bólimleri menen óz ara almasıwı bolıp tabıladi. Olardıń krossingoverge ushıraǵan gametalar delinedi. Sebebi, gomologiyalıq xromosomalar uqsas uchastkalari menen almasıw nátiyjesinde xromosomalar strukturalıq qayta dúzilgen bolıp, olarda birikken genler krossingover sebepli bólínip, jaňa ózgergen variantta óz ara birigedi. Nátiyjede, bekross shaǵılıstırıw ushın alıngan organizm tórt túrli: eki krossingoverge ushıramaǵan gameta payda etedi.

Bekkross shaǵılıstırıw nátiyjesinde alıńǵan F_1 gibridleriniń 83 % i ata-ana organizmine uqsas bolıp, kúl reń deneli normal qanatlı 41,5 %, qaralaw deneli kelte qanatlı 41,5 % in quraydı. F_b niń tek 17 % i ata-anadan pariqlanadı, yaǵníy kúl reń deneli kelte qanatlı 8,5 % hám qaralaw deneli normal qanatlı 8,5 % in quraydı. Bul 17

% krossingover procenti dep ataladı. Bunday násil quwiwshılıqtı genlerdiń tolıq emes birikken haldagi **násil quwiwshılığı** dep ataladı.

Mine usı misaldan kórinip turǵanınday, kúl reń dene—normal qanat hám qara dene—kelte qanat belgilerin júzege shıǵaratuguń genler tiykarınan birgelikte násilden-násilge ótedi, yaǵníy basqasha aytqanda, óz ara birikken halda boladı. Bul birigiw genlerdiń belgili bir xromosomalarda jaylasqanlıǵına baylanıslı boladı. Sonıń ushın meyozdə bul genler tarqalıp ketpeydi, al birgelikte násilden-násilge ótedi. Bir xromosomada jaylasqan genlerdiń birigiw qubılısı Morgan nızamı menen belgili.

Bir-birine birikken genler toparınıń sani belgili túrdegi xromosomalardıń gaploid sanına sáykes keledi. Ilimiy izertlewlerge qaraǵanda, genlerdiń qaytadan kombinaciyalanıwına, sebep sol, meyoz procesinde gomologiyalıq xromosomalar konyugacyalanganda olardıń belgili bir procenti óziniń bóleklerin almastıradı yaki basqasha aytqanda, bir-biri menen birigedi. Bunda dásllep gomologiyalıq xromosomalardıń birewinde jaylasqan genler endi hár túrli gomologiyalıq xromosomalarǵa ótip qalıwı anıq boladı. Olar qaytadan kombinaciyalanadı. Hár túrli genlerdiń birigiw procenti hár túrli bolıp qaladı. Bul olar arasındaǵı aralıqqa baylanıslı. Genler xromosomada bir-birine qansha jaqın jaylassa birikkende olar sonsha az bólinedi, birigiw procenti sonsha joqarı boladı. Sebebi bunda xromosomalar hár túrli bólekleri menen almasadı hám bir-birine jaqın jaylasqan genlerdiń birge bolıw mümkinshiliǵı kóp boladı. Mine usı nızamlarǵa tiykarlanıp, genetikalıq jaqtan jaqsı úyrenilgen organizmeler xromosomalardıń genetikalıq kartası düzilgen. Belgili birigiw topargá kirgen genlerdiń jaylasıw kóri-

nisi genetikalıq karta delinedi. Kartada hárbi xromosomada genlerdiń jaylasıw tártibi, olardıń sanı, belgisi, arasındaǵı aralıq kórsetiledi. Máselen, drozofila shibinında onıń 4 xromosomasında 500 genniń jaylasqanı aniqlanǵan.

Drozofila shibinında gomologiyalıq xromosomalardıń birigiwi hám bólümeleriniń almasıwı tek urgashılarda payda boladı. Erkek shibinlarda bul basqısh bolmaydı, sonıń ushın wolarda bir xromosomada jaylasqan genlerdiń birigiwi tolıq birigiw esaplandı. Mine usı sebeplerge baylanıslı, analizlewshi shaǵılıstırıw ushın urgashı shibinlardi alıw kerek.



1. Mendel nızamları boyınsha analizlewshi shaǵılıstırıw ótkerilgende birinshi buwında qatnas qalay boladı?
2. Ne ushın genetikalıq tájiriybeler ótkeriw ushın kóbinese drozofila miywe shibini alınadı?
3. Tolıq hám tolıq emes birikken halda násil quwiwshılıq deliniwiniń sebebi ne? Genetikalıq kartada neler kórsetilgen?

57-§. Jınıs genetikası

Organikalıq dúnyada jınıslıq ayırmashılıqlardıń kelip shıǵıwı, jınısti aniqlaw mexanizmi, jınıslar ortasındaǵı qatnaslardı úyreniw biologiya ushın teoriyalıq hám ámeliy jaqtan úlken áhmiyetke iye. Haywanlar jınısı jasalma jol menen basqarılǵanda edi, awıl xojalığı ushın júdá úlken payda keltirgen bolar edi. Jınıs máyek kletka tuqımlangannan keyin belgili boladı. Ayırm jınıslı organizmlerde (sonıń ishinde, adamda da) jınıslar qatnasi ádette, 1:1 di qurayıq.

Kóphsilik bólek jınıslı organizmlerdiń erkek hám urgashılarda xromosomaları birdey emes. Mine usı ayırmashılıqlar menen drozofiladaǵı xromosomalar sanı misalında tanısıp shıǵayıq.

Drozofilada xromosoma toplamı diploid halda 8 boladı. Úsh jup xromosomaları jaǵınan alganda erkek hám urgashı organizmlerinde bir-birinen parıq qılmayıdı. Biraq, bir ju-bına kelgende zárür ayırmashılıqlar bar. Urgashısında eki bir

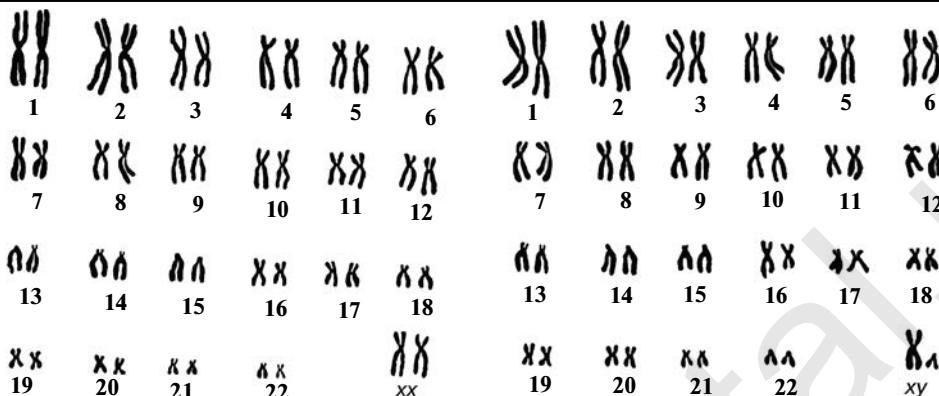
qıylı (jup) tayaqsha tárizli xromosomalar boladı, erkeginde bunday xromosoma tek birew, onıń jubın eki iyinli ayriqsha bir xromosoma qurayıdı. Erkekleri menen urǵashılardına parıq qılmayıtuǵın, bir túrdegi xromosomalar **autosomalar** dep ataladı. Erkegi menen urǵashılardırin bir-birinen ayırıp turatuǵın xromosomalar bolsa **jinişliq xromosomaları** dep ataladı.

Solay etip, drozofila shıbınıní xromosomalar sanı altı autosoma hám eki jinişliq xromosomalarınan turadı. Urǵashi shıbınlarda jup halda (XX), erkek shıbınlarda bolsa (XY) jeke halda bolatuǵın tayaqsha tárizli jinisiy xromosoma X-xromosoma, ekinshi jinisiy xromosoma (urǵashi shıbında bolmaytuǵın, erkek shıbınlarda eki iyinli bolatuǵın xromosoma) Y-xromosoma delinedi.

Erkek hám urǵashi shıbınlardıń xromosomalar toplamındaǵı bul jinisiy ayırmashılıqlar kóbeyiw procesinde qalay saqlanıp qaladı?

Bul sorawǵa juwap beriw ushın meyozdá hám tuqımlanǵanda xromosomalar qanday halatta bolıwın aniqlap alıw zárür. Urǵashi shıbınnıń jinisiy xromosomaları jetisip atırǵan waqtında meyoz nátiyjesinde hárbir máyek kletkaǵa tórt xromosomadan turatuǵın gaploid toplam, sonıń ishinde, birewden X-xromosoma ótedi. Meyozda erkek shıbında eki túrli spermatozoidlar payda boladı. Jinişliq xromosomalar kletkanıń qarama-qarsı polyuslerine tarqalıp ketedi. X-xromosoma bir polyusqa, Y-xromosoma ekinshi polyusqa baradı. Sol sebepli erkek shıbınlarda eki qıylı spermatozoidlar teń muǵdarda payda boladı. Bir qıylı spermatozoidlar 3 autosoma menen bir X-xromosoma, basqalarında 3 autosoma menen bir Y-xromosoma boladı. Tuqımlanıwda eki kombinaciya bolıw mümkinshiligi birdey. Máyek kletkanı X yaki Y-xromosomalı sperma tuqımlandırıwı mümkin. Birinshi halda tuqımlanǵan máyekten urǵashi shıbın, ekinshi halda erkek shıbın rawajlanadı. Organizmniń jinişliq tuqımlanıwı waqtında belgilenedi hám zigotanıń xromosomalar sanına baylanıslı boladı.

Jinis belgilieniwiniń xromosoma mehanizmi adamda da tap drozofila shıbınlardıǵı siyaqlı boladı. Adam xromosomalarınıń



53-súwret.

Adam kariotipi: shepte-hayallardiki; ońda-er adamlardiki.

diploid sanı — 46. Sol sańga 22 jup autosoma hám 2 jinisiy xromosoma kiredi. Hayallarda jinisliq xromosomalar XX, er adamlarda — XY xromosomadan ibarat boladı. Soğan baylanışlı, er adamlarda eki túrli spermatozoidlar — X hám Y-xromosomalı spermatozoidlar payda boladı (53-súwret).

Ayırım jinisli geybir organizmlerde (mísalı, bazı bir shıbın-shirkeylerde) Y-xromosoma ulıwma bolmaydı. Bunday jaǵdaylarda erkeginini xromosomaları bir xromosomaǵa jetispeydi. X hám Y-xromosomalar ornında bir X-xromosoma boladı. Bunda meyz procesinde erkek gametalar payda bolıp atırǵanda X-xromosomada konyugaciyası ushın joldası bolmaydı hám kletkanıń birewinen ótedi. Nátiyjede, barlıq spermatozoidlar-dıń yarımi X-xromosomalı, qalǵan yarımində xromosomalar bolmaydı. Máyek kletka X-xromosomalı sperma menen tuqımlansa, eki — X-xromosomasi bolǵan toplam júzege keledi hám bunday máyekten urgashı organizm rawajlanadı. Máyek kletka X-xromosomasi joq sperma menen tuqımlansa, onda bir X-xromosomasi bolǵan organizm dўnyaǵa keledi hám ol erkek bolıp shıǵadı.

Sonıń menen birge, tábiyatta jinistüń belgileniwiniń basqa túri de bar, ol urgashı jinistüń geterogametalı bolıwı menen túsindiriledi. Bul orında joqarida kórip ótilgen qatnaslardıń

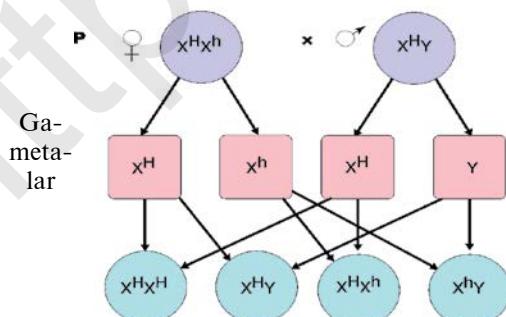
kerisi boladı. Urgashı jinisqa hár qıylı jinisliq xromosomalar XY-xromosoma tán boladı. Erkek jinisı bir túrdegi XX-xromosomalar jubına iye boladı. Bunday hallarda urgashı jinisı geterogametalı bolatuğınlığı belgili, shında, spermalardıń hämmesi xromosoma toplamı boyınsha bir qıylı bolıp qala beredi (olardıń hämmesinde bir X-xromosoma boladı). Demek, embrionnıń jinisı máyek kletkanıń X-xromosomalı yaması Y-xromosomalı sperma járdeminde tuqımlanıwı menen aniqlanadı. Urgashı jinistiń geterogametalığı, gúbeleklerde, quslarda hám jer bawır lawshılarda baqlanadı.

Jinisqa birikken halda násilden-násilge ótiw. Morgan hám onıń shákirtleri jinisliq xromosomalar arqalı jinisti aniqlaw menen birge jinisqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi de aniqladı. Olardıń kórsetiwinshe, genler tek autosomalar da emes, al jinisliq xromosomalarda da jaylasqan boladı. Sonday genler qatnasiwında rawajlangan belgiler jinisqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi. Misalı, drozofilada kózdiń qızıl (A), aq (a) bolıwın támiyin etiwshi gen jinisiy X xromosomada jaylasqan. Bul belgi jinisqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi.

Adamda da jinisliq xromosomalarda jaylasqan genler jinisqa baylanıslı halda násilden-násilge ótetugınlığı dálillendi. Misalı, adamda gemofiliya (qanniń uyimaslığı) sonday-aq, daltonizm (qızıl hám jasıl reňlerdi ajırata almaslıq) keselliliklerdi belgilewshi genler X-xromosomada jaylasqan. Bul kesellilikler jinisqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi. Gemofiliya keselliginiń X-xromosomaǵa birikken halda násilden-násilge ótiwi tómendegi sxemada keltirilgen.

Gemofiliya keselliginiń násilden-násilge ótiwi tómendegi sxemada gemofiliya genin taśıwshı ($X^H X^h$) hayal menen, deni saw erkek ($X^H Y$) nekesi misalında keltirilgen.

Bunday nekeden tuwilǵan



ul balalardıń yarımı ge-mofiliya menen kesellengen boladı. Y-xromosomada jaylasqan genler tek ákeden ul balaga ótedi. Házirgi waqitta júdá kóp normal hám patalogiyalıq belgilerdiń jinisqa baylanıslı násilden-násilge ótiwi úyrenilip shıǵılğan.



1. Qanday xromosomalar jinislıq xromosomaları dep ataladı?
2. Qanday xromosomalar autosomalar dep ataladı?
3. Qanday jinisti gomogametalı hám geterogametalı delinedi?

58-§. 3-ámeliy jumıs. Birikken halda násıl quwiwshılıq hám jinis penen baylanıslı jaǵdayda násıl quwiwshılıqqa baylanıslı máseleler sheshiw

1. Pomidor ósimliginde shaqalarınıń uzınlığı menen miywesiń formasın kórsetiwshi genler birikken bolıp, bir xromosomada jaylasqan. Selecioner uzın paqallı (H) hám domalaq miyweli (R) gomozigota pomidor menen kelte paqallı (h) hám almurt tárizli miyweli (r) pomidordı shaǵılıstırıp, F_1 de 110, F_2 de 1200 ósimlik jetistirgen: a) F_2 de uzın paqallı hám domalaq miwesi qansha? b) F_1 de neshe túrli gameta payda boladı? d) F_2 de neshe túrli genotiplik klass júzege keledi? e) F_2 de neshe ósimlik kelte paqallı almurt tárizli miyweli boladı?

2. Qitay primulasi gúliniń moyınshası hám awızsha reńin belgilewshi genler bir xromosomada jaylasqan. Gúl moyınshasınıń kelteligi (L) dominant, uzınlığı (I) recessiv, moyınshası awızshasınıń jasıl reńi (R) kızıl reńi (r) ústinen dominantlıq etedi. Tájiriybede moyınshası qısqa gomozigota, awızshası kızıl bolǵan ósimlik uzın moyınshalı jasıl awızshalı ósimlik penen shaǵılıstırılıp, F_1 de 100, F_2 de 990 gibrit alıngan: a) F_2 de neshe túrli gameta payda boladı? b) F_2 de neshe ósimlik kelte moyınshalı hám jasıl awızshalı? d) F_2 de neshe túrli genotip payda boladı?

3. Mákke dániniń tegisligi jiyriqlığı ústinen, reńliliği reńsizligi ústinen dominantlıq etedi. Mákkeniń dáni tegis hám reńli sortı, dáni jiyriqlanǵan hám reńsiz sortı menen shaǵılıstırılıp, F_1 de 4152 dáni tegis hám reńli, 149 dáni jiyriqlanǵan hám reńli, 152 dáni tegis hám reńsiz, 4163 dáni jiyriqlanǵan hám reńsiz formalar alıngan. Genler arasında aralıqtı anıqlań.

Jinisqa baylanışlı halda násil quwalawshılıqqqa tiyisli máseleler sheshiw

1. Drozofila miwe shıbüñında kózdiń qızıl reńin kórsetiwshi allel—W, aq reńin kórsetiwshi allel — w ústinen dominantlıq etedi. Olar jinisiy xromosomalarda jaylasqan. Tájiriybede qızıl kózli gomozigota urgashı drozofila aq kózli erkek drozofila menen shaǵılıstırılgan. Alınǵan F_1 degi erkek hám urgashı formalar óz ara shaǵılıstırılıp, F_2 de 300 drozofila alınǵan: a) olardan neshewi erkek hám neshewi urgashı; b) erkek drozofilalardıń qanshası qızıl kózli, qanshası aq kózli bolǵan?

2. Adamda gemofiliyanı keltirip shıǵarıwshı h geni X-xromosomada jaylasqan. Atası gemofiliya menen kesellengen qız saw jigitke turmısqa shıqqan. Olar 8 perzent kórgen: a) perzentleriniń neshewi saw? b) qızlarınıń neshewi saw? d) gemofiliya menen kesellengen ul balalar neshew?

3. Viandot tawıqlarda ala párdıń ayırımları altın reńde, ayırımları gúmis reńde jıltıraydı. Altın reńli ala belgi recessiv, gúmis reńli ala belgi dominant boladı. Gúmis reńli ala párlı tawıqtı altın reń ala párlı qoraz benen shaǵılıstırıp 30 shóje alınǵan: a) olardan neshewi tawıq? b) F_1 de neshe túrli genotip alınǵan? d) shójelerdiń neshewi gúmis reńli ala párlı boladı? e) qorazlardıń neshewi gúmis reńli ala párlı boladı? f) tawıqlardıń neshewi altın reńli ala párlı boladı?

59-§. Ózgeriwsheńlik

Organizmlerdiń belgi hám qásiyetleri menen óz ara ajıralıwshı yaki bir túrge tiyisli organizmlerdiń bir-birinen ajıratıw ózgesheligine **ózgeriwsılık** dep ataladı. Ózgeriwsheńlik sebepli túrlerdiń hár túrlılıgi artadı. Ózgeriwsheńlik — tábiyyiy hám ja-salma tańlaw ushın derek esaplanadı. Ózgeriwsheńlik — násillen-beytuǵın hám násillenetuǵın túrlerge bólinedi.

Organizmlerde júzege keletuǵın ózgeriwsılıktı tómendegilerge ajıratıwǵa boladı:

1. Kombinativ ózgeriwsheńlik — ata-ana organizmlerdiń erkin shaǵılısıwı nátiyjesinde keyingi áwladlarda genlerdiń jańa kombinaciyalarınıń júzege keliwi arqalı ámelge asadı.
2. Rekombinogenez ózgeriwsheńlik — meyoz procesinde gomologiyalıq xromosomalar arasında payda bolatuǵın krossingover sebepli ámelge asadı.
3. Mutaciyalıq ózgeriwsheńlik — genler hám xromosomalardıń ózgeriwi arqalı ámelge asadı.
4. Ontogenetikalıq ózgeriwsheńlik — organizmlerdiń individual rawajlanıwı nátiyjesinde organizmlerdiń belgileriniń ózgeriwi menen ámelge asadı.
5. Modifikasiyalıq ózgeriwsheńlik — sırtqı ortalıq faktorları tásiri nátiyjesinde organizmeler genotipi ózgermegen halda fenotipiniń ózgeriwi menen baylanıslı ózgeriwsheńlik.

Fenotiplik (modifikasiyalıq) ózgeriwsheńlik. Hárbir organizm sırtqı ortalıqtıń belgili sharayatlarına sáykes túrde jasaydı hám rawajlanadı. Olarǵa sırtqı ortalıq faktorları — temperatura, iǵallılıq, awqat muǵdari hám sapası óz tásirin kórsetedi. Sonıń menen birge, ol óz túrindegi basqa organizm hám túrlerge tiyisli bolǵan organizmeler menen óz ara qatnasta boladı. Bul faktorlar organizmniń fiziologiyalıq, morfologiyalıq qásiyetlerin sonday-aq, fenotipin ózgertiwi mýmkin. Organizmge sırtqı ortalıq faktorlarınıń tásiri nátiyjesinde kelip shıǵatuǵın ózgeristi kórip shıǵamız.

Gimalay qoyanınıń iynindegi aq júnlerin julıp taslap, sol jerge suwiq tásir etilse, qara jún ósip shıǵadı (54-súwret).

Eger, sol qara júnlerdi julıp taslap issı belbew baylansa, taǵı aq jún ósip shıǵadı. Gimalay qoyanları 30 °C da baǵılsa, onıń barlıq júni aq reńde boladı. Normal jaǵdayda ósirilgen eki sonday aq qoyanlar áwladında, pigmentlerdiń tarqaliwı ádettegidey boladı. Aziq jetispese yamasa ata-anaǵa spirtli aziq berilse, tuwılǵan gójekler shala bolıp, rawajlanıwı tómen boladı. Sırtqı ortalıq tásirinde belgilerdiń ózgeriwi násilden-násilge ótpeydi.

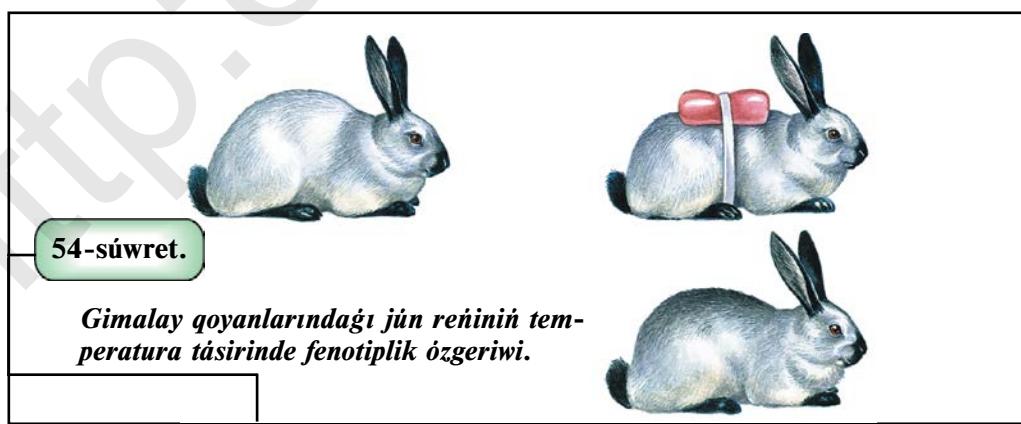
Sırtqı ortalıq tásirinde kelip shıqqan jáne bir ózgeriwsheńlikke toqtalıp ótemiz. Nilufar gúli (55-súwret) hám suw gózasın

(56-súwret) da suw astı hám suw ústindegi japıraqları hár qıylı formaǵa iye: nilufardıń suw astındaǵı japıraqları jińishke lancet ta’rizli, suw ústindegi japıraqları sharshar tárizli, suw gózاسında bolsa suw astı japıraqları pár tárizli qırqlıǵan, suw ústi japıraqları bolsa bir tutas boladı.

Barlıq adamlarda (eger ol albinos bolmasa) ultrafiolet nurlar tásirinde melanin pigmenti toplanıwı sebepli terisi qaraltım túskе ótedi.

Solay etip, sırtqı ortalıqtıń belgili bir tásirinde organizmlerdiń hárbiр túri ózine tán ózgerislerge duwshar boladı hám bunday ózgerisler sol tür wákilleriniń barlığı ushın bir qıylı boladı. Sonıń menen birge, sırtqı ortalıq sharayatları tásirinde belgilerdiń ózgeriwleri shegarasız emes. Belgilerdiń sırtqı ortalıq faktorlarınıń tásirinde anıq sheńberde, organizmniń genotipine baylanıslı halda ózgeriw dárejesi yamasa ózgeriwsheńlik shegaralarına **reakciya norması** dep ataladı. Reakciya normasınıń keńligi genotip penen anıqlanadı hám organizm tirishińlik háreketindegi belgilerdiń áhmiyetine baylanıslı. Reakciya normasınıń tarlıǵı bas miy yaki júrek úlkenligi siyaqlı zárür belgilerge tán bolıp esaplanadı. Sonday-aq, organizmdegi may muǵdarı júdá keń sheńberde ózgeriwhı boladı (sút quramındaǵı may muǵdarı qaramal porodasına, genotipke baylanıslı).

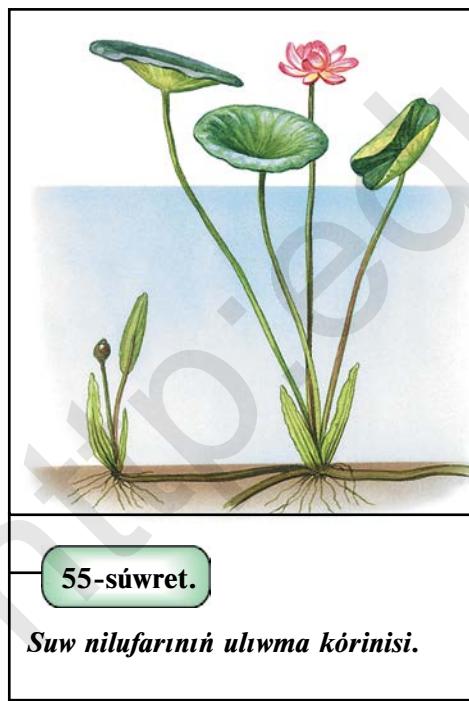
Shıbın-shirkeyler járdeminde shańlanatuǵın ósimliklerdiń gúli júdá siyrek jaǵdayda ózgeredi, biraq, japıraqlarınıń úlkenligi



júdá ózgeriwshi boladı. Adam ushın paydalı bolǵan ósimlikler, haywanlar, mikroorganizmlerdi alıw ushın modifikasiyalıq ózgeriwsheńliktiń reakciya normasın biliw selekciya ámeliyatında úlken áhmiyetke iye. Ásirese, awıl xojalığında jaňa kóp ónimli poroda hám sortlardı shıǵarıwdan basqa, bar poroda hám sortlardan joqarı dárejede paydalaniw múmkınhılıgin beredı. Modifikasiyalıq ózgeriwsheńlik nızamlıqların úyreniw medicinada adam organizımı reakciya norması sheńberinde saqlap turıw hám rawajlandırıwdı zárúr áhmiyetke iye boladı.

Solay etip, fenotiplik (modifikasiyalıq) ózgeriwsheńlik tómen-degi tiykarǵı ózgeshelikler menen xarakterlenedi:

- 1) násilden-násilge ótiw qásiyetine iye emes;
- 2) ózgerisler toparlı xarakterge iye;
- 3) ózgerisler sırtqı ortalıq tásirine baylanıslı;
- 4) ózgeriwsheńlik shegaraları genotip penen aniqlanıwı, yaǵ-



niy ózgerisler birdey baǵitta bolıwına qaramay, olardıń kóriniw dárejesi hár qıylı organizmelerde hár túrli boladı.



1. Ózgeriwsheńlik dep nege aytıladı?
2. Ózgeriwsheńliktiń qanday túrlerin bilesiz?
3. Reakciya norması dep nege aytıladı?
4. Fenotiplik ózgeriwsheńliktiń ózine tán ózgesheliklerin túsındırıń.

60-§. 8-laboratoriyalıq jumıs. Modifikasiyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamshılıqların úyreniw

Temanıń maqseti: reakciya norması, organizmlerdiń iy-kemlesiwsilik shegarası haqqındaǵı oqıwshılardıń bilimin tereńlestiriw. Modifikasiyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamlıqları haqqında bilimlerdi qáliplestiriw, belgilerdiń ózgeriwsılıgin variaciyalıq qatarı, tájiriybe joli menen variaciyalıq qatarın alıw hám reakciya normasınıń iymek sızığın payda etiw. Laboratoriyalıq jumistiń tiykargı qaǵıydaların bek kemlew. Organizm belgilerin sırtqı ortalıq faktörleri tásirinde ózgeriwi. Modifikasiyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamlılıqları. Organizmde ortasha belgilerdiń kóp ushırasıw sebeplerin úyreniw.

Ásbaplar (hár bir stolǵa): biologiyalıq obyektlər toplamı: lobiya tuqımı, sobıq, biydaydıń dánlı masaǵı, alma japıraqları, akaciya japıraqları hám basqalar. Hárbiри 100 danadan az bolmawı kerek.

Metodikalıq usınıslar: oqtıwshı modifikasiyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamlıqları, kórsetilip atırǵan obyektlər haqqında qısqashqa maǵlıwmat beredi.

Shınıǵıwdıń barısı: 1. Laboratoriyalıq jumistiń ótkeriwdiń maqseti, wazıypası, alınatuǵın juwmaqlar haqqında kórsetpeler beriw. 2. Shınıǵıwdı ótkeriw. 3. Laboratoriyalıq jumistiń juwmaǵı haqqında ulıwmalastırıwshı sáwbet.

Instruktiv kartochka:

a) bir ósimlik japıraqı, tuqımı, sobığı hám masaqlarınıń uzınlığına qarap izbe-iz terip shıǵıń; b) japıraq uzınlığın ólsheń, alıngan maǵlıwmatlardı dápterińizge jazıń. d) ózgeriwsheńlikti grafikalıq jaqtan kórsetiwshi variaciyalıq iymek sıziqtısıızıń;

61-§. Mutaciyalıq (genotiplik) ózgeriwsheńlik

Organizmniń genotipiniń ózgeriwi menen baratuǵın hám birneshe áwladlarda saqlanatuǵın ózgeriwsheńlikti **násillik (mutaciyalıq) ózgeriwsheńlik** dep ataydı. Geyde bular anıq kózge kórinetuǵın ózgerisler bolıp, olarǵa: kelte ayaqlı qoylardıń payda bolıwı, tawıqlarda páriniń bolmaslığı (57-súwretke qarań), pişıq barmaqlarınıń ayrı bolıwı, pigmentlerdiń bolmawı (albinizm), adamlarda barmaqlardıń kelte bolıwı (58-súwret) hám kóp barmaqlılıq (polidaktiliya) (59-súwret) sıyaqlılardı mísal etip kórsetiwge boladı.

Tosattan payda bolatuǵın hám qatań túrde násilden-násilge ótetuǵın ózgerisler nátiyjesinde xosh iyisli noxattıń kelte paqallı sortları, qabat-qabat gúltaj japıraq payda etetuǵın ósimlikler hám júdá kóp basqa belgiler payda bolǵan. Kóbinese olar júdá kishi, biraq sezilerli ózgeriske ushıraǵan ózgerisler esaplanadı. Genetikalıq materialdıń násillik ózgeriwine **mutaciyalar** delinedi.

Mutaciyalar gen yaki xromosomaniń dúzilisiniń ózgeriwinen payda boladı hám tür ishindegi hár túrliliktiń birden-bir deregi bolıp xızmet etedi.

Mutaciyanıń júzege shıǵıwınıń xarakteri. Mutaciyalar dominant hám recessiv boladı. Olardıń kóphshılıgi recessiv bolıp, geterozigota haldaǵı organizmlerde jasırın halda ushırasadı. Bul jaǵday túrdıń jasawı ushın zárür áhmiyetke iye. Ádette, mutaciyalar ziyanlı bolıp, organizmniń názik teńsalmaktaǵı bioximiyalıq procesler dúzilisine ózgerisler kirgizedi. Dominant mutaciyaǵa iye organizmler gomo hám geterozigota halatlarda kóbinese jasay almaydı hám individual rawajlanıwdıń dáslepki basqıshlarında-aq nabıt boladı. Sırtqı ortalıq ózgeriwi

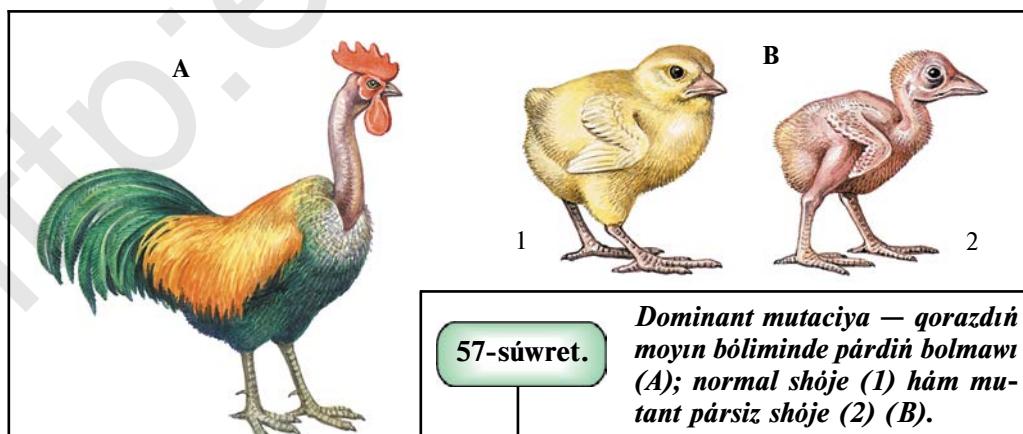
nátiyjesinde burın ziyanlı bolǵan mutaciyalar, organizmge paydalı tásir kórsetiwi mûmkin. Bunday mutaciyalardı tasıwshı organizmeler tábiyyiy tańlaw nátiyjesinde saralanıp baradı.

Mutaciyalar payda bolatuǵın orımlar. Mutaciyalar generativ hám somatikalıq bolıwı mûmkin. Jınısy kletkalarda payda bolǵan mutaciyalar sol organizmniń belgileriniń júzege shıǵıwına tásir etpeydi, ol tek keyingi buwınlarda ǵana kórinedi. Bunday mutaciyalar **generativ mutaciyalar** delinedi. Eger somatikalıq kletkalardıń genleri ózgerse, bunday mutaciyalar sol organizmniń ózinde payda boladı hám jinisli kóbeyiwde keyingi áwladqa ótpeydi.

Biraq, jinissiz kóbeyiwde, eger organizm kletka yamasa kletkalar jinyaǵınan kóbeyip atırǵan bolsa hám onda ózgergen — mutaciyaǵa ushıraǵan gen bolsa, bunday mutaciyalar **somatikalıq mutaciyalar** dep ataladı hám olar keyingi áwladlarga ótiwi mûmkin.

Ósimliktanıwdı somatikalıq mutaciyalardan mádeniy ósimliklerdiń jańa sortların jaratiwda keń paydalanyladi.

Mutaciyalardıń payda bolıw dárejeleri. Mutaciyalardıń payda bolıw dárejelerine qarap gen hám xromosoma mutaciyalarına bólinedi. Bir gen sheńberindegi bir yamasa birneshe nukleotidlerdiń ózgeriwi yaki almasıwı menen baylanıslı mutaciyalar **gen** yamasa **noqatlı mutaciyalar** dep ataladı. Olar beloklar düzilisine ózgerisler kirkizedi, yaǵníy polipeptid shınjırındaǵı



Dominant mutaciya — qorazdıń moyın bóliminde párđıń bolmawi (A); normal shóje (1) hám mutant pásız shóje (2) (B).

aminokislotalardıń izbe-izligi jańalanadı hám usınıń menen belok molekulasınıń funkcional aktivligin ózgertedi.

Xromosoma dúzilisiniń ózgeriwi **xromosoma mutaciyası** dep ataladı. Bunday mutaciyalar xromosomanıń belgili bir böleginiń joǵalıwı sebebinen kelip shıǵadı.

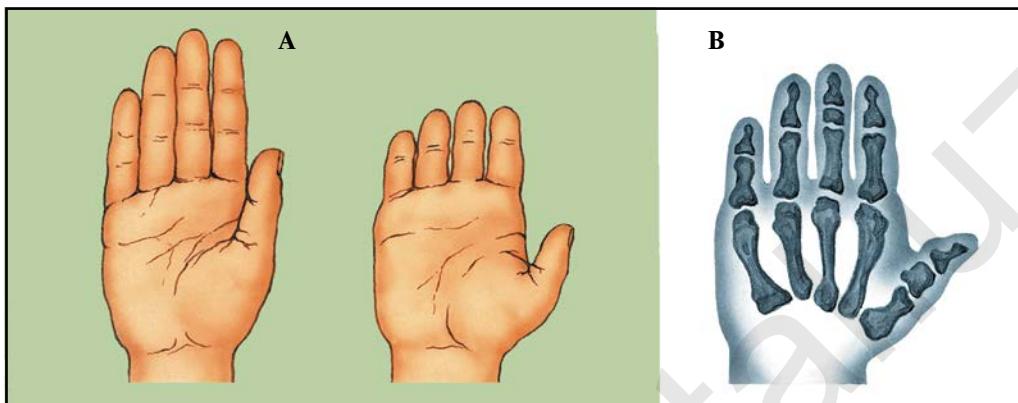
Ayırım jaǵdaylarda xromosomadan ajıralǵan bólím gomologialiq emes xromosoma menen birigip, genlerdiń jańa kombinaciyasın payda etedi hám olardıń óz ara tásir xarakterin ózgertedi.

Tuqımlanıw dáwirinde bunday gametalardıń normal gaploid gameta menen qosılıwı nátiyjesinde payda bolǵan zigotada usı túrge xarakterli bolǵan diploidlı toplamǵa qaraǵanda xromosomalar sanı bir xromosomaǵa kóp yaki az boladı. Bunday jaǵdaylarda genler teńsälmaqlıǵınıń buzılıwı organizm rawajlanıwınıń buzılıwına alıp keledi.

Ápiwayı haywan hám ósimliklerde kóbinese xromosomalardıń gaploid toplamına qaraǵanda eselep artıwı baqlanadı. Xromosomalar toplamınıń bunday ózgeriwi **poliploidiya** dep ataladı. Poliploidiyanıń dárejesi hár túrli boladı. Ápiwayı haywanlarda xromosomalar sanı birneshe júz esege kóbeyiwi mümkin. Poliploidiya qubılısı joqarı dárejeli ósimliklerde keń tarqalǵan. Kariotipde xromosomalar sanınıń kóbeyiwi menen organizmniń genetikalıq turaqlılıǵı artadı, mutaciya procesinde tirishilik etiwdiń pásseyiw qáwpi azayadı. Poliploidiya organizmlerdiń tirishiligiń aktivlesiwin, ónimdarlılıǵıń hám basqa da qásiyetlerin asıradı. Ósimliktanıwda poliploidiyadan keń paydalananadı. Sebebi mádeniy ósimliklerdiń jasalma alıngan poliploidiya sortları joqarırı zúráatlılıgi menen ayırlıp turadı (167-bettegi 60-súwret).

Mutaciya qásiyetleri. Mutaciyalar nasıl quwiwshılıq penen baylanıslı, yaǵníy olar násilden-násilge ótedi. Bir mutaciyanıń ózi bir túrge tiyisli hár túrli organizmlerde payda bolıwı mümkin. Mutaciyalar óziniń tásir etiw sheńberine qarap paydalı hám ziyanlı, neytral, dominant hám de recessiv boladı.

Genlerdiń zárür qásiyetlerinen biri — mutaciyalar payda etiwi bolıp esaplanadı. Rentgen nurları tásirinde mutaciyalardıń



Adamdagı kelte barmaqlılıq:

58-súwret.

- A** • shepte normal qol hám oňda kelte barmaqlılıq;
- B** • kelte barmaq súyekleriniň artqı tärepenen körinisi hám birigiwi.

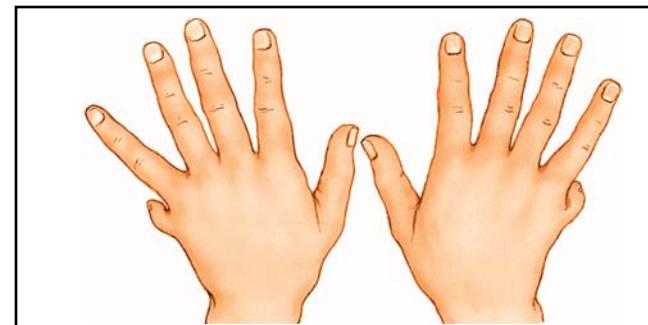
payda bolıwın 150 ese arttırwǵa erisildi. Rentgen hám basqa ionlastırıwshı radiaciya nurlarınan basqa, mutaciyalar ximiyalıq zatlar tásirinde payda bolıwı mümkin.

Zat almasıw procesinde ásirese DNK sintezine tásir etiwshi faktorlar, mutaciyalıq proceske de tásir etedi.

Jasalma jol menen payda etiletugın mutaciyalar ámeliy áhmiyetke iye boladı, sebebi olar túr yaki populyaciya ishindegi genetikalıq hár túrlilikti asıradı hám usı jol menen selekcionerge «járdemshı» material beredi.

59-súwret.

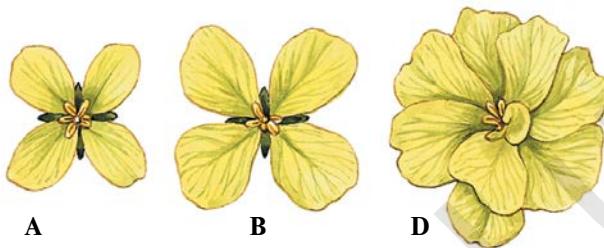
Adamda qosımsa barmaqlardıň bolıwı.



60-súwret.

*Poliploidiya túrleri.
Kapusta gúlleri:*

- A • diploid;
- B • tetraploid;
- D • oktапloid.



1. Mutaciyanıń júzege shıǵıw xarakterine qarap qanday túrlerge ajıratılıdı? Mısallar tiykarında túsındırıń.
2. Mutaciyalar payda bolatuǵın orınlardı mısallar tiykarında túsındırıń.
3. Mutaciyalar payda bolıw dárejelerine qarap qanday túrlerge bólinedi?
4. Poliploidiya dep nege aytıladı?

62-§. Adam genetikasın úyreniw usılları

Adam genetikası adamzat ushın ámeliy jaǵınan oǵada úlken áhmiyetke iye bolǵanı ushın sońğı jılları oǵan qızıǵıw júdá arttı. Házirgi waqıtta adamda 4000 ǵa jaqın normal hám potologiyalıq belgilerdiń násilden-násılge ótip bariwı úyrenip shıǵılǵan. Násillik faktorlarǵa baylanıslı kesellilikler bar ekenligi aniqlanǵan. Mine usı keselliliklerdi tuwrı aniqlaw, olarǵa jol qoymaw hám emlew zárür. Adamdı genetikalıq jol menen tekseriw usılları islep shıǵılǵannan keyin mine usı jetiskenliklerdi qolǵa kírgiziw múmkın boldı.

Adamnıń násıl quwiwshılıǵıń úyreniw usılları. Adam násıl quwiwshılıǵıń úyreniw ádewir qıyınhılıqlar tuwdıradı. Eksperimental genetika usılların adamǵa qollanıp bolmaytuǵınlığı belgili. Adam áste rawajlanıp, ádewir kesh erjetedı. Bir shańaraqtıń kóretuǵın perzentler sanı salıstırmalı az boladı. Bunday jaǵdaylar adam násıl quwiwshılıǵıń úyreniwge qıyınhılıq tuwdıradı. Adam genetikasın úyreniwde tómendegi tiykarǵı:

geneologiyalıq, egizekler, citogenetikalıq, bioximiyalıq, populyaciyalıq, ontogenetikalıq usıllardan paydalanylazı.

Endi bul usıllardıń táripine qısqasha toqtalıp ótemiz.

Geneologiyalıq (shejire) usılın dáslep F. Galton engizgen. Bul usıl mümkin bolǵanınsha kóbirek adamlardıń atategin úyrenip shıǵıwdan ibarat. Usınnan paydalanylıp, insannıń kóp ǵana belgileri, sonıń ishinde, násillik keselliklerdiń násilden-násilge ótip bariwın aniqlaw mümkin boladı. Adamdaǵı uqıp, talant hám basqa pazıyletlerdiń rawajlanıwı násillik faktorlarga baylanıslı ekenligi geneologiyalıq usıl menen aniqlanǵan. Mısalı, muzıkaǵa, matematikaǵa bolǵan talant hám qábiletler.

Tariyxta qábiletli belgili adamlar kóplep jetisip shıqqan áwladlar, shańaraqlar shejiresi belgili. Buǵan birneshe misallar keltireyik. Muqaddes watanımız hám dýnya tariyxında húrmetli orın iyelegen Temuriyler áwladı insaniyatqa ullı mámlekетlik ǵayratkerleri, sárkardalar, ilimpazlar, jazıwshılardı jetkerip berdi. Olar arasında ullı babalarımız Amir Temur, Mırza Uluğbek, Zahiriddin Muhammed Babur hám Akbarshahlar ayriqsha orın tutadı.

Adamnıń genotipine baylanıslı bolǵan anaw yamasa mınaw ruwxıy qásıyetleri, sonıń ishinde, talanttıń júzege shıǵıwı jámiyetlik ortalıqqa da baylanıslı.

Kóplegen kesellikler recessiv halda násilden-násilge ótiwi geneologiyalıq usıl járdeminde aniqlanǵan. Sonıń qatarında: qantlı diabet, tuwma gereńlik, gemofiliya, shizofreniya (awır ruwxıy kesellik) nıń ayırim formaları.

Tek recessiv genler menen emes, al dominant genler menen belgilenetuǵın násillik keselliklerdi braxidaktiliya yaki kelte barmaqlıq, kóz müyiz perdesiniń soqırıqlıqqa alıp keletuǵın násillik degeneraciyası, tuberkulyoz keselligine beyimlilik sıyaqlılar da geneologiyalıq usıl járdeminde násilden-násilge ótiwi aniqlanǵan.

Egizekler usılı belgileriniń egizeklerde rawajlanıp bariwın úyreniwden ibarat. Egizekler belgileriniń násıl quwiwshılıǵında hám rawajlanıwında genotiptıń de, ortalıq sharayatlardıń da tásir dárejesin úyreniw ushın júdá qolay biologiyalıq obyekt bolıp tabıldadı. Adamda egizeklerdiń eki túri boladı. Ayırim jaǵ-

daylarda bir emes, al eki (júdá siyrek jaǵdayda úsh hám hátte tórt) máyek kletka tuqımlanadı. Egizekler bir máyek kletkadan hám hár qıylı máyek kletkadan rawajlanadı. Bir máyek kletkadan rawajlangan egizekler bir jınıslı hám bir-birine júdá uqsas boladı. Bul túsinikli álbette, sebebi olar bir qıylı genotipke iye boladı, olar arasındaǵı ayırmashılıqlar bolsa tek ortalıq tásirine baylanıslı boladı.

Belgiler	
Dominant	Recessivler
Buyra (geterozigotada taram-taram) shash	Tuwrı shash
Shashtiń erte túsiwi	Normal
Sarı emes shash	Sarı shash
Qoy kóz	Kók yamasa kúlreń kóz
Sepkiller	Sepkil bolmawı
Irgejeylilik	Normal boy
Polidaktilya (artıqsha barmaq bolıwı)	Barmaqlar sanınıń normal bolıwı

Hár qıylı máyekten rawajlangan egizeklerde egiz emes aǵa-ini yaki apa-sińlilerdey bir-birine uqsas bir qıylı yamasa hár qıylı jınıslı boladı.

Citogenetikalıq usıl. Saw hám kesel adamlarda xromosomalar sanı hám dúzilisin arnawlı mikroskoplar járdeminde salıstırımalı úyreniwden ibarat. Bul usıl adam genetikası haqqında bay maǵlıwmat alıw imkaniyatın beretuǵın usillardan biri bolıp tabıladı. Sońǵı jılları citogenetikalıq usıl úlken áhmiyetke iye boldı. Ol adamda ushırasatuǵın násillik keselliliklerdiń sebeplerin túsinip alıw ushın kóplegen qımbat bahalı materiallar beredi. Genetika kóz qarasınan alıp qaraǵanda násillik kesellilikler mutaciyalardan ibarat bolıp, olardıń kóphshılıgi recessiv bolıp esaplanadı. Bul usıl adam xromosomalar toplamındaǵı kórinetuǵın dárejedegi ózgerislerdi úyreniw imkaniyatın jarattı.

Xromosoma mutaciyalarınıń sonday bir túrleri bar, olar xromosomalar sanı yamasa dúzilisiniń kórinerli ózgerisleri menen kórsetiledi. Adamda bunday mutaciyalar citogenetikalıq usıl menen aniqlanadi.

Sońǵı jılları hárqanday adamnıń xromosoma sanın oǵan hesh ziyan tiygizbey, ańsat hám tez úyreniwge mümkinshilik beretuǵın jańa usıllar islep shıǵıldı. Bul sonnan ibarat, qan leykocitleri 37 °C temperaturada óz aldına aziqlıq ortalığına túsirip qoyıladı, bul ortalıqta olar bólinedi. Olardan xromosomalar sanı hám dúzilisi kórinip turatuǵın preparatlar tayaranadı. Keyin adam xromosomaların óz aldına boyawlar menen boyaw usılları islep shıǵıldı, bular xromosomalar sanın sanap, esaplap kóriwden basqa ayırıım xromosomalardaǵı bir-qansha názik ózgerislerdi de úyreniwge mümkinshilik berdi.

Molekulyar genetikalıq usıl járdeminde adam genominin payda etiwshi DNK molekulásında jaylasqan genetikalıq xabar (informaciya) — genler dúzilisi hám funkciyası izertlenedi.

Bioximiyalyq usıl. Adamda ushırasatuǵın júdá kóp patologiyalyq halatlar zat almasıwınıń ádettegishe barısında hár qıylı ózgerislerdiń júzege keliwine baylanıslı boladı, bunı tiyisli bioximiyalyq usıllar menen aniqlaw mümkin. Bul usıl járdeminde qantlı diabet keselliginiń sebepleri úyrenildi. Bul kesellik asqazan astı beziniń ádettegi iskerliginiń buzılıwına baylanıslı boladı, bul bez qanǵa insulin gormonın az bólip shıǵaradı. Nátiyjede, qandaǵı qant muǵdarı kóbeyip, adam organizmindegi zat almasıwda tereń ózgerisler kelip shıǵadı.



1. Geneologiyalyq usıllardıń mánisi neden ibarat?
2. Egizekler usılıniń mánisi neden ibarat?
3. Citogenetikalıq usıl arqalı neler úyreniledi?
4. Bioximiyalyq usıl járdeminde neler úyreniledi?

63-§. Adamdaǵı násillik kesellikler

Genetika medicina ushın úlken áhmiyetke iye bolıp barmaqta. Normadan tısqarı ózgerisler hám kesellikler genotipke baylanıslı bolıp tabıladı. Adamlar populyacyyasında 2000 nan artıq násillik keselliklerdiń násilden-násilge ótiwi anıqlanǵan. Adamdaǵı násillik kesellikler hám olardıń payda bolıw sebeplerin hám de emlew usılların medicina genetikası úyrenedi. Medicina genetikasınıń áhmiyetli waziyapları tómendegilerden ibarat.

1. Adamlarda mutaciyalardıń júzege keliw sebeplerin anıqlaw. Olardı júzege keltiriwshi faktorlar qatarına adam násiline unamsız tásır etiwshi radiaciya nurları, hár qıylı ximiyalıq mutagen zatlar, qara dári, nasha siyaqlı narkotik zatlar, spirtli ishimlikler kiredi. 2. Násillik keselliklerdiń aldın alıw hám emlew metodların jaratıw.

Medicina genetikası násillik keselliklerdi anıqlaw hám emlew ushın bir qatar tez immunologıyalıq, bioximiyalıq, citogenetikalıq hám basqa usılların islep shıqtı. Mısalı, fenilketonuriya, raxit, polimiyelit keselliklerdi hár qıylı dári-darmaqlar járde-minde emlew jolları tabıldı.

Medicina genetikasınıń áhmiyeti, ásirese adamzat tariyxınıń házirgi dawırinde sózsiz artıp barmaqta. Sebebi jer sharındaǵı ekologıyalıq ortalıqtıń keskin tómenlep baratırǵanı hám ondaǵı fizika-ximiyalıq mutagen faktorlardıń barlıq organizmlerge, sońıń ishinde, adam násiline júdá unamsız tásır etip atırǵanı sebepli, olarda násillik kesellikler kóbeymekte. Násillik keselliklerdi úyreniw, olardıń aldın alıw hám emlewdiń nátiyjeli metodların jaratıw tarawındaǵı medicina genetikasınıń juwakershiligi hám áhmiyeti jáne de artpaqta. Násillik kesellikler shártli túrde ekige: gen hám xromosoma keselliklerine bólinedi.

Gen kesellikleri — dominant hám recessiv jaǵdaylarda kórinedi. Dominant gen kesellikleri fenotipte anıq júzege shıǵadı. Adamda ayırm normal genlerdiń mutaciyalıq ózgeriwi nátiyjesinde payda bolıwshı násillik kesellikler jaqsı úyrenilgen.

Adamnıń autosomaları (jinisiy bolmaǵan xromosomaları) jaylasqan genler mutaciyası aqıbetinde júzege keletuǵın dominant halda násilden-násilge ótetuǵın násillik kesellikler qatarına tómendegilerdi kirgiziwge boladı: sindaktiliya — pánjelerdiń tutasıp ketiwi, polidaktiliya — qosımsısha barmaqlardıń payda boliwı, mikrocefaliya — bas bet-júz bóliminiń tábiyyiy emes úlken hám bas bóliminiń bolsa júdá kishi boliwı, bul kesellikke duwshar bolǵan shaxslar aqılı kemis boladı. Belgilengen gen kesellikleri dominant jaǵdayda násilden-násilge ótedi. Sonıń ushın olardı erte, ańsat aniqlawǵa boladı. Bul bolsa zárúr bolǵan emlew ilajların waqtında baslaw múmkinshiligin beredi.

Recessiv gen kesellikleri geterozigota halda fenotipte kórinbeydi, jasırın halda háreketsiz bolıp, kesellik rawajlanbaydı. Recessiv gen genotipte geterozigota halatında jasırınıp saqlanadı hám onıń keyingi áwladlarında gomozigota halatına kelip, gen keselliginiń payda boliwına sebep boladı. Gen keselliklerine fenilketonuriya, albinizm, gemofiliya, daltonizm sıyaqlılardı misal etiwge boladı. Fenilketonuriya jańa tuwilǵan nárestelerdiń 10000 nan birewinde ushırasadı. Eger óz waqtında anıq diagnoz qoyıp, náreste awqatı quramınan fenilalanin ayırıp alıp taslanbasa, miydiń qáliplesiwi buzılıp, mikrocefaliya rawajlanadı, aqılı kemislik belgileri payda boladı.

Albinizm keselligi recessiv genlerdiń gomozigota halatqa ótiwi nátiyjesinde payda boladı. Bul keselliği adamlar arasında 10000 nan birewi yaki 200 000 nan birewinde ushırasadı. Bul kesellik teride pigmentler bolmawı, shashları aq hám kóriw qábiletinde kemshilikler boliwı, quyash nurına júdá tásirsheń boliw menen ayırladı. Gemofiliya hám daltonizm kesellikleri jinisiy X-xromosomaǵa birikken halda násilden-násilge ótetuǵın gen keselligi bolıp tabıladı.

Adamdaǵı xromosoma kesellikleri. Medicina genetikasında citogenetikalıq metodı nátiyjeli qollanıw nátiyjesinde adamda xromosomalar sanı hám de olardıń dúzilisiniń ózgeriwi menen baylanıslı birqansha násillik kesellikler bar ekenligi aniqlanǵan.

Adam kariotipindegi ayırım jup – gomologiyalıq xromosomalar sanınıń ózgeriwi (artıwı yamasa azayıwı) aqibetinde payda bolıwshı adamaǵı ayırım xromosoma kesellikleri menen tanısıp shıǵamız.

Autosomalar sanınıń ózgeriwi nátiyjesinde payda bolıwshı násillik kesellikler jinisqa baylanıslı bolmaǵan halda násillededi. Buǵan misal retinde adamaǵı ushırasatuǵın «Daun sindromı» násillik keselligin alıwǵa boladı. Daun sindromında 21-jup gomologiyalıq xromosomaniń birewge artıp ketiwi, yaǵníy trisomik boliwı baqlanadı. Buniń aqibetinde nawqastıń diploid jaǵdaydaǵı (2n) xromosomaları sanı ádettegidey 46 emes, al 47 boladı.

«Daun sindromı» keselligi hayallarda da, er adamlarda da ushırasadı. Bul kesellikke ushıraǵan nawqastıń bası salıstırmalı kishi, beti úlken, kózleri kishi hám bir-birine jaqın jaylasqan boladı. Awzı yarım ashıq, aqılı kemis boladı. Olar ádette, jinisiy jaqtan ázzi, násilsız boladı. Bul kesellikke iye perzentlerdiń tuwılıwına sebep, sırtqı ortalıq faktorlarınıń unamsız tásiri hám de ana organizminiń jasi esaplanadı. Ananıń perzent kórgen waqtındaǵı jasi 35—40 dan asqan bolsa, bunday keselge ushıraǵan perzentler tuwılıw itimalı 18—25 jastaǵı analarǵa qaraǵanda 10 ese kóbeyedi.

Adamlarda jinisiy xromosomalar sanı ózgeriwi sebepli payda bolatuǵın kesellikler de aniqlanǵan. Bulardıń qatarına «**Klaynfelter sindromı**» hám «**Shershevskiy-Terner sindromı**» keselliklerin alıw mümkin. **Klaynfelter sindromı keselligi** tek er adamlarda ushırasadı. Klaynfelter sindromı keselligine ushıraǵan shaxslar jinisiy xromosomalar boyınsha «XXY» genotipine iye boladı. Sonıń esabınan olardaǵı dip-loid xromosomalar sanı ádettesishe 46 emes, al 47 boladı. Klaynfelter sindromı keselligine ushıraǵan shaxslarda fizikalıq, aqılı hám jinisiy jaǵınan ózgeshe ózgerisler payda boladı. Olarda boyı, qol hám ayaqları hádden tısqarı uzın boladı. Iyin jambasqa salıstırǵanda tar bolıp, denesinde hayallardıkine uqsas may toplanıwına beyim boladı. Jinisiy bezlerdiń rawajlanıwı buzıladı. Erjetiw dáwirinen baslap, bir qatar aqılı jaǵınan kemislik júzege keledi.

Bul kesellik orta esapta jańa tuwilǵan 500 ul baladan birewinde ushırasadı.

Hayallarda jınıslıq xromosomalar mutaciyası menen baylanıslı bolǵan, **Shershevskiy-Terner** sindromı keselliği ushırasadı. Bul kesellikke ushıraqan hayallarda jup gomologiyalıq jinisiy xromosomalar sanı birewge azayadı. Nátiyjede, olardaǵı jinisiy xromosomalar boyınsha genotip normadaǵı «XX» xromosoma ornına «X» jaǵdayında boladı. Olarda diploid xromosomalar sanı bolsa áddetegidey 46 emes, al 45 bolıp qaladı. Bunday hayallardıń boyı júdá pás, moynı qısqa boladı. Olarda jınıslıq organ (máyeklik) rawajlanbaǵan, ekilemshi jinisiy belgiler de tómen boladı. «Shershevskiy — Terner sindromı» keselliği orta esapta jańa tuwilǵan 5000 qızdan birewinde ushırasadı.

Medicinalıq-genetikalıq másláhát beriw. Medicinalıq genetika ushın hár túrli násillik kesellikler boyınsha geterozigota tasıwshılderı anıqlaw úlken a'hmiyetke iye. Sebebi geterozigota tasıwshı organizm násillik kesellikleri menen ózleri awırmayıdı. Eger geterozigota tasıwshılar bir qıylı násillik kesellikke iye bolsa, bunday adamlardıń nekesinen tuwilǵan balalardıń násillik kesellik penen tuwılıw itimalı kóp boladı. Júdá kóp jaslar genetika pánin úyrengene qaramastan turmis qurıp atırǵan waqıtta, ayırim kesellikler násillik bolıwı haqqında oylamayıdı da.

Bunıń aldın alıw ushın arnawlı medicina-genetikalıq másláhát orayları dúzilip, shańaraq quriwǵa kelisken jaslarǵa, olardıń shańaraǵında tuwilatugın perzentler salamatlığı haqqında túsindiriw jumısları alıp barılıwı shárt. Solay etip, salamat áwlad ushın gúres, násillik keselliklerdiń aldın alıw hám emlew usılların islep shıǵıw medicina genetikası pániniń áhmiyetli wazıypası bolıp tabıladı.



1. Medicina genetikasınıń tiykarǵı wazıypası neden ibarat?
2. Adamdaǵı xromosoma kesellikleriniń sebebi nede?
3. «Daun sindromı»niń sebepleri nede?
4. Klaynfelter sindromı belgileri hám sebebin túsindiriń.
5. «Shershevskiy — Terner sindromı» belgilerin aytıń.
6. Adamda ushırasatuǵın gen keselliklerine misallar keltiriń.

VII BÓLIM

SELEKCIYA TIYKARLARI



Selekciya hám biotexnologiya
tiykarları

VIII bap

SELEKCIYA HÁM BIOTEXNOLOGIYA TIYKARLARI

Selekciya ataması latınsha «selectio» sózinен alingan bolıp, «tańlaw» degen mánisti aňlatadı. Ósimliklerdiń jańa sortlарын, haywanlardıń jańa porodaların, mikroorganizmlerdiń jańa shtammların jaratıw, olardıń bar sortı, poroda hám shtammların jaqsılaw celekciyanıń tiykarğı waziypası bolıp tabıladı.

64-§. Mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıwı hám hár túrli orayları

Bar haywan porodaları hám mádeniy ósimlikler sortlarınıń genofondı, dáslepki jabayı túrleriniń genofondına qaraǵanda kem bolatuǵınlıǵı tábiyyi nárse. Sonıń ushın da selekciyalıq jumıslardıń jetiskenlikleri tiykarınan ósimlik yaki haywanlardıń baslangısh toparlarınıń genetikalıq hár túrliliği menen baylanıslı boladı. Ósimliklerdiń jańa sortları hám haywanlardıń jańa porodaların jaratıwdı jabayı formalarınıń paydalı belgilerin izlew hám onı aniqlaw zárür áhmiyetke iye boladı. Mádeniy ósimliklerdiń kóp túrliliği hám geografiyalıq tarqalıwın úyreniw maqsetinde rossiyalı genetik hám selepcioner ilimpaz N.I. Vavilov 1920—1940-jılları Rossiya hám shet ellerge birneshe ekspediciyalardı shólkemlestirgen. Bul ekspediciyalar waqtında dýnyanıń ósimlik resursları úyrenilgen hám tuqıımsızlıq ushın oǵada zárür kollekciya toplanǵan. Bular keyin ala selekciyalıq jumıslarda, yaǵníy sortlardı jaratıwdı paydalanılgan.

N.I. Vavilov ekspediciya nátiyjeleri tiykarında selekciya teoriyası ushın zárür esaplangan, ulıwma juwmaqlardı islep shıqtı. Mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıwin 7 orayǵa bóledi. Bul oraylar pútkıl dúnya boylap tarqalǵan.

1. Qubla Aziya tropikalıq orayı. Tropikalıq Hindstan, Hind-Qıtay, Qubla Qıtay, Qubla—Shıǵıs Aziya atawlari kiredi (50 % mádeniy ósimlikler, sonıń ishinde salı, qantqamıs hám palız eginleri watanı).

2. Shıǵıs Aziya orayı. Oraylıq hám Shıǵıs Qıtay, Yaponiya, Tayvan atawlari, Koreya kiredi (bul jerlerden 20 % den artıq mádeniy ósimlikler tarqalǵan, sonıń ishinde, soya hám tarınıń watanı bolıp esaplanadı).

3. Qubla-batis Aziya orayı. Kishi Aziya, Orta Aziya, Iran-Awǵanstan, Arqa-batis Hindstandı óz ishine aladı (14 % mádeniy ósimlikler, sonıń ishinde, biyday, sulı, sobıqlılar, zıǵır, geshir hám basqa eginler watanı).

4. Jer orta teńizi orayı. Jer orta teńiz jaǵalarındaǵı mámlekетler kiredi (11 % mádeniy ósimliklerdiń, kapusta, qant láblebisi, jońıshqa, zaytun ágashı watanı).

5. Abissiya (Efiopiya) orayı. Ózine tán óz aldına diyqanshılıq mádeniyatınıń júdá áyyemgi oshaǵı bolǵan (aq júweri, arpa, banan, jabayı noxat, kofe ágashı watanı).

6. Oraylıq Amerika. Qubla Meksika (asqabaq, loviya, mákke, burısh, góza, kakao ágashı watanı).

7. Qubla Amerika (And) orayı. Qubla Amerikanıń batıs jaǵası boylap And tawları dizbegi rayonlarınıń bir bólimin óz ishine aladı (kartoshka, ananas, temeki watanı) kiredi.

Házirgi waqıtta oraylar sanı 12 ge kóbeyttirilgen. N.I. Vavilov kollekciyasınıń subtropikalıq ósimliklerine tiyisli júdá úlken bólegi Özbekstan ósimliktanıw institutunda házirgi waqıtta da saqlanbaqta hám onnan jańa sortlardı jaratıwda paydalanaımaqta.

Rossiyada saqlanıp atırǵan kollekciya 320 000 nan artıq úlgilerdi óz ishine alıp, 1041 ósimlik túrlerine tiyisli. Bularǵa jabayı túrler, mádeniy ósimliklerdiń áwladları, eski jergilikli sortlar kiredi. Dúnya genofondınan ilimpazlar xojalıq jaǵınan

bahalı esaplanğan belgilerdiń genetikalıq dereklerin tańlap aladı. Bularǵa zúráatlilik, tez pisetuǵın, kesellikler hám ziyankeslerge, qurǵaqshılıq hám basqa da tásirlerge shıdamlılıq belgilerin misal etip kórsetiwge boladı. Zamanagóy genetika usılları, ósimlikler selekciyasında burın kórlmegen jetiskenliklerge erisiwge imkaniyat jaratadı. Mısalı, jabayı ǵawashanıń qımbat bahalı genleri negizinde jaratılǵan «Tashkent» sortları óz waqtında vilt keselligine shıdamlı eń jaqsı sort esaplanǵan.



1. Selekcianıń tiykarǵı waziyaları nelerden ibarat?
2. Mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıw orayların sanań.
3. Qubla-Batıs Aziya orayı qaysı ósimliklerdiń orayı esaplanadı?
4. Ózbekstan mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıw oraylarınıń qaysı birine kiredi?

65-§. Ósimlikler hám haywanlar selekciyası

Selekcianıń tiykarǵı waziyası — adamlardıń azaq-awqat, estetikalıq hám texnikalıq talapların tolıq qanaatlandırıwshı joqarı ónimdar haywan porodaları, ósimlik sortları hám mikroorganizmler shtammların jaratıwdan ibarat. **Poroda** yaması **sort** (taza liniya) dep, adam tárepinen jasalma tárizde jaratılǵan organizmler populyaciyasına aytıladı. Bular turaqlı hám qımbatlı biologıyalıq sonday-aq, xojalıq qásiyetlerine iye bolıp, bul qásiyetler násilden-násilge ótedi. Hárbir poroda hám sort ózine tán qásiyetke, yaǵníy reakciya normasına iye boladı. Mısalı, tawıqlardıń aq lekgorn parodası kóp máyek tuwadı. Jasaw jaǵdayları hám azaq-awqat penen támiyinleniwi jaqsıllansa, máyek tuwiwi artadı, biraq onıń massası ámelde art-paydı. Fenotip (sonıń ishinde ónimdarlıq) belgili sharayatlarda kórinedi, sol sebepli klimat sharayatları agrotexnikalıq usılları hám basqarıwı hár qıylı bolǵan aymaqlar ushın iykemlesken poroda yaki sort jaratılıwı zárür.

Tańlaw hám **gibridlew** selekcianıń tiykarǵı usıllarınan boladı. Tańlawdıń eki forması: ulıwma hám individual tańlaw bar.

Ósimliktanıwda shetten shańlaniwshı ósimliklerge salıstırǵanda kóbinese ulıwma tańlaw usılı qollanıladı. Bunday tańlawda eginzardan tek kerekli sapaǵa iye bolǵan ósimlikler toparı ajıratıp alınadı. Kelesi jılı bul ósimliklerden alıngan tuqımlar egilip, ósimlik arasınan da belgili bir belgige iye bolǵanların tańlap alıw tákirarlanadı. Bul usılda alıngan sort genetikalıq kózqarastan bir qıylı bolmaydı hám sonıń ushın tańlawdı waqtı-waqtı menen qaytalap turiw kerek.

Individual, yaǵniy jeke tańlawdan eginzardan qımbatlı belgige iye ayırim ósimlikler tańlanadı hám olardan jańa áwlad alınadı. Jeke tańlaw arqalı taza liniyalardı genetikalıq jaqtan birdey organizmeler toparı alınadı. Tańlaw joli menen mádeniy ósimliklerdiń júdá qımbatlı sortların jaratıwǵa muwapiq bolǵan (61-súwret).

Házirgi waqtta ósimliklerdiń jańa sortların jaratıw hám de ózgeriwsheńlik shegarasın asırıwda tómendegi usıllar qollanıladı: gibridlew, jasalma mutagenez, eksperimental poliploidiya hám genetikalıq injeneriya.

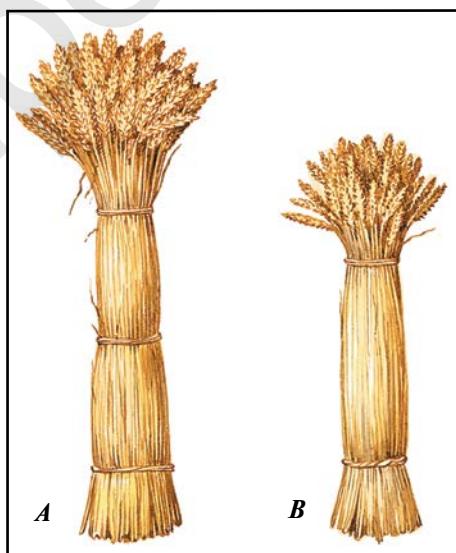
Gibridlew. Selekcijada gibridlewdiń hár qıylı usılları qollanıladı. Olar túr ishindegi gibridlew, geografiyalıq uzaq formalardı gibridlew, genetikalıq uzaq formalardı gibridlew bolıp tabıladi. Túr ishindegi gibridlew ósimlikler selekcijasında keń qollanıladı. Bunda bir túrge tiyisli ósimlik sortları óz ara shaǵılistırıladı. Mámlekетimizde jaratılǵan kóplegen ǵawasha sortları usı usılda jaratılǵan.

Geografiyalıq uzaq formalardı gibridlewdede bir túrge tiyisli, biraq, jer júziniń hár túrli jerlerinen keltirilgen ósimlikler óz ara shaǵılistırıladı. Alıngan gibridlerde ózgeriwsheńlik joqarı bolıp, olar jasaw sharayatına tez beyimlesedi. Bul usıl járdeminde biydaydıń Saratov-29 sortları jaratılǵan házirgi waqtta bul sort ǵMDA mámlekетleriniń biyday egiletuǵın aymaqların 50 % ine egilmekte. Akademik Sadiq Mirahmedov Meksikadan keltirilgen viltke shıdamlı jabayı ǵawasha menen Ózbekstanda jaratılǵan viltke shıdamsız ǵawasha sortın saǵılistırıp viltke shıdamlı «Tashkent-1», «Tashkent-2», «Tashkent-3» sortlarının jaratqan.

Genetikalıq uzaq formalardı gibridlewde hár qıylı túrge yaması hár qıylı toparǵa tiyisli ósimlikler shaǵılıstırıladı. Bul usıl arqalı házirgi zaman selekciyasınıń erisken jetiskenliklerinen biri — gibriderdiń túrler aralıq násilsizligin joq etiw usılın islep shıǵıw boldı. Dáslep bul usıldı ótken ásirdiń 20-jıllarında rossiyali ilimpaz G.D. Karpechenko kapusta menen túrpini shaǵılıstırıwǵa muwapiq boldı. İnsan tárepinen jaratılıǵan bul jańa ósimlik kapustaǵa da, túrpige de uqsamaǵan. Olardıń miywesi eki bólimnen ibarat bolıp, jartısı kapusta, jartısı túrpige uqsayıdı.

Keyin bolsa biyday menen biydayıq gibriderin alıwǵa muwapiq boldı. Bul gibrider negizinde biydaydıń jańa dánli ot-jem sortı jaratıldı, ol bir máwsimde 3-4 ret orılağı, 300-450 c/ga jasıl massa beredi. Bir-birinen uzaq túrlerdi gebridlew jolı menen taǵı jańa dánli hám ot-jemlik ósimlik — biyday menen taw arnası (javdar) gibrideri alındı. Bul gibrider ***tritikale*** dep ataladı. Biyday hám taw arnasınıń eń jaqsı qásiyetlerin jiynaǵan bul ósimlik joqarı zúráatlı, kóp muğdarda jasıl massa toplaydı hám joqarı dárejedegi aziqlıq sapaǵa iye. Ósimliktanıwda kóbinese organikalıq zatlardıń bir-qansha aktiv sintez qılıwshı, ónimdarlıǵı joqarı, úlken ólshe-mi menen ayırılıp turatuǵın poliploid ósimlikler de alınadı (62-, 63-súwretler).

Jasalma mutagenez usılı dep — kúshli tásır etiwshi faktorlar tásirinde ósimliklerde mutaciyalar alıwǵa aytıladı. Bul usıldı qollanıw arqalı akademik-



Selekciya nátiyjesinde jetistirilgen biydaydıń pás boylı, zúráatlı sortı quramında joqarı sapalı kleykobına (B) boladı. Dáslepki sort (A).

62-súwret.



Gibridtiń geterozis ónimdarlığı (ortada), qaptalında hár qıylı mákkeniń sızıqların shaǵılıstırıwdan alıńǵan nátiyje.

A



B



63-súwret.

Biyday tuqımları:

A · diploid sortı ($2n = 14$).
B · tetraploid ($4n = 28$)

ler Nabijan Nazirov hám Oston Jalilovlar tárepinen ǵawashanıń ónimdar AN-402, Samarqand-3, Juldız siyaqli sortları jaratılǵan.

Geterozis. Ósimliklerde shetten shańlanatuǵın ósimliklerdi tábiyyiy shańlandırıw arqalı selekciya ushın áhmiyetke iye genler usı liniyalarda bek kemlenedi. Keyin alıńǵan gibridler shetten shańlandırılaǵı. Bul usıl járdeminde ónimdar ósimlikler sortları shıǵarılaǵı. Bunda **geterozis**, yaǵníy **gibrid kúshiniń** nátiyjesi kórinedi. Geterozistiń áhmiyeti sonnan ibarat, birinshi áwlad gibridler ata-ana organizmge salıstırıǵanda ónimdar shıdamlı hám kóp jasaydı.

Haywanlar selekciyası. Haywanlar selekciyasında ósimlikler selekciyasında qollanılatuǵın usıllardan da paydalanyladi. Biraq, haywanlar selekciyasınıń ózine tán qásiyetleri haywan tábiyatınan kelip shıǵadı: 1) mádeniylestirilgen haywanlar tek jinisiy jol menen kóbeyedi; 2) hárbir haywan az násıl beredi hám hárbir haywan birqansha qımbat turadı.

Haywanlar selekciyasında eksterer belgilerdi esapqa alıw, zárür rol oynaydı. Haywanlardıń basqa (formalarınıń) túrleriniń pútkil jiyindisi, denesiniń dúzilisi, dene bólimleriniń óz ara qatnasi **eksterer** dep ataladı. Xojalıq ushın zárür bolǵan kóp-legen belgiler, misali, qaramaldıń kóp sútliliginiń rawajlanıwı belgili dene dúzilisine qan aylanıw hám dem alıw sistemaları

hám basqa belgileriniń jaqsı rawajlanganlıǵına baylanıslı. Haywanlar selekciyasında hár túrli belgiler arasındań baylanıslardı esapqa alıw zárür, sebebi qandayda bir belgi boyınsha joqarı ónimdarlıq — anıq eksterer belgilerge baylanıslı.

Sharwashılıqta áwladlar sanı az bolğanlığı sebepli xojalıq jaǵınan paydalı bolğan belgilerine qarap jeke tańlaw keń qollanıladı. Awıl xojalıq haywanlarında bir porodaǵa jatatuǵın haywanlardı óz ara shaǵılıstırıw yamasa bir-birinen uzaq, yaǵníy basqa poroda bólek bir túrge jatatuǵın haywanlardı shaǵılıstırıw alıp barıladı. Basqa porodalardı shaǵılıstırıw birneshe paydalı belgiler kombinaciyasın payda etiw maqsetinde ámelge asırıladı. Bunday gibridlew keyin qatań tańlaw menen qosıp alıp barılǵanda porodanıń qásiyetlerin jaqsılawǵa múmkinshilik jaratadı.

Haywanlardıń hár túrli porodaların yamasa ósimliklerdiń sortları hám de túrleraralıq shaǵılıstırıǵanda payda bolğan birinshi áwlad gibridiniń tirishilik qásiyetleri birqansha joqarı bolıwı hám kúshli rawajlanıwı menen ayırlıadı.

Bul qubilis **gibrid kúshi** yamasa **geterozis** dep ataladı. Bunda kóphilik genler geterozigotalı halatqa ótedi hám dominant genlerdiń qolaylı óz ara tásiri payda boladı.

Úy haywanlarınıń ónimdarlı tuqımların jaratıwdı porodalar aralıq hám úy haywanlarınıń uzaq formaların gibridlew arqalı kóplegen porodalar jaratılǵan. Porodalar aralıq shaǵılıstırıw arqalı mamiq jún beretuǵın askaniya rambulesi, gissar hám qarakól qoy tuqımları, kóp sút beretuǵın kastroma qaramal porodası, axalteke at porodası, tawıqlardıń broyler hám kóp mayek tuwatuǵın porodaları, jipek qurtınıń porodaları jaratılǵan.

Úy haywanlarınıń uzaq formaların gibridlew arqalı da xojalıq ushın úlken áhmiyetke iye porodalar jaratılǵan. Olarǵa misal etip mamiq jún beretuǵın merinos qoy porodası menen jabayı qoy arxardı shaǵılıstırıw arqalı arxaromerinos qoy porodası, biyik tawlı aymaqlarda jasaytuǵın úy haywanı yak (qótos) penen qaramal shaǵılıstırılıp gibrid alıngan. Alıngan bul porodalar hár túrli ortalıq sharayatında biymálel jasay aladı hám ónimdarlıǵı da joqarı boladı.



1. Ósimlikler selekciyasında qanday usıllar qollanılıdı?
2. Ósimlikler selekciyasında gibridlediń qanday usıllarınan paydalanyladi?
3. Özbek ilimpazlarınıń ósimlikler selekciyası tarawındaǵı jumisları haqqında maǵlıwmat beriń.
4. Geterozis degen ne?

66-§. Selekciya hám biotexnologiya

Házipki waqıtta mikroorganizmler xızmetinen hár túrlı texnologiyalıq proceslerde keń paydalanylmaqtı. Prokariotlar hám bir kletkalı eukariotlar tirishilik iskerliginiń ónimleri bolǵan fermentlerden paydalaniw xalıq xojalığınıń hár túrlı tarmaqlarında jıldan-jılǵa kóbeymekte. Nan pisiriwde, pivo, vino, hár túrlı sút ónimlerin tayarlawda mikroorganizmler, zamarrıqlar hám bakteriyalardıń fermentativ iskerliginen paydalanyladi. Sonıń ushın da, sanaat mikrobiologiyası keń rawajlanbaqta hám adam ushın zárür bolǵan zatlardı kóp muǵdarda islep shıgaratuǵın mikroorganizmlerdiń jańa shtammları selekciyası tez rawajlanbaqta. Bunday shtammlar antibiotikler, ferment hám vitamin preparatlari hám aziq-awqatlıq beloklardı islep shıǵarıwda úlken áhmiyetke iye.

Mısalı, mikroorganizmlerden B_2 , B_{12} vitaminlerin alıwda paydalanyladi. Ağash qırındıları yaki parafinde ósetuǵın ashıqtı zamarrıqlarınan aziq-awqatlıq beloklar alındı. Zamarrıqlar quramında 60 % ke deyin belok zati toplanadı. Belokqa bay bul preparattı sharwashılıqta qollanıw nátiyjesinde jılına qosımsha túrde 1 million tonnaǵa shekem gósh jetistiriwge boladı. Mikroorganizmler járdeminde almastırıp bolmaytuǵın amino-kislotalardı islep shıǵıw da zárür áhmiyetke iye. Aziq-awqat quramında bunday zatlardıń jetispewshılıgi organizmlerdiń ósiwin keskin páseytedi. Haywanlardıń kúndelikli aziq-awqatı quramında zárúrli almastırıp bolmaytuǵın aminokislotalar az boladı. Mikrobiologiyalıq jol menen alıngan lizin aminokislo-

tasınan 1 tonnasi haywanlar jemine qosılsa, onlap tonna haywanlar azaq-awqatın únemlep qalıwǵa boladı. Insan ushın zárür bolǵan ónimlerdi tiri kletkalardan yamasa olar járdeminde alıw texnologiyasi ***biotexnologiya*** dep ataladı.

Biotexnologiya tez rawajlanıp atırǵan pánler qatarına kiredi. Sońgi 30 jıl ishinde hár túrli bakteriyalar hám zamarrıqlardan paydalaniwǵa tiykarlangan bir qatar jańa óndiris kárxanaları payda boldı. Mikroorganizmeler metallurgiya tarawında da «xızmet» kórsetedi. Rudalardan metallardı ajıratıp alıwda qollanılatuǵın ádettegi texnologiyalar quramı jaǵınan quramalı bolǵan rudalardan keń paydalaniwǵa imkan bermeydi: olardı qayta islew nátiyjesinde júdá kóp shıǵındılar payda boladı, atmosferaǵa záhárli gazler bólínip shıǵadı.

Metallar biotexnologiyasında bakteriyalarınıń mineralların oksidlewi nátiyjesinde kóphilik reńli metallarda siyrek ushıra-satuǵın elementler eritpeler quramına ótedi. Bul usıl járdeminde dýnya kóleminde birneshe miń tonna mis alındı. Bul mis dástúriy usılda alınatuǵın mislarga qaraǵanda 2–3 márte arzanǵa túsedi. Bakteriyalar iskerligi járdeminde rudalardan uran, altın hám gúmis siyaqlılar ajıratıp alınıp, ziyanlı elementler mishyak siyaqlılar ziyanlısızlardırılıdı.

Ilimpazlar bakteriya kletkasına belgili genlerdi, sonıń ishinde, adam genin de kirgiziw usılların islep shıqtı. Bul usıllar gen injeneriyası dep ataladı. Bakteriya kletkasi ózine jat bolǵan gen negizinde kóp muǵdarda beloklardı sintezleydi. Házirgi waqitta usı jol menen viruslardıń kóbeyiwin toqtatiwshı interferon belogin, qanda glyukozanıń muǵdarın qadaǵalaytuǵın insulin belogin almaqta.

Mámlekетimizde mikrobiologiyaniń rawajlanıwı ushın qolaylı sharayatlar bolǵanlıǵı sebepli birqansha sanaat tarmaqların: azaq-awqat, konserva, sút ónimlerin qayta islew, antibiotik hám vitaminler islep shıǵarıw sanaatları jáne de rawajlanbaqta.

Ilimpazlarımız A.M.Muzaffarov, M.I.Mavloniy, S.Asqarova, A.Xalmuradov hám basqalar mikrobiologiya iliminiń rawajlanıwına úlken úles qostı. A.Muzaffarov hám onıń shákirtleri

xlorella suw ósimliginen sharwa mallarınıń ónimdarlıǵıń kóteriwdə hám birqansha suw ósimliginen pataslanǵan suw basseyňlerin tazalawda keń kólemde paydalaniwdı jolǵa qoystı.

M. Mayloniy bir qatar ashıtqı zamarriqların úyrenip, olardınan pisiriwdə, sharwashılıq hám basqa tarawlar ushın ashıtqılar tayarlaw texnologiyaların jarattı.



1. Mikroorganizmler selekciyasınıń xalıq xojalığı ushın qanday áhmiyeti bar?
2. Biotexnologiya dep nege aytıladı?
3. Gen injeneriyası dep nege aytıladı?
4. Mámlekemizde mikrobiologiya páni rawajlanıwına úles qosqan ilimpazlar haqqında maǵlıwmat beriń.

67-§. Ózbekstan ilimpazlarınıń biologiya hám selekciya tarawındaǵı jetiskenlikleri

Watanlaslarımız Abu Rayxan Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Zahiriddin Muxammed Babur siyaqlı ullı alımlarımız ózleriniń medicina hám ekologiya tarawındaǵı kóz qarasları menen biologiya pánleriniń rawajlanıwına ózleriniń úlesin qosqan.

Házirgi dáwirde de biologiya tarawınıń hár túrli baǵdalarında ózbek ilimpazlarınıń úlesleri júdá úlken hám salmaqlı bolıp tabıladı. Atap aytqanda, akademiklerimiz Q.Zokirov, A.Muzaffarovlar — botanika, T.Zoxidov, A.Muhammadiyev, J.Azimovlar — zoologiya, Yo.X.Turaqulov, B.Toshmuhammedovlar bioximiya hám endokrinologiya, J.Xamidov kletka hám kletka injeneriyası, K.Zufarov kletkanıń ximiyalıq quramı boyinsha, S.Mirahmedov, N.Nazirov, O.Jalilovlar selekciya tarawında, J.Musayev, A.Abdukarimovlar genetika tarawında akademik I.Abdurahmanov, professorlar R.Muhammedov, O.Odilovlar genetikalıq injeneriya hám biotexnologiya tarawında, akademik K.Sh.Tajiboyev Ózbekstan florاسın úyreniw tarawında úlken ilimiý izertlew jumısların óziniń shákirtleri menen alıp barmaqta. Sonday-aq, U.T.Allanazarova Ózbekstan hám ǵMDA mámlekетleri ósimlikler qaplamın tarqalıw nızamlıqlarına tiy-

karlanıp, geobotanika kartasın dūziw tarawında ilimiý izleniwler alıp barıp ilimniň rawajlanıwına úlken úles qosqan hám qospaqtı.

Mámlekетимиз gárezsizlikke eriskennen soń gálleshilik, palız miyweshilik, gawasha selekciyası hám sharwashılıq selekciyasına ayrıqsha itibar berilmekte. Ózbekstanlı selekcioner ilimpazlar tárepinen gálle eginleriniň ziyankeslerine shídamlı, az suw talap etetuǵın sortları jaratıldı. Bulardan ásirese, mámlekетимиз sharayatına iykemlesken kóp ónim beretuǵın «Uluǵbek-600» hám «Sanzor» sortları diqqatqa ilayıq. Ózbekstanda jaratılıp atırǵan biyday sortları ózine tán bolıp, basqalardan fizikaximiyalıq quramı hám texnologiyalıq qásiyetleri menen ajıralıp turadı.

Ózbekstan gawasha selekciyasında dúnya kóleminde salmaqlı orınlardan birin iyeleydi. Sonıń ushın da mámlekетимизde gawasha sortların jaratiwǵa úlken áhmiyet berilip atır. Gawasha kollekciyasın jaratiwdə akademik J.A. Musaev hám onıń shákirtleriniň xızmetleri úlken. Ilimpazlarımız tárepinen gawashanıň ónimdarlı, vilt keselligine shídamlı sortları kóplep jaratılǵan. Bularǵa akademik Sadıq Mirahmedov tárepinen jaratılǵan viltke shídamlı «Tashkent-1», «Tashkent-2», «Tashkent-3» sortlarının, akademikler Nabijan Nazirov hám Oston Jalilovlar tárepinen gawashalardıń ónimdarlı «AN-402», «Samarqand-3», «Juldız» siyaqlı sortları belgili.

Respublikamız ilimpazları keyingi jılları da gawasha selekciyası tarawında nátiyjeli jumıslar alıp barıp, kóplegen gawasha sortların jarattı. Bularǵa keleshegi bar jańa gawasha sortları: «Buxara-9», «Buxara-12», «Namangan-39», «Omad» siyaqlı sortların misal etip alıwǵa boladı. Akademik Ibrahim Abduraxmanov genetikalıq injeneriya hám biotexnologiya usılların qollanıw arqalı gawasha genlerinen paydalaniwdıń jańa imkaniyatların ashıp «Porloq» sortın jarattı.

2013-jıldan baslap fermer xojalıqlarında «gen-nokaut» usıllında jaratılǵan «Porloq-1», «Porloq-2», «Porloq-3», «Porloq-4» sortlarının sapalı hám mol ónim alınbaqta. Bul usıldı biyday, kartoshka, anar, júzim, jiyde sortların jetistiriwge de

qollanılmaqta. Sonday-aq, professor S.Raxmanqulov shákirtleri menen birgelikte óawashanıń «Umid», «Aqqorǵan-2», «Manǵıt-1», «Manǵıt-2», «Istiqlol-14», «Sultan» siyaqlı sortların jarattı.

Mámleketimizde júzimgershilik selekciyası da keń rawajlangan. Ózbekstanda 500 ge jaqın júzim sortları egip ósirilmekte. Selekcioner ilimpazlarımız júzimniń birneshe túrli sortların jaratqan. Bulardan «Rizamat», «Gultish», «Sahibi», «Hiloliy» siyaqlı sortları díqqatqa ılayıq.

Ózbekstanda baǵshılıq awıl xojalığıniń tiykarǵı tarmaǵı. Xalıq selekciyası tiykarında almaniń aq alma, qızıl alma, Naman-gan alması, targıl alma, qozı sálle alma sortları, shabdaldıń «Watan», «Lala», «Ánjir shabdali», «Zarafshan», «Farhad», «Zargaldaq» sortları, sonday-aq, erik, badam, góza, anárlardıń hár túrli sortları jaratılǵan.

Mámleketimiz ilimpazları ata-babalarımızdan miyras bolıp qalǵan palız eginleri hám miyweli áakashlardıń sortların uzaq jillardan beri jańalap kelmekte. Akademik Mahmud Mirzaev hám onıń shákirtleri tárepinen miwe hám rezivor (suwlı) miywelerdiń 200 ge jaqın sortları jaratıldı. Olardan 100 ge jaqını házirgi waqıtta mámleketimizdiń hár túrli aymaqlarında egilip mol ónim alıńbaqta.

Keyingi jılları mámleketimizde kartoshkanıń «nimrang» — uzınsa qızǵıshlaw orta piser sortı, «Obidov» — kesh piser, uzınsa qızıl ónimdar sortlarınıń jaratılıwı díqqatqa ılayıq boldı. Professor D.Abdukarimovtıń jaratqan «Samarqand» sortınan bir jılda 2 ret ónim alıwǵa boladı. Házirgi waqıtta ilimpazlarımız tárepinen genetikalıq injeneriya usılların qollanıw arqalı kartoshkanıń tamırı eki-úsh ese uzayıtlıp, onıń ónimdarlığı asırılıp ámelde qollanılmaqta.

Sharwashılıq selekciyası tarawında da mámleketimizde júdá kóp jetiskenliklerge erisilgen. Atap aytqanda, Ózbekstan sharwashılıq institutında M.M. Bushev tárepinen jaratılǵan qaramal porodası 1949-jıldan baslap kóbeytile baslaǵan. Bul poroda jergilikli sharayatqa iykemlesken bolıp, respublikamız aymaǵında keń tarqalǵan. Ózbekstanda jaratılǵan at porodalarından biri

dúnyaǵa belgili qarabayır bolıp esaplanadı. Bular barlıq shara-yatlarda jasay alatuǵın, shapqır at porodası bolıp tabıladı.



1. Özbekstanlı selekcioner ilimpazlardan kimlerdi bilesiz?
2. Ğawasha kollekciyasın jaratıwda qaysı ilimpaz bassılıq etken?
3. I.Abdurahmanovtıń selekciya tarawındaǵı jumısları haqqında maǵlıwmat beriń.
4. S.Raxmanqulov hám onıń shákirtleri tárepinen ǵawashanıń qanday sortları jaratılǵan?

Tómendegi kestede atları kórsetilgen ilimpazlar qaysı tarawda xızmet kórsetkenligin juplap kórsetiń.

1	J.Xamidov	A	genetika
2	Yo.X.Turaqulov	B	ósimlikler qaplamı
3	J.Musaev	V	flora
4	U.T.Allanazarova	G	bioximiya hám endokrinologiya
5	K.Sh.Tojiboev	D	genetikalıq injeneriya
6	I.Abdurahmanov	J	kletka hám kletka injeneriyası
7	J.Azimov	Z	zoologiya
1-	2-	3-	4-
5-	6-	7-	

MAZMUNÍ

KIRISIW

I BÓLIM. Organikalıq dýnya haqqında maǵlıwmat	5
I BAP. Tirishiliktiń ulıwma nızamlılıqları	5
1-§. Tiri organizmlerdiń ózine tán qásiyetleri	5
2-§. Tirishiliktiń dúzilis dárejeleri	8
II Bap. Organizmlerdiń hár túrliligi	10
3-§. Tirishiliktiń kletkasız formaları	10
4-§. Prokariot kletkalar	13
5-§. Eukariotlar—ósimliklerdiń hár túrliligi	17
6-§. Zamarrıqlar dýnyası	19
7-§. Haywanatlar dýnyası	25
8-§. 1-laboratoriyalıq jumis. 1. Pishen tayaqsha bakteriyasın mikroskopta kóriw. 2. Kók-jasıl suw otın mikroskopta kóriw.	28
II BÓLIM. Kletka haqqındaǵı tálimat	29
II BAP. Citologiya — tiykarları	29
9-§. Kletkanı úyreniw tariyxı hám kletka teoriyası	29
10-§. Kletkanı úyreniw usılları	31
11-§. Eukariot kletkalar	33
12-§. Citoplazma. Kletkanıń membranasız hám membranalı organoidları: endoplazmaliq tor, ribosomalar, goldji kompleksi	38
13-§. Mitochondriya, plastidalar, lizosomalar hám citoplazmanıń basqa organoidları	41
14-§. Yadro hám onıń dúzilisi	44
15-§. Prokariot hám eukariot kletkalar	47
16-§. Kletkalar evolyuciyası	49
17-§. 2-laboratoriyalıq jumis. Ósimlik hám haywan kletkalarınıń dúzilisin mikroskop járdeminde úyreniw	51
18-§. 3-laboratoriyalıq jumis. Ósimlik kletkasında plazmoliz hám deplazmolizdi baqlaw	52
III BÓLIM. Tirishilik procesleriniń ximiyalıq tiykarları	53
IV BAP. Tirishilik procesleriniń ximiyalıq tiykarları	53
19-§. Kletkanıń ximiyalıq quramı	53
20-§. Kletka quramına kiriwshi suw hám organikalıq emes zatlar	55
21-§. Biomolekulalar	58
22-§. Uglevodlar	59
23-§. Lipidler	61
24-§. Beloklar. Aminokislotalar	63

25-§. Belok quramı. Beloktıń dúzilisi.....	66
26-§. Beloklardıń qásietleri. Ápiwayı hám quramalı beloklar	68
27-§. Beloklardıń funkciyası.....	71
28-§. Nuklein kislotalar	72
29-§. 4-laboratoriyalıq jumıs. Amilazanıń kraxmalǵa tásiri	76
IV BÓLIM. Zat almasıw — metabolizm.....	77
V BAP. Kletkalarda zat hám energiya almasıw.....	77
30-§. Zat almasıw	77
31-§. Energiya almasıw	79
32-§. Energiya almasıw basqıshları.....	81
33-§. Kletkanıń azaqlanıwı.....	83
34-§. Xemosintez.....	87
35-§. Kletkalarda plastikaliq almasıw	88
36-§. Kletkada zat hám energiyalar almasıwına baylanıslı máseleler sheshiw	93
37-§. 5-laboratoriyalıq jumıs. Ósimlik japıraqında organikaliq zatlardıń payda bolıwın úyreniw	94
V BÓLIM. Organizmlerdiń individual rawajlaniwı — ontogenetik.....	95
VI BAP. Organizmlerdiń kóbeyiwı hám individual rawajlaniwı	95
38-§. Kletka cikli	95
39-§. Meyoz.....	99
40-§. Tiri organizmlerdiń kóbeyiw túrleri	102
41-§. Jinislı kóbeyiw	106
42-§. Tuqımlanıw	111
43-§. Embrional rawajlaniw dáwiri	114
44-§. Postembrional rawajlaniw	119
45-§. Embrionnıń rawajlaniwına sırtqı ortalıqtıń tásiri	122
46-§. Rawajlaniwdıń ulıwma nızamlıqları. Biogenetikalıq nızam. Embrionlardıń uqsaslıq nızamı	124
VI BÓLIM. Genetika haqqında ulıwma maǵlıwmat	127
VII BAP. Genetika tiykarları	127
47-§. Genetikanıń rawajlaniw tariyxı.....	127
48-§. Mendel nızamları. Monogibrid shaǵılıstırıw.....	130
49-§. 6-laboratoriyalıq jumıs. Monogibrid shaǵılıstırıwǵa tiyisli máseleler sheshiw	137
50-§. Di-poligibrid shaǵılıstırıw. Mendeldiń úshinshi nızamı	138
51-§. 1-ámeliy jumıs. Digibrid shaǵılıstırıwǵa tiyisli máseleler sheshiw	141
52-§. 7-laboratoriyalıq jumıs. Gáwasha, pomidor, namazshamgúldıń shaǵılıstırıw nátiyjesin gerbariy tiykarında úyreniw.....	142
53-§. Allel emes genlerdiń óz ara tásiri	143
54-§. Genlerdiń polimer hám hár tárepleme tásiri	145

55-§. 2-ámeliy jumis. Allel emes genlerdiń óz ara tásirine tiyisli másseleler sheshiw	149
56-§. Belgilerdiń birikken jaǵdayda násilleniwi	150
57-§. Jinis genetikası	153
58-§. 3-ámeliy jumis. Birikken halda násil quwıwshılıq hám jinis penen baylanıslı jaǵdayda násil quwıwshılıqqa baylanıslı másseleler sheshiw	157
59-§. Ózgeriwsheńlik	158
60-§. 8-laboratoriyalıq jumis. Modifikasiyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamshılıqların úyreniw	162
61-§. Mutaciyalıq (genotiplik) ózgeriwsheńlik	163
62-§. Adam genetikasın úyreniw usılları	167
63-§. Adamdaǵı násillik kesellikler	171
VII BÓLIM. Selekciya tiykarları	175
VIII BAP. Selekciya hám biotexnologiya tiykarları	175
64-§. Mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıwı hám hár túrli orayları	175
65-§. Ósimlikler hám haywanlar selekciyası	177
66-§. Selekciya hám biotexnologiya	182
67-§. Ózbekstan ilimpazlarının biologiya hám selekciya tarawındaǵı jetisenkenlikleri	184

ABDUKARIM ZIKIRYAYEV, **ANVAR TO'XTAYEV**,
IBROXIM AZIMOV, **NIKOLAY SONIN**

BIOLOGIYA
SITOLOGIYA VA GENETIKA ASOSLARI

Qaraqalpaq tilida

Umumiy o'rta ta'lif maktablarining 9- sinfi uchun darslik

Toshkent — «MITTI YULDUZ» — 2019

Awdarmashilar: *S. Aytmuratova, Z. Oserbaeva*

Redaktor *S. Aytmuratova*

Xudojnik *L. Dabija*

Tex. redaktori *L. Tolochko*

Operator *N. Saukieva*

Original-maketten basiwǵa ruqsat etilgen waqtı 03.06.2019-j.
Formatı 70x90 $\frac{1}{16}$. Tip «Times» garniturası. Ofset usılında basıldı.
Kegl 11,5 Kólemi 12,0 shártli 13,5 b/t. esap 12,0 b/t.
Nusqası 13156 dana. Buyırtpa №

Sabaqlıqtıń original-maketi «MITTI YULDUZ» JSHJ de
qayta baspaǵa tayarlandı.
Nawayı kóshesi, 30-úy.

«YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE» JSHJ baspaxanasında
basıp shıgarıldı. Yangiyo'l rayonı Samarqand kóshesi, 41.

**Ijaraǵa berilgen sabaqlıq jaǵdayın
kórsetetuǵın keste**

No	Oqıwshınıń atı, familiyası	Oqıw jılı	Sabaqlıqtıń alıngandaǵı jaǵdayı	Klass basshısınıń qoli	Sabaqlıqtıń tapsırılgandaǵı jaǵdayı	Klass basshısınıń qoli
1						
2						
3						
4						
5						
6						

**Sabaqlıq ijaraǵa berilip, oqıw jılı aqırında qaytarıp alınganda joqarıdaǵı
keste klass basshısı tárepinen tómendegi bahalaw ólshemlerine tiykarlanıp
tolturılaǵı**

Jańa	Sabaqlıqtıń birinshi ret paydalaniwǵa berilgendiǵi jaǵdayı
Jaqsı	Muqabası pútin, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajıralmaǵan. Barlıq betleri bar. Jırtılmaǵan, betleri almasrırlımaǵan, betlerinde jazıw hám sızıqlar joq.
Qanaatlan- dırarlı	Muqaba jelingen, bir qansha sızılıp, shetleri qayrılgan, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen alınıp qalıw jag'dayı bar, paydalaniwshı tárepinen qanaatlanarlı qálpine keltirilgen. Alıngan betleri qayta jelimlengen, ayırım betlerine sızılǵan.
Qanaatlandı- rarsız	Muqabaǵa sızılǵan, jırtılǵan, tiykarǵı bólimnen ajıralǵan yamasa pútkilley joq. Betleri jırtılǵan, betleri tolıq emes, sızıp, boyap taslaŋan. Sabaqlıqtı qayta tiklew múnmöglich emes.