

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

BIOLOGIYA

CITOLOGIYA HÁM GENETIKA TIYKARLARÍ

9
KLASS

*Ózbekstan Respublikası Xalıq bilimlendiriw ministrliği tárepinen
ulıwma orta bilim beretuđın mekteplerdiń 9-klassı ushın
sabaqlıq retinde usınılǵan*

Qayta islengen hám tolıqtırılǵan
5-basılımı

TASHKENT
«YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE»
2019

28.0
B70

Biologiya. Citologiya hám genetika tiykarlari: 9-klass: Ulıwma orta bilim beriw mektepleriniń 9-klassı ushın sabaqlıq. A.Zikirıyayev, A.Toxtayev, I.Azimov, N.Sonin; 5-basılıw. T.: «Yangiyul Poligraph Service» baspası, 2019-j. 192 b.

I.Zikirıyayev, hám basq.

BBK 28.0ya721+ 28.04ya721+28.05ya721

Pikir bildiriwshiler:




- Kalendar Saparov** — *biologiya ilimleriniń doktori, professor;*
Daniyar Mamatqulov — *biologiya ilimleriniń kandidati, professor;*
Ushqın Rahmatov — *TMPU úlken oqıtıwshısı;*
Surayyo Niyazova — *RBO metodisti;*
Dilrabo Qambarova — *Tashkent qalasındaǵı 59-DIUM biologiya pání oqıtıwshısı.*

Qaraqalpaqsha awdarmaǵa juwaplı redaktor:

Roza Bayniyazova — *Nókis qalası XBB bólimine qarashlı 32-sanlı ulıwma bilim beriw mektebiniń biologiya pání oqıtıwshısı.*

Bul sabaqlıq jańa Mámleketlik bilimlendiriw standartları hám baǵdarlaması tiykarında qayta jazıldı. Oqıw materialları zamanagóy hám qızıqtırırshı usıllarda bayan etilgen. Sabaqlıqta Watanımız ilimpazlarınıń iri ashılıwlarına, olardıń ilimiy áhmiyetlerine keń orın berilgen. Temalarga baylanıslı tekst hám súwretler, soraw-tapsırmalar, sonday-aq laboratoriyalıq jumıslar qayta kórilip shıǵıp, tolıqtırıldı hám keńeytirildi.

REPUBLIKA MAQSETLI KITAP QORÍ QARJILARÍ ESABINAN
BASÍP SHÍGARÍLDÍ.

SHÁRTLÍ BELGILER:	
	SORAWLAR
	LABORATORIYALÍQ JUMÍS
	TAPSÍRMALAR

Bul basılıwǵa 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 haqqındağı 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 haqqındağı pán bolıp tabıladı.

Biologiyanıń úyreniw obykti bul — viruslar, mikroorganizmler, zamarrıqlar, ósimlikler, haywanlar, adamlar, olardıń organ, toqıma, kletka quramı, kletkalarda ótetuǵın procesler hám de organizmniń jeke hám tariyxıy rawajlanıwı, jámaátleri, olardıń óz ara anorganikalıq tábiyat penen baylanısı esaplanadı.

Biologiya pánleri sisteması. Biologiya izertlew hám tekseriw obyektine baylanıslı birqansha tarawlarǵa botanika, zoologiya, anatomiya, sistematika, citologiya, gistologiya, genetika, selekciya, embriologiya, palentologiya, ekologiya hám basqalarǵa bólinedi. Botanika — ósimlikler, zoologiya — haywanlar haqqındağı pán. Adam hám onıń den sawlıǵı — adam organizmindegi organlar hám organlar sistemasınıń dúzilisin úyrenedi. Sistematika — ósimlik hám haywanlardıń sistematikalıq toparları hám olardıń óz ara tuwısqanlıq qatnasıqları haqqındağı pán ekenligi sizlerge, 5-, 6-, 7-, 8-klaslardan belgili. Házirgi waqıtta biologiyanıń tiykarǵı baǵdarlarınan bioximiya, molekulyar biologiya, biofizika, genetikalıq injeneriya, biotexnologiya sıyaqlı pánler tez rawajlanıp barmaqta. Bioximiya — organizm tirishilik iskerligin payda etiwshi ximiyalıq zatlar hám procesler haqqındağı, biofizika — tiri sistemalardağı fizikalıq nızamlılıqlar hám kórsetkishlerdi izertlewshi pán bolıp esaplanadı. Biologiyanıń tiykarǵı wazıypası, tirishilik áhmiyeti, onıń dúzilis dárejeleri, túrleri, rawajlanıwınıń ulıwma nızamlılıqların úyrenedi.

Biologiya — citologiya hám genetika, evolyuciyalıq tálimat, ekologiya, palentologiya, embriologiya, molekulyar biologiya, bioximiya, biofizika, biogeocenologiya hám de tábiyattanıwdıń basqa tarawlarındağı bilimler tiykarında qalıplesken kompleks pán bolıp tabıladı.

Biologiyanıń ilimiy-izertlew usıllarına baqlaw, salıstırıw, tariyxıy, eksperimental usılları kiredi.

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

Salıstırıw usılı tiri organizmlerdiń hár túrli sistematalıq toparlar, organizmler, biogeocenzlardıń quramlıq bólimlerindeki uqsashlıq hám ayırmashılıqtı anıqlaw jolı arqalı olardıń áhmiyetin ashıwǵa tiykarlanǵan. Bul usılda alınǵan maǵlıwmatlar menen kletka teoriyası biogenetikalıq hám násillik ózgeriwshiliktiń gomologiyalıq qatarları nızamı ashılǵan.

Tariyxıy usıldın biologiyada qollanıwı Ch.Darvinniń atı menen baylanıslı. Bul usıl biologiyada tereń sapalı ózgerislerdiń júzege keliwine sebep bolǵan faktorlardı úyrenedi. Tariyxıy usıl tirishilik qubılısların úyreniwdiń negizine aylanǵan. Bul usıl járdeminde organikalıq dúnyanıń evolyuciyalıq tálimatı jaratıldı.

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

Biologiyanıń insan tirishiligindeki áhmiyeti. Ulıwma biologiyalıq nızamlılıqlardan xalıq xojalıǵınıń hár túrli tarmaqlarında hár qıylı mashqalalar sheshimin tabıwda keń paydalanıladı. Keleshekte biologiyanıń ámeliy áhmiyeti jáne de artıp baradı. Sebebi, jer júzinde xalıqtıń sanı jıldan-jılǵa artıp barmaqta. Bul bolsa xalıqtıń azıq-awqat hám kiyim-kenshekke bolǵan zárúrliginiń artıwına sebep boladı. Bul boyınsha mikroorganizmler, ósimlikler, haywanlardıń joqarı ónimdarlı shtammları, sortları hám parodaların jaratıw úlken áhmiyetke iye.





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

I

BÓLIM

ORGANIKALIQ DÚNYA HAQQÍNDÁ
MAGLÍWMAT

-  Tirishiliktin ulwma nizamlılıqları
-  Organizmlerdin kóp túrliligi

I bab

TIRISHILIKTIN ULWMA NIZAMLILIQLARI

1-§. Tiri organizmlerdin ózine tán qásiyetleri

Tiri organizmler kóp túrli bolwına qaramay, olardin hám-mesi kletkaliq dúziliske iye, sonday-aq, uqsas ximiyaliq elementler hám zatlardan turadı. Kletka tirishiliktin barlıq qásiyet-lerin ózinde jamlestirgen mayda bólekshe bolıp esaplanadı.

Organizm menen sırtqı ortalıq ortasında mudamı **zat hám energiya** almasıw bolıp turadı. Tiri organizmlerdin áhmiyetli qásiyeti azıq hám quyash nurınan sırtqı energiya deregi sıpa-tında paydalanıwı bolıp tabıladı. Energiya bir organizmnen ekinshi organizmge organikalıq zat kórinisinde beriledi. Orga-nizmdegi zat almasıw tiykarın **assimilyaciya hám dissimilyaciya** procesleri payda etedi. Bazı bir zatlar organizm tárepinen ózlestirilse, basqa zatlar kerisinshe, sırtqı ortalıqqa shıǵarılıp jiberiledi. Zat almasıw organizmdegi kletkalardin tikleniwın, ósiwın hám rawajlanıwın támiyinleydi.

Barlıq tiri janzatlar **azıqlanadı**. Azıqlanıw sırtqı ortalıq-tan azıq zatlardı ózlestiriw bolıp esaplanadı. Azıq barlıq tiri organizmler ushın zárúr, sebebi ol organizmdegi kletkalardin tikleniwi, ósiwi hám basqa da kóp ǵana proceslerdin faktori bolıp, zat hám energiya almasıw deregi esaplanadı.

Tiri organizmler óziniń tirishilik háreketin saqlap turıw ushın turaqlı túrde **energiya** kerek boladı. Energiya dem alıw procesinde azıqlıq zatlardan tiykarınan kislorod tásirinde maydalanıwınan ajıralıp shıǵadı. Zat almasıw nátiyjesinde

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

Organizmler sırtqı ortalıqtaǵı hám ózinde baqlanatuǵın barlıq ózgerislerge **sezgir** bolıp keledi. Bunıń ushın jasıl ósimliklerdiń kún nurı tásirine qatnasın kórsetip ótiw jetkilikli. Demek, tiri organizmler **qozǵalıwshańlıq** 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, yaǵnıy **gomeostaz** benen baylanıslı. Bunda sırtqı ortalıqtan qandayda bir azıqlıq zatlardı qabıl etiw, jetispese organizm óziniń ishki imkaniyatlarınan paydalanıwı, kerisinshe, artıqsha zatlardı awısıq zat retinde saqlawı múmkin.

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

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

Tiri organizmlerdiń jáne bir zárúr qásiyeti **kóbeyiw** bolıp esaplanadı. Bul qásiyet tirishiliktiń eń zárúr faktori 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 ózgeriwshilikti ámelge asıradı. Násillik sebepli túr turaqlılıǵı támiyinlenedi. Ózgeriwshilik nátiyjesinde bolsa túrdiń hár qıylılıǵı artadı.

Organizmlerdiń **ózin-ózi tiklewi** jınıslı hám jınıssız kóbeyiw proceslerinde kórinedi. Tiri organizmler kóbeygende ádette, áwladlar ata-analarına uqsas bolatuǵınlıǵı belgili.

Tiri organizmler jansız tábiyattan nesi menen ayırıldı?

Tiri organizmlerdiń
tiykarǵı qásiyetleri

ZAT ALMASIW

AZIQLANIW

DEM ALIW

BÓLIP SHÍGARIW

QOZǴALIWSHAŃLIQ

HÁREKET ETIW

KÓBEYIW

ÓSIW HÁM RAWAJLANIW



1-súwret.

Tiri organizmlerdiń hár túrliligi.

Solay etip, kóbeyiw organizmlerdiń ózine uqaslardı qayta qálpine keltiriw qásiyeti bolıp esaplanadı. Qayta qálpine keliwden tek ǵana organizmler emes, al kletkalar da olardıń organoidları (mitoxondriyalar, plastidalar hám basqalar) bólingennen keyin dáslepkiyerge uqas boladı.

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



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



1. Ne ushın assimilyaciya hám dissimilyaciya bir-birine tıǵız baylanıslı?
2. Ne ushın bir organizmnen ekinshi organizmge energiya organikalıq zat kórinisinde ótedi? Juwabınızdı túsindirıń.

2-§. Tirishiliktıń dúzilis dárejeleri

Biologiya pániniń sońǵı jetiskenlikleri sebepli tiri organizmler — tirishilik hár qıylı dárejede dúzilgenligi anıqlandı. Tirishiliktıń dúzilis dárejelerin házirgi zaman biologiya páni molekula, kletka, organizm, populyaciya — túr, biogeocenoz hám biosfera dárejelerine bólip úyrenedi. Keliń, tómede tirishiliktıń tiykarǵı dúzilis dárejelerin kórip shıǵayıq.

Molekula. Hárqanday biologiyalıq sistema dúzilisi jaǵınan qanshelli quramalı bolmasın makromolekulalar, yaǵnıy: 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 zatlarǵa baylanısı ximiyalıq energiyaǵa aylanıwı, yaǵnıy zat hám energiya almasıwı, násillik xabar beriliwi baslanadı.

Kletka. Kletka tiri organizmlerdiń dúzilisi, rawajlanıw hám funkcional birligi bolıp esaplanadı. Tirishilik dúzili-

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

Organizm. Organizm erkin tirishilik etetuĝın bir pútin yamasa bir hám kóp kletkalı tiri sistemadan ibarat. Kóp kletkalı organizm hár qıylı wazıypalardı atqarıwǵa beyimlesken toqıma hám organlardan payda boladı. Tirishiliktıń organizm dárejesiniń birligi individ bolıp esaplanadı.

Populyaciya, túr. Bir túr arealida uzaq múddetten beri jasap kiyatırǵan, basqa populyacialardan ajırılǵan, erkin shaǵılısıp, kóp násil beretuĝın individler jıyındısına — **populyaciya** delinedi. Usı basqıshda dáslepki evolyuciyalıq ózgerisler baqlanadı.

Biogeocenz. Tirishiliktıń birqansha joqarı dárejedegi dúzilisi bolıp, túrler quramı boyınsha hár qıylı organizmlerdi olardıń jasaw sharayatları menen baylanıslı halda birlestiredi. Biogeocenz dáreje anorganikalıq hám organikalıq zatlar, avtotrof hám geterotrof organizmlerdi óz ishine aladı. Biogeocenzdıń tıykarǵı wazıypası energiyanı toplaw hám bólistiriwden ibarat.

Biosfera. Planetamızdaǵı tirishiliktıń barlıq kórinislerin qamtıp alǵan, birqansha joqarı dárejedegi tábiyyiy sistema bolıp esaplanadı. Biosferanıń elementar birligi biogeocenz esaplanadı, yaǵnıy barlıq biogeocenzlar jıyındısı biosferanı payda etedi. Biosfera basqıshında planetamızdaǵı tiri organizmlerdiń tirishilik iskerligi menen baylanıslı túrde barlıq zat hám energiyanıń dáwirlik aylanısı baqlanadı.



1. Tirishiliktıń 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. Biogeocenz hám biosfera arasında qanday baylanıs bar?

II bap**ORGANIZMLERDIŃ HÁR TÚRLILIGI**

Planetamızdağı tiri organizmler júdá hár qıylı bolıp, olar jer sharınıń hár túrli jerlerinde tarqalğan. Házir kópshilik ilimpazlar tirishilikti shártli túrde eki toparğa: tirishiliktiń kletkasız hám kletkalı formalarına ajratpaqta. Tirishiliktiń kletkasız formalarına viruslar mısál bolsa, tirishiliktiń kletkalı formaları eki úlken dúnyağa, yaǵnıy yadrosız — prokariotlar hám yadrolı — eukariotlarğa bólinedi.

3-Ş. Tirishiliktiń kletkasız formaları

Viruslar. 1892-jılı rus ilimpazı D.I.Ivanovskiy temeki ósimliginde ushırasatuǵın temeki mozaykası dep atalıwshı kesellik qozdırıwshınıń ózine tán qásiyetlerin anıqladı. Usı kesellik qozdırıwshı viruslar bakteriyalı filtrden ótip ketiw qásiyetine iye. Nátiyjede saw temeki ósimligin filtrden ótken suyıqlıq penen zıyanlawğa 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 zıyanlaytuǵın bakteriofag-virusın ashtı. Solay etip, ósimlik, haywan hám mikroorganizmlerde viruslar ashıldı. Usı ashılıwlar tirishiliktiń kletkasız formaları, yaǵnıy jańa ilim tarawı — **virusologiya** (viruslardı úyreniwshi) pániniń payda bolıwına sebep boldı.

Viruslar adam ómirine úlken qáwip tuwdıradı. Olar birneshe juqpalı keselliklerdiń (gripp, qutırw, sarı awırw, encefalit, qızılsha hám basqalar) qozdırıwshıları bolıp esaplanadı. Viruslar tek kletkalarda jasadı. Olar kletka ishiniń parazitleri bolıp esaplanadı. Viruslar kletkadan sırtta erkin hám aktiv halatta ushıraspaydı, kóbeyiw qásiyetlerine de iye emes (2-súwret). Viruslar kletkalıq dúziliske iye organizmlerden ajıralıp, óziniń metabolizimine, yaǵnıy erkin belok sintezlew qásiyetine iye emes.

Kletkaliq dúzilistegi organizmlerde DNK hám RNK sıyaqlı nuklein kislotaları bolıp, viruslarda olardıń tek birewi ushırasıwı múmkin. Usıǵan baylanıslı viruslar DNK yamasa RNK saqlawshı gruppalarǵa ajratıladı. Bakteriofag, adenovirus sıyaqlı viruslar DNK ǵa iye, ensefalit, qızılsha, qızamıq, qutırıw, gripp sıyaqlı keselliklerdi keltirip shıǵaratuǵın viruslarda RNK boladı. Viruslar nukleoproteinlerge uqsas bolıp, olar nuklein kislotá (DNK yamasa RNK) hám onıń átirapın orap turatuǵın virus qabıǵın payda etetuǵın beloklardan ibarat. Virus qabıǵı *kapsid* dep ataladı.

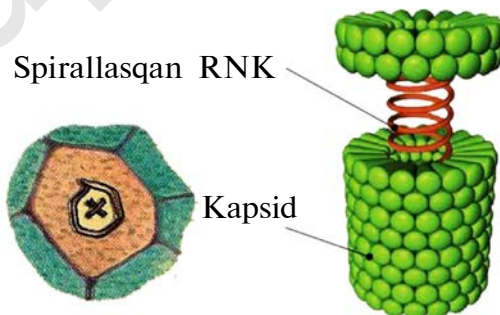
Viruslardıń kletkalar menen óz ara tásiri. Kletka aralıǵı ortalıǵındaǵı sıyıqlıqtan payda bolǵan pinocitoz vakuolalar arqalı tosattan kletka ishine virus kiriwi múmkin. Biraq, ádette, kletkaǵa virustıń kiriwinen aldın kletka sırtındaǵı arnawlı belok-receptor menen baylanıs payda boladı. Usı baylanıs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

2-súwret.

Temeki mozayka virusı hám onıń dúzilisi



Temeki mozaykası menen kesellengen japıraq



Japıraq kletkasındaǵı virus kristallari

Virustıń dúzilisi

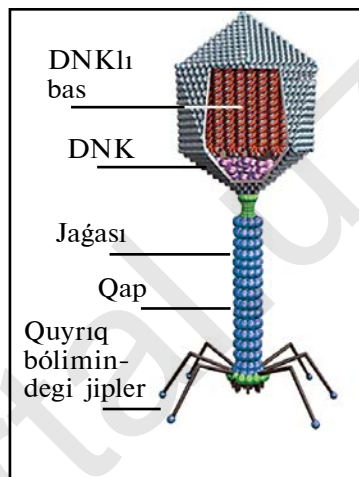
Citoplazmalıq membranadan quralǵan vakuola qabıǵı basqa vakuola yamasa yadro menen qosıladı. Mine usınday jol menen virus kletkanıń barlıq bólimine tarqalıwı múmkin.

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

hám B virusları tek bawır kletkalari-na kiriwi múmkin hám olarda kóbeye aladı. Virus bóleksheleriniń toplanıwı olardıń kletkadan shıǵıp ketiwine alıp keledi. Usı process geybir viruslarda «jarılıw» tárizinde júzege keledi. Nátiyjede kletka nabıt boladı. Basqa túrdegi viruslar búrtik-leniwge uqsagan jol menen ajıraladı. Bunda organizmniń kletkalari tirishi-ligin uzaq waqıtqa 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 múmkinshilik bermeydi. Sonıń ushın bakteriofag kletkasına ishi gewek tayaqsha járdemide onıń basında jaylasqan DNK (yamasa RNK) iyterip kirgiziledi (3-súwret). Bakteriofagtıń genomı citoplazmaǵa túsedı, kapsid bolsa, sırtta qaladı. Bakteriya kletkasınıń citoplazmasında bakteriofagtıń genomınıń reduplikaciyası baslanadı hám de belok sintezlenip, onıń kapsidi qalıpleseı. Aradan belgili waqıt ótkennen keyin bakteriya kletkası óledi. Jetiliskeń fag bóleksheleri bolsa sırtqa shıǵadı.

Viruslardıń kelip shıǵıwı. Viruslar avtonom genetikalıq qurılmalar bolıp, kletkadan sırtta rawajlana almaydı. Shama-lawlarǵa qaraǵanda viruslar hám bakteriofaglar tirishiliktiń kletkalıq formaları menen birlikte rawajlangan kletkanıń arnawlı násillik elementleri bolıp esaplanadı. Házirgi waqıtta genetikalıq injeneriya tarawında viruslardan keń paydalanılmaqta.



3-súwret.

Bakteriofag virusı dúzilisi.



1. Viruslar qanday dúziliske iye?
2. Virus kletkaǵa qanday jol menen kiredi?
3. Viruslar qanday keselliklerdi keltirip shıǵaradı?



Viruslar hám bakteriyalar arqalı tarqalatuĖın juqpalı kesellikler haqqında maĖlıwmatlar toplań hám keselliktiń aldın alıw boyınsha qanday shara-ilájlár kóriw haqqında usınıslar tayarlań.

4-Ş. Prokariot kletkalar

Organikalıq dúnya eki úlken dúnyaĖa, yağnıy prokariotlar hám eukariotlarĖa bólinedi.

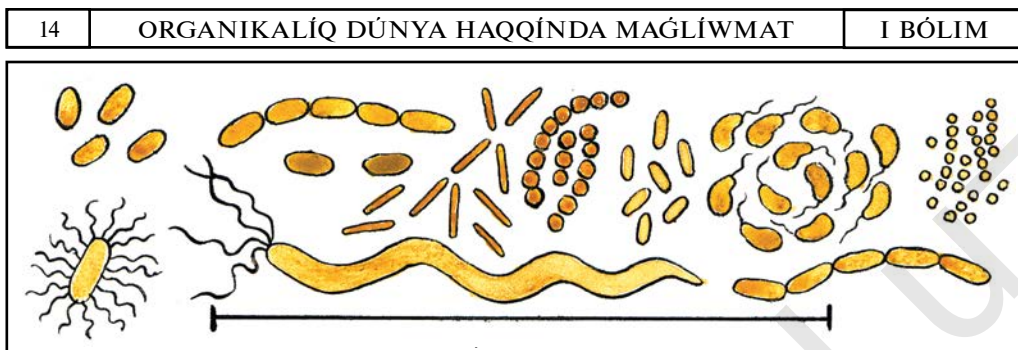
Prokariotlar — yadrosı tolıq qáliplespen, yağnıy haqıyqıy yadroğa iye bolmağan organizmler. Násillik belgiler nukleotidlerde jaylasqan. DNK—dezoksiribonukleın kislota saqıyna tárizli formada boladı. Jınıslı kóbeyiw baqlanbaydı. Kletka orayı hám mitotik jip bolmaydı. Kletka amitoz jolı menen bólinedi. Kletkada plastida hám mitoxondriya sıyaqlı tiykarĖı organoidlar ushıraspaydı. Kletka qabığı *murein* yaki pektin zatınan dúzilgen. Ádette, qamshılı prokariotlardıń ayırım wákıllerindegi qamshısı ápiwayı dúzilgen. Prokariotlardıń kópshiligi erkin azottı ózlestiriw qásiyetine iye.

Azıqlanıw, azıqlıq zatlardıń kletka qabığı arqalı sińiriw jolı menen ámelge asadı. As sińiriwshi vakuolalar bolmaydı, geyde gazlı vakuolalar ushırasadı. ProkariotlarĖa bakteriyalar hám kók-jasıl suw otları kiredi.

Bakteriyalar. Bakteriyalar jer sharındağı ápiwayı dúzilgen eń áyyemgi hám kóz benen kórinbeytuĖın ápiwayı organizmler bolıp, kletkasında yadro anıq qáliplespegenligi hám ápiwayı kóbeyiwi (bóliniw jolı) menen xarakterli, jınıslı kóbeyiw ushıraspaydı. Geybir avtotrof bakteriyalardı esapqa almağanda, olar geterotrof awqatlanadı. Kletka qabığı murein zatınan turadı. Bakteriyalar bir kletkalı, geyde jip tárizli yaki shaqalangán, kolonyalı organizmler bolıp, olar forması jağınan 3 toparĖa ajratılĖan:

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 kletkalariniñ formalari.

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 qozdırawshı *bakteriya* túrleri de bar.

Qáwipli kesellikti qozdırawshı bakteriyalar arasında ókpe tuberkulyoz keselligin qozdırawshı tayaqsha tárizli bakteriyaga 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 sıyaqlı keselliklerin mısıl etip kórsetiwge boladı. Olardı belgili bir túrdegi bakteriyalar keltirip shıǵaradı. Shuma keselligin keltirip shıǵaratuǵın bakteriyalar tıshqan hám balpaq tıshqanlarda jasaytuǵın búrgeler arqalı tarqaladı.

Házirgi waqıtta mámleketimizde juqpalı kesellikler qáwpi joq etilgen. Suw hám azıq-awqat ónimleri mudamı qatań qadaǵalaw astında, sonday-aq, vodoprovod suwları filtrden ótkeriledi. Dezinfekciya jumısları keń kólemde alıp barıladı. Bul tarawda sanitar epidemiologiyalıq stanciyalar aktivlik kórsetip kelmekte. Kesellik qozdırawshı bakteriyalarǵa qarsı gúres shara-

ilajlariniń biri aldın alıp emlew bolıp esaplanadı. Emlew arqalı ish burıw, kók jótel, qaqsal (qol-ayaq tartılıp qalatuǵın kesellik) sıyaqlı qáwipli keselliklerdiń aldı alınadı.

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

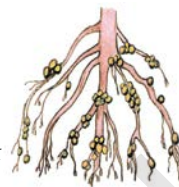
Tábiyatta **avtotrof** bakteriyalar da bar. Avtotrof bakteriyalar organikalıq zatlardı toplaw qásiyetine iye. Bunıń ushın quyash energiyası yaqı ximiyalıq energiyadan paydalanıladı. Geybir túrleri topıraqta jasap turıp erkin azottı ózlestire aladı. Túynek bakteriyalar jılına bir gektar maydanda 200 kg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

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

Kók-jasil suw otları. Bul bólimge kiriwshi suw otları ósimlikler dúnyasınıń eń áyyemgi wákilleri bolıp, óziniń júdá ápiwayı dúzilisi menen basqa suw otlarınan ajıralıp turadı. Kók-jasil

5-súwret.

Sobıqlı ósimlikler tamırındaǵı túynek bakteriyaları.

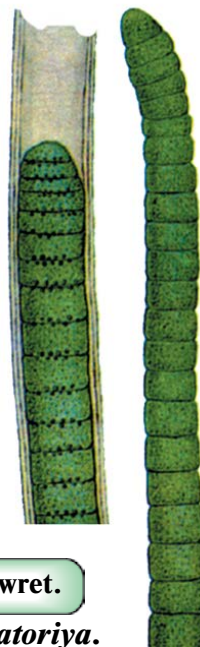


Bakteriyalardıń zıyanlı tárepleri — adamlarda, ósimlik hám haywanlarda hár túrli qáwipli keselliklerdi keltirip shıǵaradı hám tarqatadı (parazit bakteriyalar), awqat ónimleriniń bolsa buzılıwına sebepshi boladı (saprofit bakteriyalar).

Kók-jasil suw otları. Bul bólimge kiriwshi suw otları ósimlikler dúnyasınıń eń áyyemgi wákilleri bolıp, óziniń júdá ápiwayı dúzilisi menen basqa suw otlarınan ajıralıp turadı. Kók-jasil

6-súwret.

Oscillatoriya.



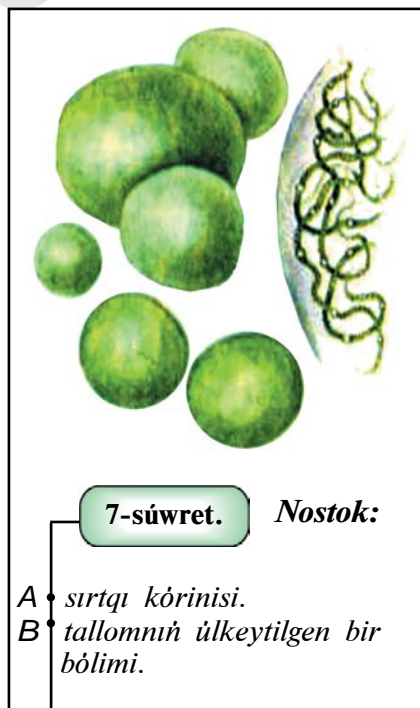
suw otları bir kletkalı hám koloniya payda etiwshi organizmler bolıp, kóp kletkalı wákilleri tuwrı yamasa iyilgen, hátte spiral tárizli formalarıda bar. Kletkasında hár túrli pigmentler ushı-rasadı, biraq olar arasında kók **fikocian** hám jasil **xlorofill** pigmentleri kóbirek boladı. Kók-jasil suw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

Kók-jasil suw otları bóliminiń bir kletkalı wákillerine xrokkokk (*Chroococcus*), jip tárizli haldaǵı wákillerine oscillyatoriyanı (*Oscillatoria*), koloniyalı haldaǵı wákillerine bolsa nostoktı (*Nostoc*) mısal etiwge boladı.

Oscillyatoriya — ápiwayı jip tárizli, silekey perdesi bolmaǵan kletkasınıń eni uzınınan 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 sanları, shalshıq suwlar, háwiz hám kóllerde kóplep ushıratıwǵa boladı.

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



7-súwret.

Nostok:

A sirtqı kórinisi.

B tallomnıń úlkeytilgen bir bólimi.

buralğan, jip tárizli kórinislerde jaylasqan. Nostok koloniyası kóbinese tawlı rayonlarda bulaq, say hám japlarda keń tarqalğan (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, ushıratıwǵa boladı.

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



1. Prokariotlar dep qanday organizmlerge ayıladı?
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 qarsı qanday sharalar kóriw kerekligin túsindiriń.
3. Awıl xojalıǵı eginlerin jetistiriwde bakteriyalardıń roli haqqında jazba maǵlıwmatlardı tayarlań.

5-§. Eukariotlar—ósimliklerdiń hár túrliligi

Házirgi waqıtta ósimlikler tómenдеги 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 qalğan. Tómen dárejeli ósimlikler bir kletkalı, koloniya payda etiwshi hám kóp kletkalı organizmler

2. Biologiya, 9-klass.

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 asadı. Koloniyalı halda jasawshı ósimlikler bir hám kóp kletkalılar arasında turıwshı organizmler. Bunday organizmler ayırım kletkalar toparınan ibarat bolıp, gárezsizligin saqlaǵan halda tirishilik jaǵınan bir-biri menen baylanısta bolatuǵınlıǵı 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. Kópshilik joqarı dárejeli ósimliklerde paqal, japıraq hám tamır sıyaqlı vegetativ organları rawajlanǵan, sonday-aq, toqımalarǵa ajıralıwı da baqlanadı. Olar **paqal japıraqlı ósimlikler** dep ataladı. Kóp kletkalı ósimliklerdiń denesi hár túrli tirishilik wazıypaların atqarıwshı birneshe túrdegi kletkalardan quralǵan. Kletkaları bir-birinen forması hám dúzilisi jaǵınan pariқ қилады. Kletkalardıń jetilisiwi hám qanıgelesiwi sebepli olarda barlıq tirishilik procesler azıqlanıw, dem alıw, ósiw, kóbeyiw hám taǵı basqalar payda boladı.

Ósimliklerdiń tábiyat hám insan tirishiligindeki áhmiyeti. Ósimlikler qatlamı biosferada tirishilikti basqarıwda áhmiyetli rol oynaydı. Ol jerdegi gazlardıń almasıwı, suw teńsalmaqlılıǵı, hawa rayına tásir etedi, topıraqtıń payda bolıwında qatnasadı. Topıraqtı jemiriliwden saqlaydı. Haywanat dúnyasınıń jasawın belgilep beredi. Ósimlik biologiyalıq sheńberde zatlardıń aylanısında yaǵnıy, atmosfera—topıraq—tiri organizm sistemasında aktiv qatnasadı. Ósimlikler qorshaǵan ortalıqtıń tazalıǵın saqlawda oǵada úlken áhmiyetke iye.

Ósimlikler dúnyası hár túrli shiyki zatlar (azıq-awqat, ot-jem, dári-dármaq, qurılıs materialları hám basqalar) deregi bolıp esaplanadı. Adam áyyemnen jabayı ósimliklerden óziniń talapların qanaatlandırıw ushın paydalanıp kelgen. Nátiyjede, tábiyiy ósimlikler qaplamı mudamı buzılǵan, paydalı ósimliklerdiń qorları bolsa azayıp barǵan.

Házirgi waqıttaǵı eń úlken mashqalardıń biri tábiyattı qorǵaw hám onıń resurslarınan aqılǵa muwapıq paydalanıw bolıp esaplanadı. Usı mashqala ayırım bir mámleketler aymaǵında emes, al barlıq mámleketler tárepinen sheshiliwi zárúr. Gárezsiz Ózbekstan Respublikasında tábiyattı qorǵaw, sonıń ishinde, ósimlikler dúnyasınıń kóp túrliligin saqlaw mámleket tárepinen qorǵalǵan hám birqatar nızamlar hám de shara-ilájlar islep shıǵılǵan.



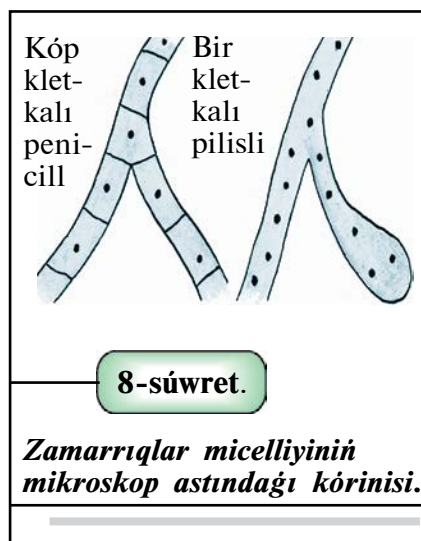
1. Eukariotlar dep qanday organizmlerge ayıldı?
2. Ósimliklerdi qanday gruppalarǵa bóliwge boladı?
3. Tómen hám joqarı dárejeli ósimliklerge qaysı ósimlikler kiredi?

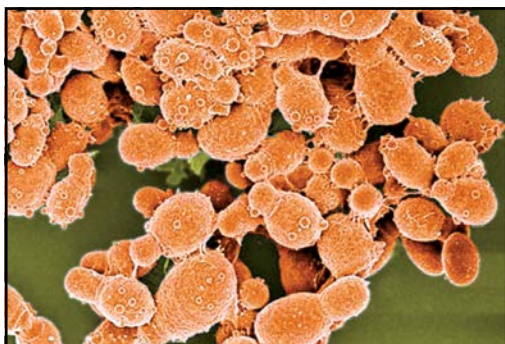
6-§. Zamarrıqlar dúnyası

Zamarrıqlar plastidaları joq geterotrof organizmler bolıp esaplanadı. Olar áyyemgi organizmler esaplanadı. Zamarrıqlar parazit hám saprofit halda tirishilik etedi. Zamarrıqlardıń 100 000 ǵa jaqın túrleri bar. Zamarrıqlar suw otlarınan xlorofilldiń joqlıǵı, bakteriyalardan bolsa yadrosınıń bolıwı menen parıq qıladı. Zamarrıqlardıń vegetativ denesi **micelliy** dep atalıp, ol óz aldına jipsheler, yaǵnıy gifalar jıyındısınan quralǵan.

Zamarrıq micelliysi azıq zatları pütün beti menen sińirip aladı. Micelliysde spora payda etiwshi organlar payda boladı. Kóbeyiw vegetativ, jınıssız hám jınıslı usınlarda baradı.

Micelliydiń dúzilisi hám kóbeyiw usılına qarap zamarrıqlar *tómen* hám *joqarı dárejeli zamarrıqlarǵa* bólinedi. Tómen dárejeli zamarrıqlar micelliysinde tosıqlar





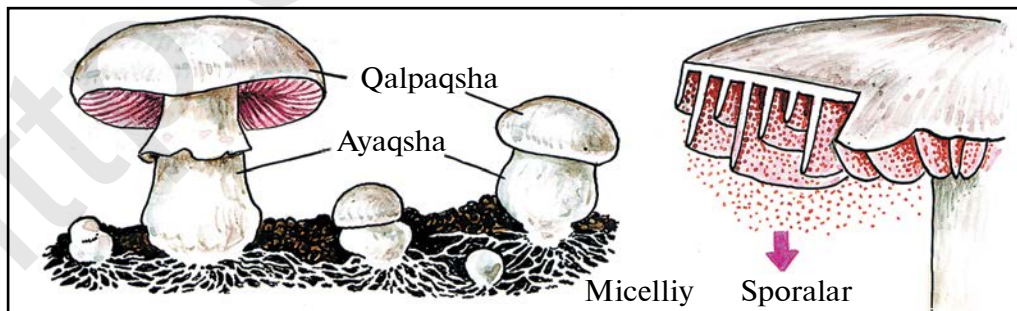
9-súwret. *Ashtiqi zamarrigi.*



10-súwret. *Qoziqarin zamarrigi.*

bolmaydi (pilis) jınıslı kóbeyiw suw otlarındağıday boladı. Joqarı dárejeli zamarrıqlar (penicil) micelliye qosıqlı, yağniy kóp kletkali boladı (8-súwret).

Ashtiqi zamarrigi — haqıyqiy micelliye bolmaydı, denesi bólek-bólek kletkalardan turadı. Kletkası bir yadrolı, sopaq formasında boladı. Bul zamarrıq búrtikleniw jolı menen kóbeyedi. Búrtikleniw nátiyjesinde payda bolğan jas kletkalar úzilip ketpey shınjır payda etedi. Olar qantlı ortalıqta jasadı (9-súwret). Ashtiqi zamarrıqlarınıń tirishiligi nátiyjesinde qant spirt hám karbonat angidrid gazine tarqaladı. Usı process pivo, vino hám nan jabıwda úlken ámeliy áhmietke iye.



11-súwret. *Qalpaqshalı zamarrıqlardıń dúzilisi.*

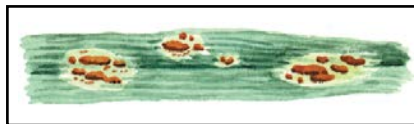
Spirтли ashıw procesinde ajıralıp shıqqan energiya ashıtqılardıń tirishiligi ushın zárúr. Nan jabıwda qamırğa ashıtqı qosıp iylegende bólinip shıǵatuǵın karbonat angidrid gazi qamırdıń kómpeyiwın yaǵnıy, jeńil hám gewek bolıwın támiyinleydi.

Qozıqarın zamarrıǵı tábiyatta keń tarqalǵan qalpaqshalı zamarrıqlar bolıp esaplanadı. Onıń ishi bos, miywe denesi 10—12 sm bolıp, ayaqsha hám qalpaqshadan turadı (10-, 11-súwretler). Qozıqarın shirindige bay topıraqlarda saprofit halda tirishilik etedi. Topıraq astındaǵı kóp jıllıq micelliyyi jaz máwsiminde awısıq zat retinde azıqlıq zatlar toplaп, gúzden baslaп miywe denesheler qalıplese baslaydı. Olar kelesi jılı báhárde jetilip topıraq betine shıǵadı hám sporaların shashadı. Qozıqarın shártli paydalanatuǵın zamarrıqlar toparına kiredi. Eń jaqsı paydalanatuǵın zamarrıqlarǵa aq zamarrıq, aq qayıń aǵashı menen birge ósetuǵın zamarrıq hám basqa da zamarrıqlar kiredi. Olar belokqa bay, sonıń menen birge, quramında maylar, mineral zatlar hám de adam organizmi ushın zárúr elementlerden bolsa temir, kalcıy, cink hám basqalar bar.

Parazit zamarrıqlar. Zamarrıqlar arasında parazit túrleri de júda kóp. Olar ósimlik, haywan hám adamlarda hár túrli keselliklerdi keltirip shıǵaradı. Ásirese, parazit zamarrıqlar awıl xojalıǵı hám toǵay xojalıǵına úlken zıyan keltiredi.

Záń zamarrıǵı quramalı rawajlanıw dáwiri, yaǵnıy hár qıylı sporalar hám aralıq xojayınge iye bolıwı menen ajıralıp turadı.

Báhárde záń zamarrıǵı aralıq xojayın bolıp esaplanatuǵın barbaris ósimliginde rawajlanıwdı baslaydı. Keyin biyday ósimliginde tirishiligin dawam ettiredi. Pútkil jaz dawamında parazit zamarrıq sargısh-qızıl (záń) reńdegi sporalarđı payda etedi. Olar biyday ósimliginiń paqal hám japıraqların zıyanlaydı (12-súwret).



12-súwret.

Masaqlı ósimlik japıraǵındaǵı záń zamarrıǵı.

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 shıǵarıw 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 shalındıradı. Keselliktiń tiykarǵı 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 shiriydi. Kesellikke qarsı gúresiw sharaları xojalıqlarda almaslap egiwdi durıs jolǵa qoyıw, viltke shıdamlı jańa ǵawasha sortların jaratıw hám basqalar.

Zamarrıqlardıń 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 tamırı menen zamarrıqlardıń simbioz tirishilik etiwinen ibarat. Qurǵaqlıqta tarqalǵan kópshilik ósimlikler topıraқтаǵı zamarrıqlar menen mine usınday birgelikte jasadı. Mikorizanıń dúzilisine baylanıslı eki tiykarǵı túri ushırasadı: **sırtqı (ektotrof)** hám **ishki (endotrof)**. Ektotrof mikorizada ósimlik tamırınıń ushqı bólegin tıǵız qap kórinisindegi zamarrıq micelliysi orap aladı. Endotrof mikorizada zamarrıq tamırdıń ishki toqımalarına kirip aladı.

Sırtqı mikoriza tiykarınan toǵaylardaǵı qayıń, emen hám iyne japıraqlı aǵashlarda ushırasadı. Zamarrıq aǵash tamırı-

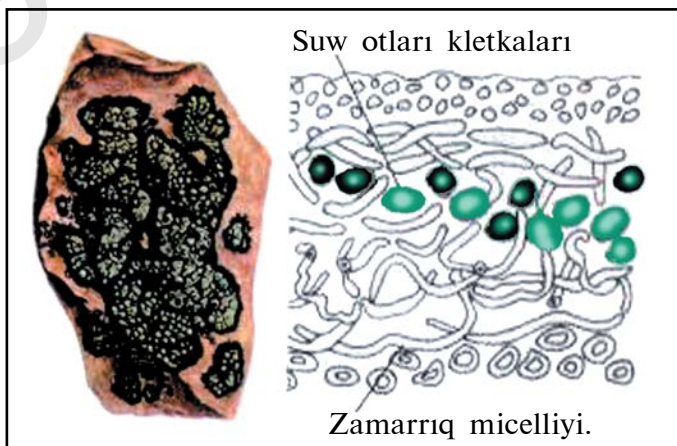
nan karbon suw hám vitaminlerdi ózlestiredi. Sonıń menen birge, topıraqtıń gumusı (shirindi) quramındaǵı beloklardı aminokislotaǵa tarqatadı. Aminokislotalardıń bir bólegi ósimlik tárepinen ózlestiriledi. Bunnan basqa zamarrıq aǵashtıń tamır sistemasınıń sıńiriw bet kólemin kúsheytip, zúraátsiz topıraqlarda ósip atırǵan ósimlik ushın úlken áhmiyetke iye boladı. Ishki mikoriza kóbinese shóp ósimliklerinde ushırasadı. Biraq, onıń simbioz tirishilik etiwindegi roli haqqındaǵı maǵlıwmatlar jeterli emes. Geybir zamarrıqlar parazit organizmler retinde ósimlik hám haywanlarda hár túrli keselliklerdi keltirip shıǵaradı. Awqatqa paydalanatuǵın zamarrıqlar azıqlıq áhmiyetke iye. Zamarrıqlardıń geybir túrlerinen antibiotikler hám vitaminler alıwda, sonday-aq, ashıtqılardan turmısta keń paydalanıladı.

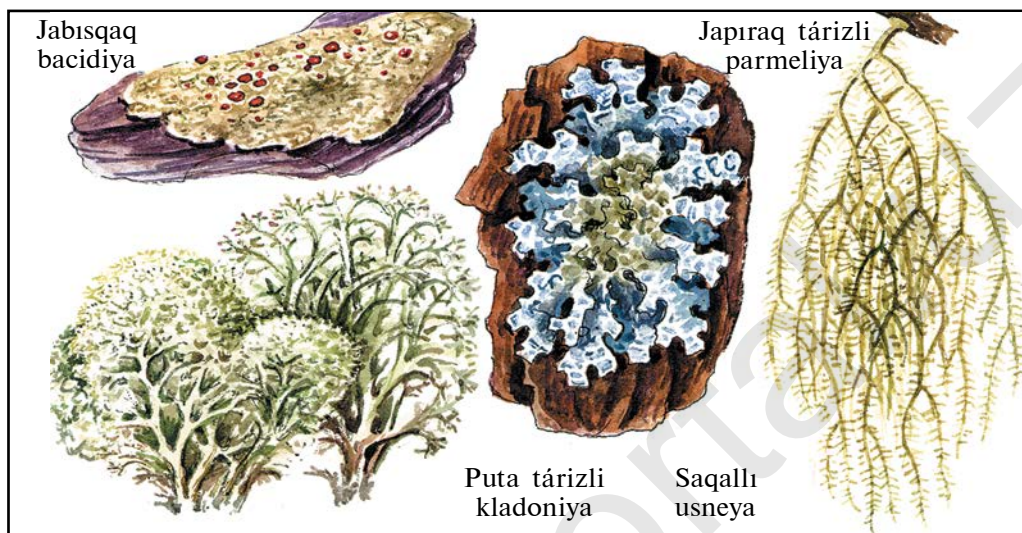
Lishaynikler. Lishaynikler tiri organizmlerdiń ózine tán toparı bolıp, zamarrıqlar hám bir kletkalı suw otlarınıń simbioz tirishilik etiwinen kelip shıqqan organizmler bolıp esaplanadı (13-súwret).

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

13-súwret.

Jabısqaq lishaynik hám onıń tallomtıń kese kesilgen kesimi.





14-súwret.

Lishayniklerdiñ formalari.

Lishaynikler barliq jerlerde óse beretuğın ósimlik bolıp, tábiyatta júdá keñ tarqalğan. Olar jar taslarda, shól hám da-lañlıqlarda, ağash hám puta qabıqlarında ósedi.

Lishaynikler tundra hám toğay tundrada keñ tarqalğan. Olardan (Kladoniya otryadı) arqa suwınları ushın awqat retinde paydalanıladı. Ónim bermeytuğın jerlerde jasawshı lichaynikler basqa ósimlikler toplamınıñ qalıplesiwine müm-kinshilik jaratadı. Lishaynikler qorshagan ortalıqtan hár túrli ximiyalıq elementlerdi, sonıñ ishinde, radioaktiv zat-lardı da toplaw qásiyetine iye. Taza hawanı talap etiwshi lishayniklerden atmosfera hawasınıñ pataсланanlığı dárejesin anıqlawda indikator sıpatında paydalanıwğa boladı.

Sonday-aq, toğaylarda ásirese, qarağayzarlarda hám ağash kesilgen jerlerde lishaynikler bir pütün jasil qaplam payda ete-di. Bunda kladoniyaniñ (Kladonia) birneshe túrleri qatnasadı. Ağash qabıqlarında saqalli usneya (Usneya barbata), lenta tarzili everniya (Evernia prunastri)lar jasil-sargısh sonday-aq, altın reñli — Xantoria parientina sarı qaplam payda etedi.

Lishayniklerdiń ximiyalıq quramıda birqansha quramalı. Olarda xitin zatı, lishaynik kraxmalı dep atalatuĝın lixenin, disaxaridlerden saxaroza, hár túrli fermentler mısalı: amilaza, kóplegen aminokislotalar, vitaminlerden bolsa C, B₆, B₁₂ sıyaqlılar ushırasadı.

Lishayniklerdiń insan tirishiligindeki áhmiyeti úlken. Lishayniklerden ajıratıp alıńan ekstraktlar, parfiyumeriya ónimlerine, kosmetika ónimlerine ózine tán iyis beriw ushın paydalanıladı. Shóllerde ushırasatuĝın lishaynik manna awqatında paydalanıladı. Lishaynik shóllerde, jar taslarda payda bolıp, taw jinıslarınıń jemiriliwine járdem beredi. Jemirilgen taw jinıslarınan 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 parıq qıladı?
4. Lishaynikler qanday organizmler bolıp esaplanadı?
5. Simbioz tirishilik etiwdiń áhmiyeti qanday?

7-§. Haywanatlar dúnyası

Haywanlar hám ósimlikler ulıwmalıq kelip shıǵıwına iye bol-ǵan tiri organizmler bolıp esaplanadı. Bunıń dálili retinde olardıń dúzilisi hám tirishilik etiwindeki birneshe uqsaslıqlardı kórsetiwge boladı.

Haywanlar ósimlik hám zamarrıqlarǵa uqsas kletkalıq dúziliske 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 áhmiyetlisi azıqlanıw xarakteri bolıp esaplanadı. Kópshilik ósimlikler avtotrof organizmler bolıp esaplanadı. Haywanlar bolsa, geterotroflar.

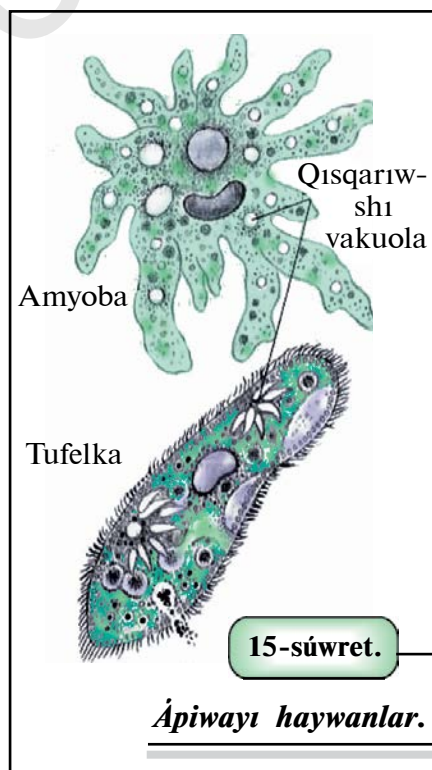
Haywanlar kletkası ósimliklerdegiydey cellyulozalı qabıq hám vakuolalarǵa iye emes. Bul qásiyetti barlıq haywanlarǵa

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 yaqı tuxım hám miywelerdiń tarqalıwında haywanlar úlken rol oynaydı. Haywanlar hár túrli azıq shınjırı quramında qatnasıp, ósimlikler menen awqatlanıwshı túrler basqa jırtqısh haywanlar ushın azıq retinde xızmet etedi. Haywanlar topıraq payda bolıw procesinde júdá úlken áhmiyetke iye. Qurtlar, qumırsqalar hám basqa da mayda haywanlar topıraq dúzilisiniń qalıplesiwinde, onıń ónimdarlıǵın asırıwda sonday-aq, topıraqtıń suw hám hawa menen támiyinleniwinde qatnasadı. Suwda jasawshı kópshilik haywanlar suwdı tazalawshı — **biofiltr** organizmler bolıp esaplanadı.

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

Biraq, haywanlardıń ayırımıları zıyanlı. Kópshilik haywan túrleri qáwipli keselliklerdı (bezgek, qıshıma hám basqalar) qozdırıwshı hám tarqatıwshı (shıbınlar, búrgeler hám taǵı basqa) retinde qatnasadı.

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



lar. Haywanlardı jáne omırtqa baġanasınıń rawajlanıwına qarap omırtqasızlar hám omırtqalılar (xordalılar)ǵa ajratadı.

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

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

Kóp kletkalı haywanlarda tirishilik procesleri arnawlı organlar, toqıma hám kletkalarda ámelge asırılsa, bir kletkalılarda bolsa kletkalardaǵı organoidlar járdeminde ámelge asadı. Olar jalǵan ayaqlar, qamshılar yaqi kirpiksheler járdeminde háreket etedi. Kópshilik ápiwayı haywanlar organikalıq zatlar menen azıqlanadı.

Ápiwayı haywanlar kletkası bóliniw jolı menen, yaǵnıy jınısız hám jınıslı jollar menen kóbeyedi. Sırtqı ortalıqtıń 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 etiw bolıp esaplanadı.

Kóp kletkalı haywanlardıń denesi hár qıylı dúzilistegi hám hár túrli jumıslardı atqaratuǵın san-sanaqsız kletkalardan quralǵan. Olar ġárezsizlikti joǵaltıp, pútin bir organizimniń ayırım quramlıq bólimleri retinde xızmet kórsetedi. Kóp kletkalılar quramalı individual rawajlanıw menen sıpatlanadı. Tuqımlanǵan máyek kletkadan (partenogenezde tuqımlanbaǵan máyek kletkasınan) jetiliskeń organizm qalıpleseı. Bunda tuqımlanǵan máyek maydalanıp, payda bolǵan kletkalardıń ajralıwı nátiyjesinde hámile japıraqları hám baslanǵısh organlar qalıpleseı (IV-bólimge qarań).



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

8-§. 1-laboratoriyaliq jumis



1. Pishen tayaqsha bakteriyasin mikroskopta koriw

Jumistiń maqseti. Pishen bakteriyasin mikroskopta úyreniw.

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

Jumistiń barısı. 1. Kolbağa suw menen birge birneshe pishen bólekshelerinen salın hám kolbanıń awzın paxta menen bekitiń.

2. Kolbadağı aralaspını 15 minut dawamında qaynatıń.

3. Qaynatılğan aralaspını filtrlep 20—25°C temperaturada birneshe kún saqlań.

4. Payda bolğan aralaspını sırtındağı juqa perdeden shiyshe tayaqsha járdeminde bir bólegin alıp onı buyım aynasına qoyıń.

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

6. Hawa reń astında háreketshen bakteriyalar menen birge jiltıraq sopaq dánesheler, yaǵnıy sporalar da kórinedi.

2. Kók-jasıl suw otın mikroskopta koriw

Jumistiń maqseti. Kók jasıl suwotın mikroskopta úyreniw.

Kerekli ásbap-úskeneler. Mikroskop hám onıń menen islew ushın zárúr ásbap-úskeneler, akvarium diywalı yamasa shalshıq suwdan alınğan 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.

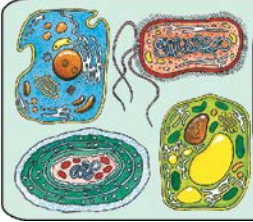
4. Jipsheler kók-jasıl reńde bolıp, olardıń terbelip atırǵanlıǵın kishi hám úlken obyektivlerde baqlań.

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

II

BÓLIM

KLETKA HAQQINDAĞI TÁLIMAT



- Citologiya — kletka haqqındağı ilim
- Kletkanın dúzilisi hám funkciyası

III bap

CITOLOGIYA — TIYKARLARI

9-§. Kletkanı úyreniw tariyxı hám kletka teoriyası

Tiri organizmlerdiń kletkalıq dúzilisin úyreniw tikkeley mikroskoptıń ashılıwı menen baylanıslı. 1665-jılı angliyalı ilimpaz Robert Guk ağash qabıǵındağı probka toqımadan juqa kesindi tayarlap mikroskop járdemide qaraǵanda tańqalarlıq jańalıqtı ashtı. Ol ağashtıń qabıǵı bir qıylı massadan ibarat bolmay, al júdá mayda boslıqlardan, yaǵnıy ketekshelerden ibarat ekenligin anıqladı. Bul mayda boslıqlardı R. Guk «cellula» (ketekshe, uya, ójire) dep atadı. «Kletka» ataması da sol mániske iye. Keyin bir qatar ilimpazlar hár túrli ósimlikler hám haywanlardıń toqımaların mikroskop járdemide tekserip, olardıń hámmesi de kletkalardan turatıǵınlıǵın anıqladı. Mısalı, M.Malpigi hám N.Gryu 1671-jılı ósimlik kletkalarınıń dúzilisin, A.Levenguk 1680-jılı qandağı qızıl qan dánesheleri — eritrocitlerdi bir kletkalı haywanlar hám bakteriyalardı birinshi márte úyrenedi.

Uzaq waqıt dawamında kletkanıń tiykarǵı bólegi onıń sırtqı qabıǵı dep esaplanǵan. Tek XIX ásirdiń baslarında ilimpazlar kletka qandayda bir suyıǵaraq zat penen toltırılǵan degen juwmaqqa kelgen. 1831-jılı inglis botanigi R.Braun kletkalarda yadro bar ekenligin anıqlaydı. Chex ilimpazı Ya.Purkine 1839-jılı kletka quramındaǵı suyıqlıqtı **protoplasma** dep atawdı usındı.

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

1838—39-jillari nemec ilimpazlari botanik M. Shleyden ham zoolog T. Shvann usi waqitqa deyin ilimde toplanan magliwmatlarga tayanip kletka teoriyasın jarattı. Keyin kletka teoriyası júdá kóp ilimpazlar tárepinen rawajlandırıldı. Nemec ilimpazı, shıpkaker R.Virxov kletkasız tirishiliktiń joq ekenligin, kletkanıń quramlıq bólegi yadro ekenligin ham kletka tek kletkadan kóbeyiwın dálillep berdi. K. Ber sút emiziwshilerdiń máyek kletkasın ashtı ham kóp kletkalı organizmler bir tuqımlanğan máyek kletka — zigotadan rawajlanıwın dálilledi.

Mikroskop texnikasınıń jánede jetilistiriliwi, elektron mikroskoplardıń jaratılıwı ham molekulyar biologiya usıllarınıń payda bolıwı kletka sırların jáne de tereńirek úyreniwge, onıń quramalı dúzilislerin biliwge, olarda bolıp ótetuğın hár qıylı bioximiyalıq proceslerdi anıqlawğa múmkinshilik jarattı. Búgingi kúnde kletka teoriyasınıń tiykarğı qağıydaları tómendegilerden ibarat:

1. Barlıq tiri organizmler, yağniy mikroorganizm, ósimlik ham haywanlar denesi kletkalardan quralğan.

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

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

4. Kletka tiri organizmlerdiń dúzilis ham funkcional birligi esaplanadı.

5. Hár bir kletka óz betinshe tirishilik etiw qásiyetine iye.

Kletka teoriyası biologiya pániniń rawajlanıwına júdá úlken tásir jasadı. Bul teoriya sebepli organizmler bir qıylı morfologiyalıq tiykarǵa iye ekenligi dálillendi. Turmıshlıq hádiyselerdi ulıwma biologiyalıq kóz qarasta túsindiriwge imkan jaratıldı. Kletka biologiyasın úyreniwde mámleketimiz ilimpazlarınıń da úlken úlesleri bar. Akademikler K. Zuparov, J. Hamidov ham olardıń shákirtleriniń bul boyınsha jumislari dıqqatqa ılayıq bolıp esaplanadı.



1. Kletkanın 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. Ózbek ilimpazlarınan kimler kletka tarawında izertlewler alıp barǵan?

10-§. Kletkanı úyreniw usılları

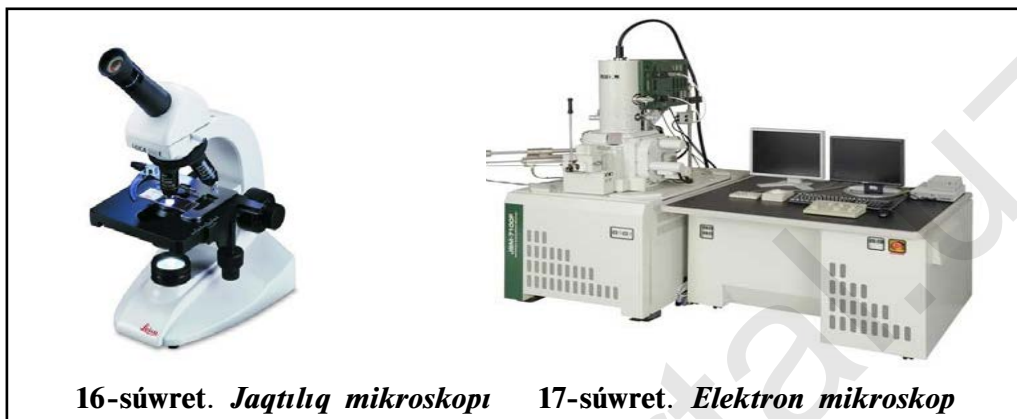
Házirgi zaman citologiya pániniń júdá kóp zamanagóy izertlew usılları bolıp, olar hár túrli kletkalardıń názik dúzilislerin hám onda bolıp ótetuǵın proceslerdi úyreniw imkanın beredi.

Tómende kletkanıń dúzilisin úyreniwde keń qollanılatuǵın usıllarǵa toqtap ótemiz.

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

Mikroskoptıń zárúr tárepi, úlkeytiw emes, al onıń kóriw kúshi yamasa kóriw qásiyeti esaplanadı. Mikroskoptıń kóriw kúshi eki noqattı ayırıw ushın zárúr bolǵan minimum aralıq penen anıqlanadı. 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 obyektтиń sonsha mayda bóleklerin úyreniwge boladı. Jaqtılıq mikroskopları obyektти 2000 ese úlkeytip kórsete aladı (16-súwret).



16-súwret. Jaqtılıq mikroskopi

17-súwret. Elektron mikroskop

Elektron mikroskopiya usılı. Házirgi waqıtta kóriw múmkinshiligi eń joqarı esaplangan ásbaplardan biri elektron mikroskopi bolıp tabıladı. Olar kórinisti 200 000 ese úlkeytip kórsetedi. Bunda úyrenilip atırǵan obyektin kórinisi jaqtılıq nurlarında emes, al elektronlar aǵımı járdeminde payda etiledi.

Elektron mikroskop járdemide kletkanın júdá názik dúzilishlerin anıqlawǵa boladı. Onın járdemide ribosomalar, endoplazmatikalıq tor, mikronayshalar ashılǵan. Keyingi jılları elektron mikroskoptın jetilistiriliwi nátiyjesinde úsh ólshemli kórinisler, yaǵnıy strukturalardıń keńislik kórinislerin alıwǵa muwapıq boldı (17-súwret).

Kletka quramındaǵı hár túrli ximiyalıq zatlardı anıqlaw ushın **citoximiyalıq** usıllarınan keń paydalanıladı. Bunın ushın hár túrli boyawlar qollanıladı. Olardıń járdemide kletka quramındaǵı beloklar, nuklein kislotalar, maylar, uglevodlar, vitaminler, metall duzlarınıń tek muǵdarın ǵana emes, al kletkada jaylasıwın da anıqlawǵa boladı. Bul usıl kletkanın ximiyalıq quramı hám onda bolıp ótetuǵın bioximiyalıq proceslerdi úyreniwge járdem beredi.

Tiri organizmlerdiń organ hám toqımaların maydalap (bird-e massa payda bolǵanınsha), olardan **centrifugalaw** usılı járdemide kletkanın organoidların bólek-bólek halda (yadro, xloro-

plast, mitoxondriya, ribosoma) ajratıp alınadı hám olardıń qásiyetleri úyreniledi.

Demek, kletkanı úyreniwde hár túrli usıllardan paydalanıwǵa boladı. Olar járdemide kletka haqqında júdá kóp qızıqlı maǵlıwmatlar alınǵan.



1. Kletkanıń úyreniw usıllarına neler kiredi?
2. Jaqtılıq mikroskopiya usılınıń áhmiyeti neden ibarat?
3. Elektron mikroskop járdemide kletkanıń qaysı quramlıq bólimleri anıqlanǵan?
4. Citoximiya usılı haqqında maǵlıwmat beriń.



1. Kletkanıń úyreniw usıllarında neler úyreniliwin óz ara salıstırǵan halda túsindirip beriń.
2. Jaqtılıq hám elektron mikroskoplar obyektte qalay úlkeytip beretuǵınlıǵın túsindirip beriń.

11-Ş. Eukariot kletkalar

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

Hár qıylı organizmlerdiń eukariot kletkaları óziniń dúzilisi jaǵınan quramalılıǵı hám kóp túrliligi menen ajralıp turadı (18-súwret). Kletkalar atqaratuǵın wazıypaları hám formasına qarap hár túrli: domalaq (máyek hám may kletkaları), juldız tárizli (biriktiriwshi toqıma kletkaları), ósimshe tárizli (nerv kletkaları), amyoba tárizli, yaǵnıy formasın ózgeriwshi (leykocitler hám ayırım biriktiriwshi toqıma kletkaları) boladı.

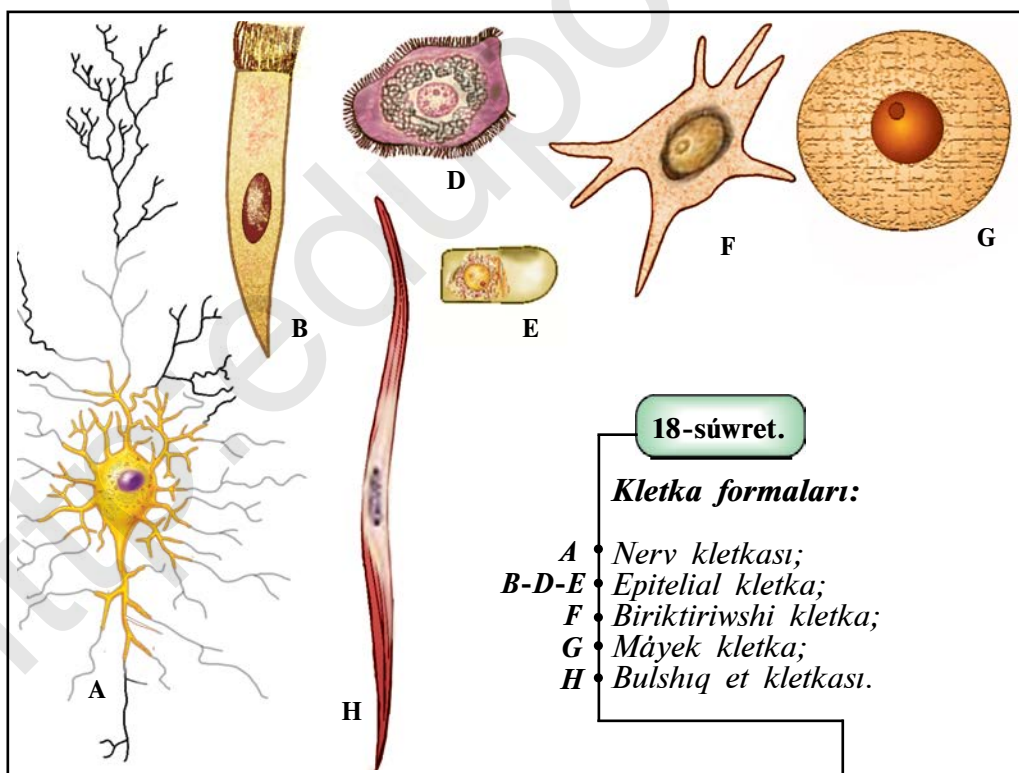
Kletkalar hár túrli úlken-kishi kólemge iye. Kópshilik jaǵdayda olar júdá mayda bolıp, 10—100 mikrometr (mkm, 1 mkm — 0,001 mm) ge teń. Biraq, júdá úlken kletkalar da bar. Mısalı, ğarbız kletkaların ápiwayı kóz penen kóriwge

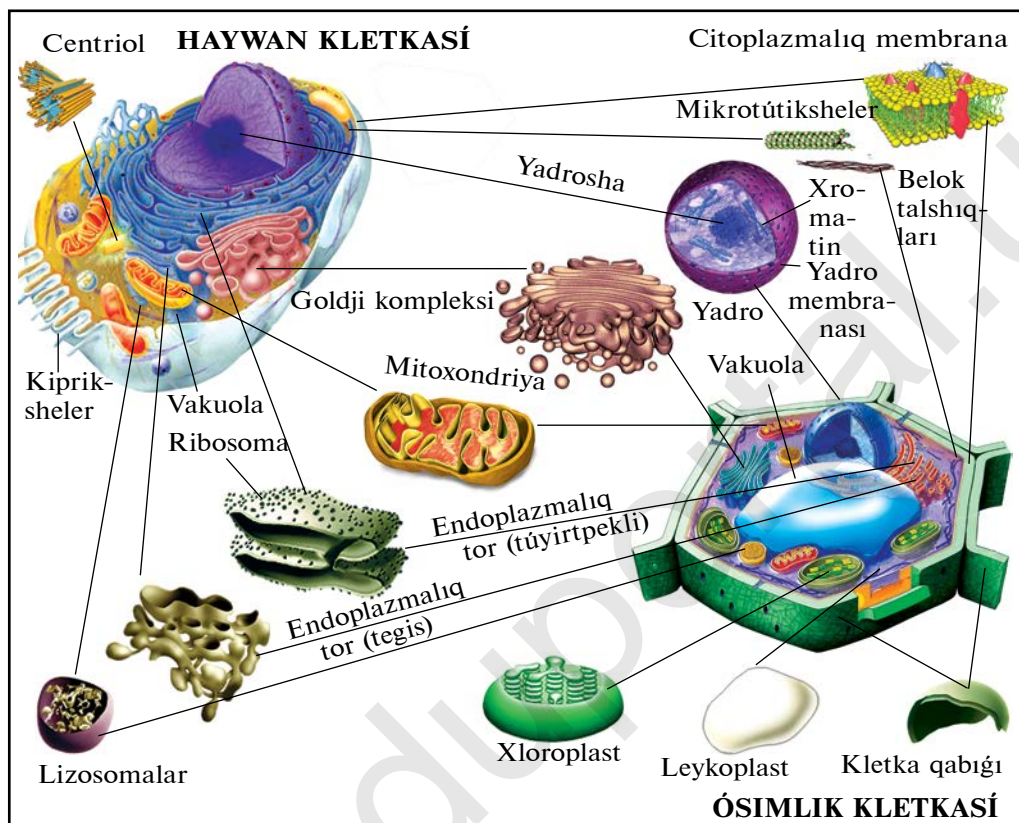
boladı. Eń úlken kletkalarǵa quslardıń máyekleri misal bola aladı.

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

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

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





19-súwret.

Haywan hám ósimlik kletkasınıń dúzilis sxeması.

ósimlikler hám haywanlar kletkasında juqa sırtqı qabıq barlıgın anıqlaw imkanın beredi. Bul qabıq kletkanıń **sırtqı membranası** dep ataladı (latinsha «membrana» — qabıq, perde). Kletka qabıgı kletkanı sırtqı ortalıq hám basqa kletkalar menen baylanıstırıp turıwın támiyinleydi. Sonday-aq, ol qorgaw, tosıq, zatları tańlap ótkeriw, receptorlıq wazıypasın da atqaradı. Kletka qabıgınıń tiykargı bólimin plazmatikalıq membrana payda etedi. Haywan kletkalarınıń qabıgı júdá juqa hám elastikalıq boladı. Sonıń ushın tayanısh wazıypasın atqara almaydı (19-súwret.)

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

Plazmatikalıq membrana barlıq kletkalarda ushırasadı. Kletka óziniń ústingi bóliminde juqa qabıq payda etip citoplazmasın sırtqı ortalıqtan ajratıp turadı. Tiri kletkanıń bet bólegi toqtawsız hárekette bolıp, onda dúmpекler 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 zıyanlanǵan yaki joq etken bólimin tez payda etip óziniń bir pútinligin ańsat hám tez tikley aladı.

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

Plazmatikalıq membrana arqalı ayırım zatlar ańsatlıq penen ótip ketse, basqaları ulıwma ótpeydi. Mısalı, K^+ ionlarınıń kletka ishindegi muǵdarı, onıń sırtına salıstırǵanda kóp boladı. Na^+ ionları kerisinshe, kletka sırtında kóp. Na^+ ionları kletka ishinde az bolıwına qaramay kletkadan sırtqa shıǵarıladı. K^+ ionları bolsa kerisinshe. Bul álbette, ATF energiyası sarplanıwı arqalı ámelge asadı hám aktiv transportqa mısal boladı. Kletka membranasınıń áhmiyetli qásiyeti tańlap ótkeriw, yaǵnıy yarım ótkiziwshilik bolıp esaplanadı.

Plazmatikalıq membrana tek ayırım molekullalar yaki ionlardı kletka ishine ótkerip ǵana qalmaq, al iri molekullalar yaki olardıń jıyındısınan payda bolǵan iri bólekshelerdi de ótkeriw qásiyetine iye. Bul qásiyet óz gezeginde ekige: fagocitoz hám pinocitozǵa ajratıladı.

Fagocitoz. Organikalıq zatlar, mısalı beloklar, polisaxaridler hám qattı bóleksheler kletka ishine fagocitoz jolı menen ótedi (grekshe «fageo» — jew, as sińiriw degen sózlerden alınğan). Fagocitozda plazmatikalıq membrana tikkeley qatnasadı. Kletka membranasınıń ústingi bólimine qandayda bir qattı bólekshе tússe sol jerde membrana oyıq (oyıqsha) payda etip, bóleksheni qorshap aladı. Membrana menen qorshalğan halda bul bólekshе kletka ishine ótedi. Kletkada as sińiw vakuolası payda boladı hám kletkağa ótken organikalıq zat sińedi. Fagocitoz haywanat dúnyasında keń tarqalğan. Mısal ushın, amyooba fagocitoz jolı menen azıqlanadı. Leykocitler de fagocitoz qásiyetine iye. Ósimlikler, bakteriyalar hám kók-jasıl suw otları kletkalarınıń diywalı tıgız hám qalıń bolğanı ushın fagocitozğa qarsılıq etedi. Sol sebepli olarda fagocitoz ámelge aspaydı.

Pinocitoz. Hár qıylı zatlardıń eritpe halında mayda tamshı túrinde kletkağa kiriwi bolıp tabıladı. Suyıqlıqtıń mayda tamshı kórinisinde jutılıwshı ishıw hádiyesine uqsaydı. Sonıń ushın bul hádiyse **pinocitoz** (grekshe «pino» — ishemen degen sózden alınğan) delinedi. Suyıqlıqtıń membrana arqalı ótiwi de fagocitozğa uqsaydı. Pinocitoz tábiyatta keń tarqalğan bolıp, bakteriyalar, zamarrıqlar, ósimlik hám haywanlar kletkasında ámelge asadı. Fagocitoz hám pinocitoz endocitozğa mısal boladı.

Endocitozğa kerı process ektocitoz bolıp tabıladı («ekto» — sırtqı degen mánisti ańlatadı). Ektocitozda citoplazma vakuolası ishinde sińbey qalğan zatlar membrana arqalı sırtqa shıǵarıladı. Plazmatikalıq membrananıń jáne bir wazıypası kóp kletkalı organizmniń toqımasında kletkalar ortasındaǵı baylanıstı támiyinlew bolıp tabıladı. Bul birinshiden, júdá kóp búrmeler hám ósimteler payda etiw hám ekinshiden, kletkalar tárepinen kletkalar aralıq boslıqtı toltırıwshı júdá tıgız biriktiriwshı zatlardı ajratıw menen ámelge asırıladı.

Ósimlik kletkası da tap sonday haywan kletkası sıyaqlı 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 endoplazmalıq torları bir-biri menen tutasqan boladı.

Zamarrıqlardıń kletkaları da tap sonday ósimlik kletkaları sıyaqlı kletka qabıǵı menen qaplangan. Biraq, olar celluloza emes, al xitin sıyaqlı zatlardan ibarat.



1. Plazmatikalıq membrana qanday wazıypalardı atqaradı?
2. Plazmatikalıq 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: endoplazmalıq tor, ribosomalar, goldji kompleksi

Citoplazma. Kletkanıń tiykarǵı quramlıq bólimi bolǵan citoplazma sırtqı ortalıqtan plazmalıq membrana menen ishinen bolsa yadro qabıǵı menen ajıralıp turadı. Citoplazma kletkalardıń yarım sıyıq halındaǵı ishki ortalıǵı bolıp tabıladı. Citoplazmada organoidlar, kiritpeler, sonday-aq, kletka skeletin payda etetuǵın mayda-mayda tütiksheler hám jipler jaylasqan boladı. Citoplazma tiykarǵı zatınıń quramında beloklar kóp boladı. Tiykarǵı zat almasıw procesleri citoplazmada boladı. Citoplazma barlıq organoidlardı bir pütün etip birlestiredi hám kletka iskerligin támiyinlep baradı. Citoplazma organoidların ulıwmalıq hám jeke, membranalı hám membranasız organoidlarǵa ajratıwǵa boladı. Ulıwmalıq organoidlar organizm quramındaǵı barlıq kletkalarda ushırasadı. Olarǵa mitoxondriya, kletka orayı, goldji kompleksi, ribosoma, endoplazmalıq tor, lizosoma, plastidalar mısal boladı.

Jeke organoidlar ayırım kletkalarda ġana ushırasadı. Olarġa mısıl etip, infuzoriyalardaġı kirpiksheler, evglena hám spermatozoidtaġı qamıshılar, epiteliy kletkalarındaġı tonofibrillalar, nerv kletkalarındaġı neyrofibrillalardı alıwġa boladı.

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

Endoplazmalıq tor quramalı membranalar sistemasınan ibarat bolıp, barlıq eukariot kletkalardıń citoplazmasın qamtıp alġan. Endoplazmalıq tor bir qabat membrana menen shegaralangán vakuolalar hám kanalshalar sistemasınan dúzilgen. Kanalshalar shaqalanıp, kletkanıń barlıq bólimlerin bir-biri menen hám de plazmalıq membrananı basqa organoidlar hám yadro qabıġı menen baylanıstırıp, ulıwma tordı payda etedi. Endoplazmalıq tor ásirese, zat almasıw kúshli tárizde ótip atırġan kletkalarda jaqsı rawajlangán boladı. Endoplazmalıq tordıń kólemi kletkanıń ulıwma kóleminiń ortasha 30—50 % ke shekemgi bólimin iyeleydi. Endoplazmalıq tor óziniń dúzilisine qaray eki túrli: tegis hám túyirtpekli bolıp keledi.

Tegis endoplazmalıq tordıń membranalarında may hám uglevodlar almasıwında qatnasıwshı fermentler boladı. Sonıń ushın da onıń tiykarġı wazıypası lipidler hám uglevodlardı sintezlewden ibarat. Tegis endoplazmalıq tor ásirese, may bezlerinde (may sintezi), bawır kletkalarında (glikogen sintezi) awısıq zatlar toplanatuġın kletkalarında (ósimlik tuqımları) kóp boladı. Bulshıq et kletkalarında tegis endoplazmalıq tor bulshıq et talshıqlarınıń qısqarıwında qatnasadı.

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

dúzilis penen baylanıslı. Túyirtpekli endoplazmalıq tor belok kóp sintezlenetugın kletkalarda jaqsı rawajlangan.

Solay etip, endoplazmalıq tor kletkanıń ulıwma ishki aylanba sisteması bolıp, onıń kanalları arqalı zatlar tasıladı.

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 (1nm=10⁻⁹metr) bolğan eki, yaǵnıy úlken hám kishi bólekshelerden turatugın jalpaq denelerden quralğan. Ribosomalarda shama menen teń muǵdarda belok hám nuklein kislotaları bar. Ribosoma RNKsı yadrodaǵı DNK molekulası járdeminde payda boladı. Ribosoma yadrodaǵı yadroshadan sintezlenedi hám citoplazmaǵa shıǵarıladı. Ribosoma kletkada belok sintezin ámelge asırıwshı organoid bolıp, membranasız organoidlar qatarına kiredi. Ribosomalardıń tiykarǵı wazıypası beloktı sintezlewi bolıp esaplanadı. Belok sintezi quramalı process bolıp, onı tek bir ribosoma emes, al birneshe onlaǵan ribosomalar ámelge asıradı. Olardı **poliribosomalar** dep ataydı.

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

Goldji kompleksi kóplegen áhmiyetli funkciyalardı atqaradı. Endoplazmalıq tor membranalarında payda bolğan beloklar, polisaxaridler, maylar goldji kompleksine tasıladı. Onıń ishinde bul birikpeler ózgeriske ushıraydı hám ajuralıwǵa tayar shire retinde toplanıp, kerekli jerlerge jiberiledi yamasa kletkalardıń tirishilik iskerligi ushın paydalanıladı. Goldji kompleksi iskerligi sebepli plazmalıq membrana jańalanıp turadı hám ósedi.



1. Citoplazma kletkada qanday vaziypalardi atqaradi?
2. Organoidlar qanday turlerge ajratiladi?
3. Endoplazmalıq tor qanday turlerge bolinedi?
4. Ribosoma qanday duziliske iye? Ol qanday vaziypani atqaradi?
5. Goldji kompleksiniń duzilisi ham vaziypların túsindirip beriń.

13-§. Mitoxondriya, plastidalar, lizosomalar ham citoplazmaniń basqa organoidlari

Mitoxondriya (grekshe — «mitos» — jip ham «xondro» — tú-yirtpekli (dánesheli) degen sózlerden alınǵan) bir ham kóp kletkali organizmlerdiń barlıq eukariot kletkalarında boladı. Mitoxondriyalardıń haywan ham ósimlik dúnyasında bunday keń tarqalıwı olardıń kletkada zárúr áhmiyetke iye ekenliginen derek beredi.

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

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

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

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

3. Xromoplastlar — hár qıylı reńge iye plastidalar. Olar güller hám miywelerge reń beriwshi karotinoidlardan ibarat. Gúltaj japıraqlar hám miywelerdiń hár qıylı reńlerde sarı, qızıl, toyǵın sarı sıyaqlı bolıwı xromoplastlarǵa baylanıslı. Plastida membranaları arasındagı boslıqta DNK, RNK hám ribosomalar boladı. Plastidalar óziniń ontogenezinde biri ekinshisine aylanıp turadı. Xloroplastlar xromoplastlarǵa, leykoplastlar xloroplastlarǵa aylanadı.

Lizosomalar (grekshe «lizeo» — eritemen, «soma» — dene degen sózlerden alınǵan) 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 gidrolitikalıq fermentler boladı. Lizosomalar Goldji kompleksinen yaki tikkeley endoplazmalıq tordan payda bolıwı múmkin. Lizosomalar azıq zatlardı aktiv sińdiriw uqıbına iye bolıp, kletkanıń tirishilik iskerligi nátiyjesinde nabıt bolǵan kletka bóleklerin joq etiwde qatnasadı. Mısalı, iyt-balıqtıń quyırǵı lizosoma fermentleri tásirinde joq bolıp ketedi.

Vakuolalar ósimlik kletkalarına tán organoid bolıp, membrana menen oralǵan. Olar endoplazmalıq 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, yaǵnıy *turgor* halatın keltirip shıǵaradı. Bul ósimliklerdiń mexanikalıq tásirlerge bekkemligin támiyinleydi.

Kletka orayı (centriola), eki cilindr formadağı kishi dene-shelerden dúzilgen bolıp, bir-birine salıstırğanda perpendikulyar bolıp jaylasqan qurılmalardan dúzilgen hám olar **centriola** dep ataladı. Toğız baylamnan ibarat centriola diywallarınıń hár biri úsh mikrotútiksheni óz ishine aladı. Centriola citoplazmanıń ózinen-ózi kóbeyetuğın organoidı bolıp esaplanadı. Olardıń kóbeyiwi, beloktıń kishi bóleksheleriniń ózin-ózi jıynaw procesinde ámelge asırıladı. Kletka orayı kletkalardıń bóliniwinde zárúr áhmiyetke iye, olar bóliniw urshıgınıń payda bolıwında qatnasadı. Kópshilik ósimlik hám suw otlarında kletka orayı bolmaydı. Olardağı bul wazıypanı arnawlı fermentler basqaradı.

Citoskelet. Eukariot kletkalarğa tán bolğan qásiyetlerden biri, olardıń citoplazmasında mikrotútiksheler hám belok talshıqlarınan ibarat bolğan tayanısh skelet qurılmalarınıń bolıwı. Citoskelettiń elementleri yadro qabıgı hám sırtqı plazmalıq membrana menen tıgız birikken bolıp, citoplazmada quramalı baylamlardı payda etedi. Citoplazmanıń tayanısh elementleri kletkanıń formasın belgileydi, kletkanıń ishki sistemasınıń háreketin hám pútkil kletkanıń ornınıń ózgeriwın támiyinleydi.

Kletkanıń **háreket** organoidlarına tiykarınan kirpiksheler hám qamışılar kiredi. Ápiwayı haywanlardan qamışılılar hám kóp kletkalı haywanlardıń spermatozoidları qamışılıarı járdeminde háreketlenedi.

Kletka kiritpeleri. Citoplazmada hár qıylı zatlar da toplanadı. Olar **kiritpeler** dep ataladı. Bular citoplazmanıń turaqlı bolmağan dúzilisi esaplanıp, organoidlardan ayırmashılıgı kletkanıń tirishilik iskerligi procesinde gá payda bolıp, gá joq bolıp turadı. Olar trofikalıq (azıqlıq), sekretor, pigment, qaldıq kiritpelerge ajratıladı.



1. Mitoxondriyanıń tiykarğı wazıypası neden ibarat?
2. Plastidalardıń qanday túrleri bar? Olarğa táriyip beriń.
3. Lizosoma kletkada qanday wazıypanı atqaradı?
4. Vakuola qanday dúziliske iye?

44	KLETKA HAQQÍNDAGÍ TÁLIMAT	II BÓLIM
----	---------------------------	----------

Tómendegi kestede organoidlar dúzilisi berilgen, olardı juplap kórsetiń

1	Kletkanıń ulıwma kóleminiń 30—50 % in quraydı.	A	Kletka orayı
2	Tıgız jaylasqan qapshalar sisteması, vakuolalar hám torsıqshalardan payda bolǵan	B	Lizosoma
3	Úlken hám kishi jalpaq denelerden 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	Diywalı toǵız triplet tütikshelelerden dúzilgen	J	Ribosoma
8	Quramı organikalıq birikpeler hám duzlardan quralǵan	E	Endoplazmalıq tor

14-Ş. Yadro hám onıń dúzilisi

Yadro — zamarrıq, ósimlik hám haywanlar kletkasınıń zárúr quramlıq bólegi bolıp esaplanadı. Yadronıń forması, ólshemi kletkanıń forması hám ólshemi hám de funkciyasına baylanıslı. Tiykarınan kletkalarda bir yadro boladı. Ayırım kletkalar ǵana bawır, bulshıq 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 funksiyaları 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 qaplangan, ishki qabat membranası bolsa tegis boladı. Yadronıń sırtqı qabat membranası endoplazmalıq tor kanalshaları menen tutasqan. Yadro menen citoplazma arasındagı zat almasıw procesi eki jol menen ámelge asadı. Birinshiden, yadro qabıgında júdá kóp kanalshalar bolıp, bul kanalshalardan citoplazmadan yadro ishine hám yadrodan citoplazmağa zatlar ótedi. Ekinshiden yadrodagı zatlar yadro qabıgınıń ayırım bólimleriniń tompayıp hám ajıralıp shıgıwı esabınan citoplazmağa ótedi. Yadro menen citoplazma arasında aktiv zat almasıw ámelge asırılıwına qaramastan, yadro qabıgı yadro shiresin (karioplazma) citoplazmadan ajıratıp turadı. Yadro qabıgı yadro shiresi menen citoplazmanıń ximiyalıq quramındağı ayırmashılıqtı saqlap turadı. Bul yadro strukturalarınıń normal funkciyasın támiyinlep beredi.

Yadro shiresi. Yadro ishindegi hár túrli strukturalardı baylanıstırıp turıwshı gel tárizli suyıqlıq 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 alınğan) forması jağınan yadrodan parq qılatuğın, ayırım bir boyawlar járdeminde boyalatuğın yadronıń eń áhmiyetli quramlıq bólegi bolıp tabıladı. Xromatin DNK hám beloktan ibarat bolıp, xromosomanıń spirallanbağan hám tıgızlanbağan bólimleri bolıp esaplanadı. Olar jaqsı boyalmaydı. Xromosomanıń jaqsı boyalmaytuğın bólimleri — **euxromatin** delinedi. Xromosomalardıń spirallanğan bólimi toyğın boyaladı hám **geteroxromatin** delinedi. Xromosomanıń spirallanğan bólimleri genetikalıq jaqtan aktiv emes.

Bólinip atırğan kletkalarda barlıq xromosomalar kúshli spirallanğan, qısqarğan, ıqsham formağa hám ólshemge iye bolğan halda ushırasadı. Xromosomalardıń forması birlenshi belbew yaki centromerağa baylanıslı boladı. Centromerağa kletkanıń

bóliniwi waqtında bóliniw urshığı kelip birigedi. Centromera xromosomanı qaysı bóliminde jaylasıwına qarap, úsh túrli tipdegi xromosomaǵa ajratadı:

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

Xromosomalardı úyreniw tómendegilerdi anıqlawǵa múmkinshilik jarattı.

1. Hárqanday ósimlik yamasa haywan organizminiń somatikalıq kletkasındaǵı xromosomalar sanı birdey.

2. Hárqanday organizmniń jınıslıq kletkası 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 wákıllerinde bir qıylı hám kerisinshe kelip shıǵıwı jaqın bolǵan túrlerde bolsa, hár qıylı muǵdardaǵı xromosomalar ushırasıwı múmkin. Mısalı, hár qıylı túrge jatatuǵın hám sistematikalıq jaqtan bir-birinen birqansha uzaq jaylasqan shimpanze maymılı, nangórek hám sonday-aq, burışhda xromosomalar diploid sanı bir qıylı boladı yaǵnıy 48 ge teń. Adamda 46 hám dúzilisi birqansha ápiwayı bolǵan sazan balıqta 104, drozofila shıbınında 8 xromosoma boladı. Bunday jaǵday xromosomalar sanınıń turaqlılıq qaǵıydası delinedi.

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

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

xromosomalardan tek birewi ótedi, sonín ushın gametaniń xromosoma toplamı **taq** (yamasa *gaploid*) delinedi.

Kletkanıń bóliniwi tamam bolǵannan soń, xromosomalar despirallasadı yaǵnıy, jazdırıladı hám jańadan payda bolǵan jas kletkanıń yadrolarında jáne xromatinniń dánesheleri yaki juqa torları kórine baslaydı.

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

Yadrosha yadronıń erkin dúzilisi emes. Ol xromosomanıń ribosoma RNK (r-RNK) nı payda etiwge juwap beriwshi bóliniń átirapında payda boladı. Onıń quramında júdá kóp sanlı r-RNK molekulları ushırasadı. Bunnan basqa yadroshada ribosomalar da qalıplesedi hám soń citoplazmaǵa ótedi. Solay etip, yadrosha — qalıplesiw dárejesi hár qıylı bolǵan ribosomalar hám r-RNK nıń toplamınan ibarat.



1. Yadronıń forması hám úlken-kishiligi nege baylanıslı boladı?
2. Yadro qanday wazıypalardı atqaradı?
3. Xromosomalar sanı haqqında maǵlıwmat beriń.
4. Yadroshanıń dúzilisi hám wazıypası haqqında maǵlıwmat beriń.

15-§. Prokariot hám eukariot kletkalar

Tirishiliktıń kletkalıq formaları kletkasınıń dúzilisine qaray eki úlken toparǵa: prokariotlar hám eukariotlarǵa bólinedi. 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 ajratılǵan hám tiyisli túrde eki úlken topar: **prokariot** hám **eukariotlar** dep ataladı.

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

eki kletkalarda kletka qabığı, 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 arqalı beriledi. Prokariot hám eukariot kletkalardıń ekige bólinip kóbeyiwi, azıqlanıwı, dem alıwında uqsaslıq tárepleri bar.

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

Eukariotlar zamarrıqlar, ósimlikler, haywan kletkalarınıń dúzilisinde óz ara uqsaslıq hám ayırmashılıq tárepleri bar. Zamarrıq penen ósimlik kletkasınıń ayırmashılıq tárepleri: zamarrıq kletkasınıń qabığı xitin tárizli zattan, ósimliktiń kletka qabığı bolsa cellyulozadan ibarat. Zamarrıqlarda plastidalar bolmaydı, ósimlik kletkasında plastidalar bar. Zamarrıqlardıń azıqlanıw usılı saprofit, ósimliklerdiń azıqlanıw usılı avtotrof.

Haywan hám ósimlik kletkasınıń da ayırmashılıq tárepleri bar. Mısal ushın, ósimlik kletkası qabığı cellyulozadan, haywan kletkası bolsa glikokaliksdan ibarat. Ósimlik kletkasında plastida hám vakuolalar boladı, haywan kletkasında bolsa bolmaydı. Ósimlik kletkası menen haywan kletkasınıń bóliniwinde ayırmashılıq bar. Haywan kletkası bólingende plazmalıq membrana arasında oyıq payda bolıp ekige bólinedi. Ósimlik kletkasında bolsa kletkanıń ortasında tosıq payda bolıp, kletkanı teń ekige bóledi.



1. Prokariot hám eukariot kletkalarınıń uqsashlıq hám ayır-mashılıq tárepleri neden ibarat?
2. Zamarrıq kletkası menen ósimlik kletkasınıń ayırma-shılıq táreplerin aytıń.
3. Haywan kletkası menen ósimlik kletkasınıń ayırmashılıq táreplerin kórsetip beriń.

16-Ş. Kletkalar evolyuciyası

Eukariot kletkalardıń kelip shıǵıwı. Biz jerde tirishiliktiń qanday baslanǵanlıǵın yamasa dáslepki kletka qashan payda bolǵanlıǵı haqqındaǵı anıq maǵlıwmatlarǵa iye emespiz. Biraq, jerde hám onıń átirapında atmosferada hár qıylı ximiyalıq hám fizikalıq procesler nátiyjesinde ápiwayı organikalıq zatlar payda bolǵanlıǵı haqqında shamalawǵa múmkinshilik beriwshi júdá kóp dáliller bar. Bul ápiwayı organikalıq zatlardıń óz ara tásiri nátiyjesinde quramalı zatlar hám sońınan 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. jil burın payda bolǵan dep shamalanadı.

Birqansha quramalı dúziliske iye bolǵan eukariot kletkalar prokariotlardan kelip shıqqan dep qıyalımızǵa keltiremiz. Bul shamalawlardı túsindiriwshi 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 atalıwshı jasıl suw otları (bodorosl), ayırım infuzoriyalar citoplazmasında fotosintez procesin ámelge asıradı hám xojayın kletkasın azıqlıq zat penen támiyinleydi.

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

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

Yadro payda bolgannan keyin, onıń membranalarınan endoplazmalıq tor, Goldji kompleksi hám onnan **lizosoma** hám de **vakuola** payda bolgan delinedi. Bul shamalawlardı dálil-lewshi birneshe dáliller de bar. Bularğa mitoxondriya hám xloroplastlarda DNK hám RNKınıń bolıwı, olardıń bóliniwiniń prokariot kletkalardıń bóliniwine uqsaslıgı hám tađı basqalar.

Invaginaciya gipotezası. Bul gipotezağa baylanıslı, eukariot kletkalardıń geybir organellaları kletkanıń sırtqı membranasınıń invaginaciyası (citoplazmağa batıp kiriwi) nátiyjesinde payda bolgan. Invaginaciya gipotezası eukariot kletka kóp kletkalardan emes, al bir kletkalılardan kelip shıqqan dep túsindiridi. Bul gipoteza xloroplast, mitoxondriya hám yadronıń qos membranalarınıń kelip shıgıwın ańsat túsindirip beredi.

Kóp genomlı gipoteza. Bul gipotezağa baylanıslı, eukariot kletkalar prokariot kletkalardan olar genominiń ayırım bólimlerge bóliniwi, bul bólimlerdiń áste-aqırın anıq funkciyanı orınlawğa beyimlesiwı nátiyjesinde payda bolgan. Kóp genomlı shamalaw haqıyqatqa jaqın bolıp, yadro hám citoplazmanı plastikalıq procesleriniń uqsaslıgı menen dálillenedi.



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

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

II BÓLIM	KLETKA HAQQÍNDAGÍ TÁLIMAT	51
----------	---------------------------	----

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 esabınan payda boladı					
1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-

17-§. 2-laboratoriyalıq jumıs



Ósimlik hám haywan kletkalarınıń dúzilisin mikroskop járdeminde úyreniw

Jumıstıń maqseti. Kletkalardıń dúzilisin mikroskop járdeminde úyreniw.

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

Jumıstıń barısı. 1. Piyaz epidermisi kletkaların baqlaw. Ósimlik kletkası 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) awzınızdı ashıń hám taza qasıq penen urtıńızdıń ishki tárepi betinen qasıqtı birneshe ret júrgizip alıńan úlgiden mikropreparat tayarlap onı mikroskopta baqlań.

- d) kletkaníń forması, túyirtpekli citoplazma hám yadroǵa itibar beríń.
- e) ósimlik hám haywan kletkalarınıń parqın anıqlań.



18-§. 3-laboratoriyalıq jumıs

Ósimlik kletkasında plazmoliz hám deplazmolizdi baqlaw

Jumıstń maǵseti. 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 búrise baslaydı. Bul qubılıs **plazmoliz** dep ataladı. Eger sol kletka jáne taza suwǵa batırılса, ol óziniń dáslepki jaǵdayına qaytadı, yaǵnıy **deplazmoliz** qubılısı júzege keledi.

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

Jumıstń barısı. 1. Elodeya epidermisinen ótkir pıshaq penen 3x4 mm qalıńlıqta bóleksheler tayarlanadı. Pincet járdeminde onı ajratıp 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, búrise baslaydı. Bunda plazmoliz júz beredi.

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

III BÓLIM

TIRISHILIK PROCESLERINIŇ XIMIYALÍQ TIYKARLARI



- Tirishilik procesleriniŇ ximiyalıq tiykarlari
- Kletka quramına kiriwshi organikalıq birikpeler
- Kletkalarda zat hám energiya almasıwı

IV bap

TIRISHILIK PROCESLERINIŇ XIMIYALÍQ TIYKARLARI

Biologiyalıq evolyuciyanıń baslanıwı jerde tirishiliktiń kletkalı 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 dúnya 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 qatnası hár túrli boladı. Tiri organizm quramına kiriwshi ximiyalıq elementler muǵdarına 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»—bólim) esaplangan belok hám nuklein kislotalar quramında, sonday-aq fosfor hám kükirt te ushırasadı. Kletka quramındağı P, S, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe sıyaqlılar 1,9 % ti quraydı. Olardıń hár biri kletkada áhmiyetli wazıypalardı orınlardı. Máselen, Na, K hám Cl kletka membranaları arqalı hár túrli zatlardı ótkiziwdi támiyinleydi. Nerv kletkalarında payda bolatuğın qozğalıslardıń ótiwi de sol elementler járdeminde ámelge asırıladı. Ca hám P súyek toqımaların payda etiwde olardıń bekkemligin támiyinlewde qatnasadı. Bunnan basqa Ca qanıń normal uyıwın támiyinlewshi faktor. Fe elementi eritrocitler belogi—gemoglobin quramına kiredi hám kislorodtı ókpeden toqımalardı alıp barıwda qatnasadı. Mg elementi bolsa ósimlik kletkalarında fotosintezde qatnasıwshı pigment —xlоро- fill quramına kiredi, haywanlarda bolsa, biologiyalıq katalizatorlar quramında bioximiyalıq reakciyalardı tezlestiriwdi támiyinleydi.

Barlıq qalğan elementler (cink, mıs, yod, ftor, kobalt, marganec, molibden, bor hám basqalar) kletkada júdá az muğdar da ushırasadı yağniy kletka massasınıń 0,02 % ke jaqın bólegin quraydı. Mikroelementler biologiyalıq aktivligi joqarı bolğan zatlar—gormonlar, fermentler, vitaminler quramına kiredi. Máselen, qalğan tárizli beziniń islep shıǵaratuğın tiroksin gormonu quramına yod elementi kiredi. Onıń jetispewshiligi tiroksinniń payda bolıwın azaytadı, nátiyjede bez gipofunkciyaǵa ushıraydı hám zob keselligi rawajlanadı. Cink bir qatar fermentlerdiń quramında, jınısıy gormonlardıń aktivligin asıradı. Kobalt B₁₂ vitamininiń zárúrli quramlıq bólimi bolıp, qan payda bolıwında zárúr áhmiyetke iye.



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

III BÓLIM	TIRISHILIK PROCESLERINIŇ XIMIYALÍQ TIYKARLARI	55
-----------	---	----

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	Jınısıy gormonlar aktivligin asıradı				
4	Fe	E	fotosintezde qatnasadı				
5	Mg	F	kislorodtı tasıwda qatnasadı				
6	Zn	G	súyek toqımaların 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-Ş. Kletka quramına kiriwshi suw hám organikalıq emes zatlar

Suw — tiri organizmler quramında ushırasatuğın hám tábiyatta keń tarqalgan organikalıq emes zat. Kletkada suw qansha kóp bolsa, onıń tirishilik iskerligi sonsha tez boladı. Hár túrli kletkalarda suwdıń muğdarı hár qıylı. Mısalı, tis emalı kletkalarında 10 % ke jaqın, ósimlik kletkalarında bolsa 90 % ten kóbirek suw boladı. Adam hám haywanlardıń tez ósip atırğan kletkalarında 95 % suw bar. Kóp kletkalı organizmde suwdıń ortasha muğdarı 80 % ti quraydı.

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

Polyarlanıw degende molekuladaǵı zaryadlarıń 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 elektrostikalıq óz ara tásir júzege keledi hám suw molekulaları «jabısqanday» boladı (20-súwret).

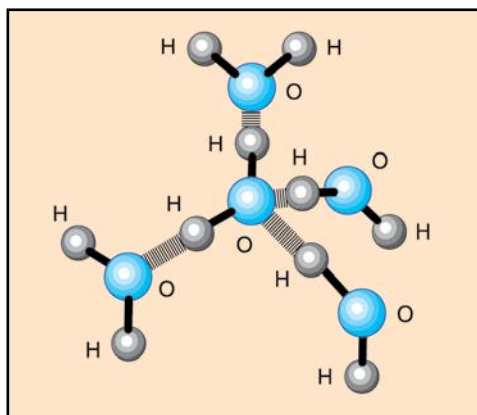
Bul óz ara tásir ion baylanısına salıstırǵanda ádette, birqansha kúshsiz bolıp, **vodorod baylanıslar** dep ataladı. Suw polyarlangan zatlar ushın júdá jaqsı eritiwshi esaplanadı.

Suw eritiwshi sıpatında kletka zatlarıń tarqalıwın támiyinleydi. Suw taza ximiyalıq zat sıpatında da júdá úlken áhmiyetke iye. Bir qatar katalizatorlar tásirinde suw gidroliz reaksiyaların ámelge asıradı. Bul reaksiyalarda suwdıń OH^- hám H^+ toparları hár túrli molekulalardıń erkin valentligine birigedi. Nátiyjede jańa qásiyetlerge iye bolǵan jańa zat payda boladı.

Mineral duzlar. Kletkadaǵı organikalıq emes zatlarıń úlken bólimi duzlar sıpatında ushırasadı. Olar ion halında yamasa qattı erimeytuǵın duz kórinisinde boladı. Ion halında ushırasatuǵınlar arasında K^+ , Na^+ , Ca^{2+} duzları zárúr áhmiyetke iye. Sebebi olar tiri organizmlerge tán bolǵan qásiyet qozıwshılıqtı ámelge asırıwdı támiyinleydi.

20-súwret.

Suw dipolları arasında ximiyalıq baylanıslardıń payda bolıw sxeması.



Kletkanıń buferlik qásiyeti onıń ishki bólimindegi duzlardıń aralaspasına baylanıslı. Kletkanıń ishki ortalıǵı 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 suyıqlıq hám qanda buferlik wazıypasın H_2CO_3 hám HCO_3^- orınlaydı. Kúshsiz kislotalar hám kúshsiz siltilderdiń anionları vodorod ionları hám de gidroksil ionlar (OH^-) menen baylanıladı. Nátiyjede kletkanıń ishki ortalıq buferlik dárejesi, yaǵnıy pH muǵdarı derlik ózgermeydi. Ca hám P diń tiykarǵı bólegi súyek toqımaların payda etiwde qatnasadı. Olardan tiykarınan quramalı kalciy fosfat hám quramalı kalciy karbonat duzları kórinisinde paydalanıladı.



1. Suwdıń biologiyalıq 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 wazıypalardı 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 toqımaların 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 molekularardıń erkin valentliligine birigedi				
8	Mg	I	zatlardı eritiw				
1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-

21-§. Biomolekulalar

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

Hár bir tiri organizm joqarıdaǵı monomerler tiykarında tek ózine tán bolǵan biopolimerlerdi payda etiw qásiyetine iye. Biopolimerler tiri organizmlerde hár túrli wazıypalardı orınladı. Bulardı úsh toparǵa 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 támiyinlewshi biomolekulalar esaplanadı. Biomolekulaların dúzilisi hám orınlawtuǵın wazıypalarına óz aldına toqtaymız. Olar tirishilik iskerliginiń barlıq proceslerinde sheshiwshi rol wazıypasın orınladı.

Sonıń menen birge, kletkalarda bir qatar kishi molekulalı organikalıq zatlar — garmon, pigment, qant, aminokislotası, 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 wazıypalardı orınlaydı.



1. Biomolekulalar dep qanday zatlarǵa aytiladı?
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 kislorodtıń óz ara qatnası suw molekulasına uqsaslıǵınan kelip shıqqan.

Uglevodlar tiri organizmler tirishiliginde júdá úlken áhmiyetke iye birikpeler bolıp esaplanadı. Olar beloklar, nukleın kislotalar hám maylardıń payda bolıwında ayırıqsha áhmiyetke iye. Uglevodlardıń kópshiligi ósimliklerde awısıq zatlar sıpatında toplanadı. Máselen, paxta talshıǵı, kenep ósimliginiń qabıǵın *celluloza* dep atalıwshı polisaxarid quraydı. Kraxmal bolsa ósimliklerdiń tamır miywelerinde, túyneklerinde hám dánli ósimliklerdiń tuxımlarında awısıq zat sıpatında toplanadı.

Haywan kletkalarında uglevodlardıń muǵdarı az bolıp, 1—2 % ti, geyde bawır hám bulshıq et kletkalarında 5% ti quraydı. Ósimlik kletkalarında bolsa uglevodlar kóp muǵdarda 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, uglevodlardıń kópshilik bóliminde 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 tamamlanadı. Molekuladağı C atomı sanı hám monosaxaridtiń 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 monosaxaridtiń mazalılıǵın, «fruktoza» — bul monosaxaridtiń miywede bolıwın, «galaktoza» — bolsa monosaxaridtiń sütte bolıwın kórsetedi. Eń kóp tarqalǵan monosaxaridler glyukoza (júzim qantı) hám fruktoza (miywe qantları) esaplanadı. Glyukozanıń qandağı muǵdarı 0,1—0,12 % ge teń. Glyukoza kóplegen disaxaridler hám polisaxaridler quramına kiredi. Pentozalarǵa riboza menen dezoksiriboza mısál boladı.

Disaxaridler. Eki monosaxaridten dúzilgen birikpe **disaxaridler** dep ataladı. Bularǵa saxaroza (qant láblebisi qantı) maltoza (dán qantı), laktoza (sút qantı) mısál boladı. Disaxaridlerden biri qant, yaǵnıy saxaroza bolıp tabıladı. 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 tabıladı. Olardıń monomeri glyukoza bolıp esaplanadı. Paxta talshıǵı derlik taza cellyulozadan ibarat.

Uglevodlardıń áhmiyeti. Uglevodlar tiri organizmlerde eki tiykarǵı: qurılıs hám energetikalıq wazıypalardı orınlaydı. Máselen, cellyuloza ósimlik kletkalarınıń qabıqlarınıń payda bolıwında qatnasadı; quramalı dúziliske iye bolǵan xitin zatı da uglevodtan 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 azıqlıq hám de energiya qorı wazıypasın óteydi.



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



1. Monosaxaridlerdiń dúzilisi hám ózine tán qásiyetlerin túsindirip beriń.
2. Saxaroza nelerden alınadı?
3. Tómendegi mısaldı orınlań.

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

23-§. Lipidler

Suwda erimeytuǵın organikalıq birikpeler **lipidler** yamasa **maylar** dep ataladı. Bul toparǵa tiyisli birikpeler hár túrliligi 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 wazıypası energiya deregi sıpatında kórinıwi bolıp tabıladı. Maylardıń kaloriyası karbon-suwlarına salıstırǵanda 1,5—2,0 ese joqarı boladı. 1g maydıń tolıq tarqalıwı nátiyjesinde 38,9 kDj energiya bólinip shıǵadı. Kletkadaǵı maydıń muǵdarı 5—15 % átirapında boladı. May toqımalarınıń kletkalarında maydıń muǵdarı 90 % ke shekem boladı. Qısqı uyqıǵa beyim bolǵan haywanlar organizminde maylar artıqsha muǵdarda toplanadı. Omırtqalı haywanlardıń teri astında da maylar toplanıp, ol ıssılıqtı saqlaw wazıypasın

orinlaydı. 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 natuwrı túsinikler bar) al suw deregi bolıp esaplanadı. Ósimliklerdiń tuxımlarında da maylar awısıq zatlar sıpatında kóp muǵdarda toplanadı. Bularǵa maylı ósimliklerden ayǵabaǵar, zıǵır, 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 paydalanadı. Mumnan pal hárreleri uya quradı.

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

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



1. Qanday birikpeler lipidler dep ataladı?
2. Maylar organizmde qanday wazıypanı orınlaydı?
3. Lipidler qanday túrlerge ajratıladı?
4. Ápiwayı hám quramalı lipidlerge misallar keltiriń.



1. Lipidler ximiyalıq strukturasi jaǵınan qaysi elementlerden payda bolǵanlıǵın túsindirini.
2. Quramalı lipidler menen ápiwayı lipidlerdiń qásiyetlerin salıstırını.

Adam organizminiń fiziologiyalıq zárúrligine baylanıslı bir kúnde 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 maydıń tolıq tarqalıwı nátiyjesinde qansha kkal hám qansha kDj energiya payda boladı?

24-§. Beloklar. Aminokislotalar

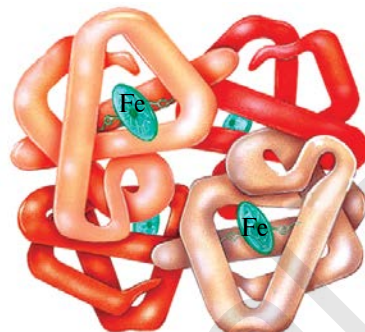
Kletkadaǵı organikalıq zatlar ishinde beloklar muǵdarı hám áhmiyeti jaǵınan birinshi orındı iyeleydi. Beloklar joqarı molekulalı kolloid birikpe bolıp, aminokislotalardan quralǵan. Olar gidrolizlense, aminokislotalarǵa tarqaladı. Beloklardıń elementar quramı uglerod 50—54 %, vodorod 6,5—7,3 %, kislorod 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 bolıwları hám quramında azot atomları bolıwı menen ajıraladı.

Beloklardıń dúzilisi. Organikalıq zatlar ishinde eń quramalı 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 waqıtta polimer strukturasınıń tómendegishe A-A-A-A-...A kórsetiwge 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 molekulasınıń sxeması.



emes, belok molekulası quramına bir-birinen ajralatuǵın 20 túrli aminokislota kiredi.

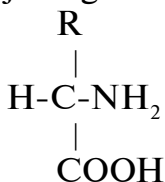
Beloklar quramındaǵı aminokislotalardıń atı		
Saǵıynasız (aciklik) aminokislotalar		Saǵıynalı (ciklli) aminokislotalar
1. Glicin.	8. Leycin.	15. Fenilalanin.
2. Alanin.	9. Izoleycin.	16. Tirozin.
3. Serin.	10. Treonin	17. Triptofan.
4. Sistein.	11. Lizin.	18. Gistidin.
5. Sistin.	12. Arginin.	19. Prolin.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

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

Aminokislotalar — tómen molekullı organiklıq birikpeler bolıp, organiklıq karbon kislotalarınıń aralaspası bolıp tabıladı. Aminokislota organiklıq 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 vodorodı ornına kiredi. Aminokislotalar tiykarınan birdey sxemada dúzilgen.

1) molekulanıń bir ushında karboksil toparlar (COOH) jaylasqan; 2) karboksil topar janında amino topar (NH₂) jaylasqan. Barlıq aminokislotalarda amino-karboksil topar birdey boladı, olar bir-birinen tek, radikallarınıń dúzilisi menen ğana ajıraladı. Solay etip, aminokislotanıń ulıwma formulasın tómendegishe jazıwǵa boladı:



3) úshinshi quramlıq bólim **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 bólinip shıǵadı hám bos qalǵan valentlikler esabınan aminokislota 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 túrde **beloklar** dep ataladı.

Aminokislotalardıń ulıwma qásiyetleri — aminokislotalar quramındaǵı amino hám karbon toparlarına hám de olardıń qalay jaylasqanlıǵına baylanıslı. Ósimlik hám kópshilik mikroorganizmler aminokislotalardı ózleri ápiwayı birikpelerden (CO₂, suw, ammiak) sintezley aladı. Joqarıda bayan etilgenindey belok quramındaǵı aminokislotalar 20 túr bolıp sonnan 10 ı almasırtıp bolmaytuǵın 10 ı bolsa almasırtıp bolatuǵın aminokislotalar esaplanadı.

Aminokislotalar organizmge tek awqat quramında ğana kiredi. Bul aminokislotalar jetispewshiligi adamlarda hár qıylı ke-

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



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



1. Eger belok molekulası quramında 250 aminokislota bolsa, bul belok molekulasında neshe peptid baylanıs boladı?
2. Tómendegi keste de berilgenlerden sáykes juwaplardı juwap kórsetiń.

1	Aminokislota quramında azot muǵdarı	A	90 %		
2	Kletkadaǵı biomolekulalar muǵdarı	B	5—15 %		
3	Haywan kletkalarında uglevod muǵdarı	D	95 %		
4	Ósimlik kletkalarında uglevod muǵdarı	E	1—2 % yamasa 5 %		
5	Kletkadaǵı may muǵdarı	F	20—30 %		
6	May toqımaları kletkalarındaǵı maydıń muǵdarı	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, hár bir túrde tek onıń ózine tán, óz aldına beloklar boladı. Hár qıylı haywan túrlerinde birdey wazıypanı atqaratuǵın beloklardıń ózi de bir-birinen ajıraladı. Mısalı, barlıq omırtqalı haywanlar — balıqlar, suwda hám qurǵaqlıqta jasawshılar, quslar, sút emiziwshilerdiń eritocitlerinde gemo-

globin belogı boladı, ol barlıq haywanlarda birdey wazıypanı atqaradı, yaǵnıy kislorod tasıydı. Biraq, hárbir türdegi haywanınıń ózine tán, óz aldına dúzilisi hám qásiyetleri jaǵınan basqa haywanlardıń gemoglobininen ajıralatuǵın gemoglobini bar.

Beloklardıń sonday dárejede hár qıylı bolıwın túsindirip beriw ushın beloklardaǵı aminokislotalardıń quramı, aminokislota saqıynalarınıń sanı, polipeptid shınjırında tártiplenip barıw tártibi jaǵınan bir-birinen ajıralıwın esapqa alıw gerek.

Bir aminokislotańın úlkenligi 0,35—0,37 nm ǵa teńligin esapqa alatuǵın bolsaq, anıq, birneshe júz aminokislota qaldıǵınan dúzilgen belok makromolekulası uzınlıǵı birneshe onlap nanometrlerge barıwı múmkin 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 túsindirip beriw ushın onıń birlemshi, ekilemshi, úshlemshi dúzilislerin biliw gerek. Bulardan birinshisi eń ápiwayısı polipeptid shınjırı, yaǵnıy peptid baylanısları menen óz ara baylanısqa aminokislotalar shınjırınan ibarat. Bul dúzilis beloktıń birlemshi dúzilisi dep ataladı. Birlemshi dúziliste aminokislotalar óz ara peptid baylanıs arqalı birikken boladı. Polipeptid shınjırı kóbinese tolıq hám biraz spiral bolıp burıladı. Bul beloktıń **ekilemshi dúzilisi** bolıp tabıladı. Bunda aminokislota radikalları spiral sırtında qaladı. Spiral oramları tıǵız bolıp jaylasadı. Bir márte buralǵan spiraldá turǵan NH — toparları menen qońsı oramdaǵı CO — toparı arasında vodorod baylanısları payda boladı. Vodorod baylanısları kovalent baylanıslarǵa qaraǵanda birqansha bos, lekin, olar júdá kóp tákirarlanadı, sol sebepli bekkem baylanıs payda boladı. Ekilemshi dúzilisli beloklarǵa keratin, kollagen mısál bola aladı.

Polipeptid spiralı jáne taqlanıp baradı. Ol hárbir 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. Beloktıń **tórtlemshi dúzilisi** — birneshe polipeptid shınjırınan dúzilgen quramalı beloklarda baqlanadı. Bul shınjırlar gidrofob, ionlı, vodorod baylanıslar arqalı birikken. Ortalıq sharayatına qarap bul bólekler qosılıp (associaciya) yaki ajralıp (dissociaciya) turadı. Buğan gemoglobin mısal boladı. (64-bettegi 21-súwret).



1. Belok basqa polimerler kraxmaldan qalay ajraladı?
2. Aminokislotalardıń úlkenligi ortasha qansha boladı?
3. Beloktıń dúzilisleri qanday túrlerge ajratıladı?
4. Ekilemshi hám úshlemshi dúzilislerdiń júzege keliwinde qaysı baylanıslar zárúr 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-Ş. Beloklardıń qásiyetleri. Ápiwayı hám quramalı beloklar

Tiri organizmler kletkasınan hár túrli beloklar ajratıp alın-ğan hám úyrenilgen. Beloklar hár túrli fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetlerge iye, bunday hár qıylı qásiyetler olardıń quramın-daǵı aminokislotalarǵa baylanıslı. Beloktıń áhmiyetli qásiyetleri-nen biri onıń molekulyar massasınıń júdá joqarı bolıwı bolıp tabıladı. Bunıń tiykarǵı 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 qabıl etilse boladı. Ortasha 300 aminokislotadan ibarat belok molekulasınıń molekulyar salmaǵı $300 \times 120 = 36000$ ga teń boladı. Beloklardıń qásiyetleri hár túrli. Mısal ushın, suwda ulıwma erimeytuǵın beloklar, suwda ańsat eriytuǵın beloklar da bar. Hár túrli tásirlerge shıdamlı yaqı shıdamsız, máselen, kúshsiz jaqtılıq yaqı qandayda bir arzımaǵan mexikalıq tásirde ózgeretuǵın beloklar da bar. Biraq, barlıq jaǵdaylarda beloklardıń qásiyetleri menen strukturası onıń orınlaytuǵın funkciyasına say keletuǵın boladı.

Tiri organizmler quramında ushırasatuǵın beloklar eki túrli: talshıq tárizli hám domalaq yamasa máyek tárizli formaǵa iye. Talshıq tárizli beloklarǵa haywanlardıń júniñdegi, adamnıń shashi, bulshıq etleri hám jipek qurtınıń jipegindegi beloklar kiredi. Bulshıq etler quramındaǵı beloklar qısqaqıw hám sozılıw qásiyetine iye bolıp, háreketi támiyinleydi. Domalaq beloklarǵa bolsa kletkadaǵı eriwshi beloklar mısıl boladı. Bularǵa kóbinese katalizatorlıq wazıypasın atqarıwshı beloklar hám qandaǵı gemoglobin belokları kiredi. Joqarı dárejede aktiv, dúzilisi ańsat ózgeretuǵın beloklar katalizatorlıq wazıypasın atqaradı, sonıń menen birge sırtqı ortalıqtan keletuǵın signallardı qabıl etip aladı hám kletkaǵa ótkeredi.

Belok molekulası suwda mayda bólekshelerge bólinip kolloid eritpe payda etedi. Onıń tábiyiy jaǵdayı hár túrli duzlar eritpesi tásirinde ózgeredi. Belok halatınıń bunday ózgerisine **denaturaciya** delinedi. Nátiyjede 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 hámmege belgili sebebi máyek ishindegi tınıq suyıqlıq qızdırılǵanda qattı hám tınıq emes halatqa ótip qalıwın hámme baqlaǵan. Eger tásir etiwshi sharayat shetletilse hám belok ushın qolay sharayat

jaratılsa, denaturaciyağa ushırağan belok tábiyy nativ halatın tiklewi mümkin. Bul qubılıs renaturaciya (nativ halatqa qaytıwı) dep ataladı. Lekin, denaturaciyağa ushırağan máyek belogi renaturaciyalanbaydı.

Ápiwayı hám quramalı beloklar. Kletka quramındağı barlıq beloklar eki úlken toparğa: ápiwayı hám quramalı beloklarğa bólinedi. Ápiwayı beloklar tek aminokislotalardan quralğan. Ápiwayı beloklar suwda yaki basqa eritpelerde eriw qásiyetlerine qarap bir-birinen parq qıladı. Taza distilyaciyalangan suwda eriytuğın beloklar *albuminler* dep ataladı. Máyek belogi, biyday hám noqat belokları albuminlerge mısal boladı. As duzınıń kúshsiz eritpesinde eriytuğın beloklar *globulinler* delinedi. Qan quramındağı beloklar hám kópshilik ósimlik belokları globulinlerdiń wákıllerinen bolıp esaplanadı. Tiri organizmlerdiń kletkalarında jáne spirtlerde, kúshsiz siltili eritpelerde eriytuğın ápiwayı beloklar da bar.

Quramalı beloklar quramında basqa belok bolmağan birikpelerdiń xarakterine qarap, nukleoprotein, xromoprotein, lipoprotein hám basqalarğa bólinedi. Xromoproteinler reńli beloklar bolıp, tiri organizmlerde kóp tarqalğan. Qandağı gemo-globin belogi xromoproteinlerge kiredi, onıń quramında temir atomı bar. Nukleoproteinler belok hám nuklein kislotalarınıń birigiwinen payda bolğan quramalı birikpeler. Olar barlıq tiri organizmlerdiń quramında ushırasadı, yadro hám de citoplazmanın ajıralmas bir bólegi esaplanadı.



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



1. Xromoprotein, lipoprotein hám glikoproteinler qaysı elementlerden dúzilgenligin túsindiriyń.
2. Tómendegi máseleniń sheshimin esaplap tabıń.

Kóz aldımızğa keltireyik, eger ribonukleaza fermenti quramında 124 aminokislota bolsa, bul fermenttiń molekulyar massası qanshağa 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 membranasını hám de membranasız organoidların payda etiwde qatnasadı. Belok membrananıń ajıralmas bólegi bolıp tabıladı.

Beloklarǵa tán bolǵan áhmiyetli qásiyetlerinen biri **katalizatorlıq** funkciyası bolıp tabıladı. Kletka katalizatorları ádette, **fermentler** dep ataladı. Kletkada ótetuǵın zat almasıw procesin fermentler támiyinlep beredi. Barlıq fermentler belok tábiyatına iye bolıp kletkanıń ózinde sintezlenedi. Kletka ishinde fermentler bir waqıttıń ózinde júzlep mıńlap reakciyalardı tezledi. Kletkadaǵı hár bir reakciyanıń ketiwi ushın ayırım ferment kerek boladı. Yaǵnıy hár bir ferment óz aldına birikpege tańlap tásir kórsetiw qásiyetine iye.

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

Háreket funkciyası — jetilisken haywanlardıń kletkaları ushın zárúr bolǵan háreketleriniń barlıq túrleri, ápiwayı haywanlarda kirpiklerdiń qıymıldawı, qamışılarınıń háreketleniwi arnawlı qısqarıwshı beloklar xızmeti sebepli ámelge asadı.

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

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

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

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

Beloklar **gormon** wazıypasın da atqaradı. Máselen, insulin gormonı belok tábiyatına iye bolıp, qanda glyukoza muǵdarın baqlap turadı. Ulıwma tiri organizmlerge tán bolǵan barlıq wazıypalardı orınlaw belok molekulları tárepinen ámelge asırıladı.



1. Kletkada beloklar qanday funkciyalardı atqaradı?
2. Beloktıń katalizator funkciyası neden ibarat?
3. Beloklardıń transport funkciyasın túsindiriyń.
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 muǵdardaǵı belok, may hám uglevodtıń tarqalıwı nátiyjesinde biomolekulalar (a), biopolimerler (b) den neshe kkal hám qansha kDj energiya payda bolıwın anıqlań.

28-Ş. Nuklein kislotalar

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

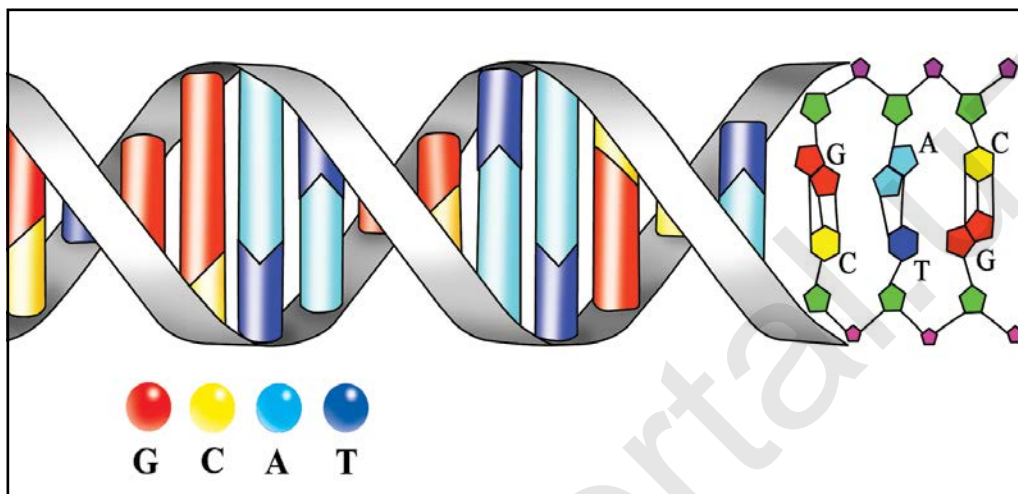
DNK tiykarınan kletkanıń yadrosında, sonday-aq, mitoxondriya hám plastidalar quramında ushırasadı. RNK bolsa yadro, citoplazma, mitoxondriya, plastida hám ribosomalar quramında ushırasadı.

Nuklein kislotalardıń biologiyalıq áhmiyeti júdá úlken. Olar kletka beloklarının 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 organikalıq birikpeler ishinde strukturası jaǵınan ózine tán dúzilgen birikpeler bolıp tabıladı. DNK qos spiral. DNK molekulası bir-biriniń átirapında spiral bolıp buralǵan eki shınjırdan ibarat ekenligi 22-súwrette kórinip turıptı. DNK qos spiralı arasındaǵı aralıq 2 nm átirapında boladı. Onıń uzınlıǵı bolsa birneshe on mın hátte, birneshe júz mın nanometrge jetiwi múmkin. DNK spiralındaǵı qońsı nukleotidler arasında aralıq 0,34 nm ǵa 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 bolǵan. Nukleotidler bir-birinen tek azotlı tiykarı menen ajıraladı. Nukleotidler atı quramındaǵı azotlı tiykar atı menen ataladı. Usıǵan baylanıslı olardı: adeninli azotlı tiykar adenin (A) nukleotid, guaninli (G), timinli (T) nukleotid hám citozinli (C) nukleotid dep ataladı. Úlkenligi jaǵınan A-G ǵa T-C ǵa 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 alıwın hám olardı qanday kúshler baylanıstırıp turıwın kórip shıǵayıq.

DNK qos spiralıń qalıplesiwinde nukleotidler arasındaǵı komplementarlıq (latınsha «komplement» — toltırıw sózinen alınǵan) tiykarǵı áhmiyetke iye. A (adenin) turaqlı T (timin) ge, G (guanin) turaqlı C (citozin) ge komplementar. Eger DNK nıń bir shınjırında A (adenin) bolsa báháma ekinshi shınjırında T (timin), bir shınjırında G (guanin) bolsa, onıń qarsısında turaqlı C (citozin) boladı. Nukleotidlerdiń usı boyınsha orın alganda ǵana, qos spiral arasındaǵı aralıq pútkil DNK boylap



22-súwret.

DNK molekulasınıń dúzilisi:*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 dúzilisin amerikalı biolog J. Uotcon hám angliyalı fizik ilimpaz F. Krik tárepinen 1953-jılı oylap tabılǵan.

RNK. RNK molekulası da DNK molekulası sıyaqlı polinukleotid shınjır bolıp tabıladı, lekin, DNK dan ajralıp, RNK molekulası bir shınjırlı boladı. Tap DNK daǵıday, RNK strukturası da tórt túrli nukleotidlerdiń gezeklesip barıwı menen júzege keledi, lekin RNK nukleotidleriniń quramı DNK nukleotidlerinen biraz ajraladı, yaǵnıy 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 dúzilisi jaǵınan jaqın turatuǵın uracil (U) boladı.

Kletkada RNK nıń birneshe túri boladı. Olardıń hámme-si belok sintezinde qatnasadı. Birinshi túri — transport RNK (t-RNK) bolıp tabıladı. t-RNK aminokislotaların ózine biriktirip alıp, belok sintezlenetuǵın jerge tasıp beredi. Ekinshi túri — informaciyalıq RNK (i-RNK) bolıp tabıladı. i-RNK nıń wazıypası DNK daǵı beloktıń birlemshi strukturası haqqındaǵı xabardı belok sintezlenetuǵın jerge — ribosomaǵa jetkerip beredi. Úshinshi túri — ribosoma RNK (r-RNK) bolıp tabıladı. r-RNK ribosoma quramında bolıp, onıń wazıypası belok molekulasın jıynaw bolıp tabıladı.

ATF. Organizmdegi hár bir kletka quramında adenzintrifosfat (ATF) boladı. ATF hám ximiyalıq dúzilisi jaǵınan nukleotidler qatarına kiredi. Hár bir nukleotidde bolǵanıday, ATF da da azot tiykarı (adenin), uglevod (riboza) hám fosfat kislota qaldıǵı boladı. ATF da ádettegi nukleotidlerden ayırmashılıǵı bir fosfat kislota qaldıǵı ornına úsh fosfat kislota qaldıǵı boladı. Eger bul quramalı birikpe quramınan bir fosfat kislota qaldıǵı ajralıp shıqsa adenzindifosfat (ADF), eki fosfat kislota qaldıǵı ajralıp shıqsa, adenzinmonofosfat (AMF) payda boladı. Úsh fosfat kislota tutıwshı (ATF) molekulası kóp energiyaǵa iye. Sonıń ushın onı makroergik birikpe dep ataydı.

ATF quramındaǵı bir fosfat kislota nıń ajralıwı 40 kDj energiya shıǵıwına imkan beredi.

ATF molekulasında enetgiyaǵa bay baylanıslardıń barlıǵı kletkanıń kishi bir bóliminde úlken muǵdardaǵı energiyanı toplawǵa hám onı zárúrligine qarap isletiwge imkan jaratadı. ATF kletkanıń arnawlı organoidları mitoxondriyalarda sintezlenedi.

ATF kletkadaǵı energiya almasıwında tiykarǵı rol oynaydı. Ol hárqanday kletka funkciyasın energiya menen támiyinlep beriwshi tikkeley derek bolıp esaplanadı. Organizmniń háreketleniwı hám onda ótetuǵın barlıq procesler ATF nıń tarqalıwı nátiyjesinde payda bolatuǵın energiya esabınan ámelge asadı.



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

Mısallardı orınlań. 1. DNK nıń oń shıńjırındağı nukleotidler izbe-izligi CTATA GTAA — CAA bolsa, shep shıńjırdan transkripciya tiykarında payda bolǵan belok fragmentindegi amino-kislotalar izbe-izligin tabıń.

2. DNK fragmentiniń bir shıńjırdağı nukleotidler izbe-izligi: GGTACGATGTCAAGA dan ibarat. Bul shıńjırda kodlangan beloktıń biremshı strukturasını tabıń.



29-§. 4-laboratoriyalıq jumıs

Amilazanıń kraxmalǵa tásirı

Jumıstıń maqseti. Amilazanıń kramalǵa tásirin úyreniw.

Kerekli úskeneler. Probirka, 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 tayarlawǵa boladı. Bunıń 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 tayarlangan silekey eritpesi amilaza fermenti shiresi esaplanadı. Tájiriye ushın jáne yodtıń 1% li eritpesi hám kraxmaldıń 0,5% li eritpesi tayarlanadı.

Jumıstıń barsı. 1. Eki qurǵaq probirka alamız. 2. Birinshi probirkaǵa 1—2 ml suw hám 1—2 ml kraxmal eritpesi quyıladı hám jaqsılap aralastırıladı. Onıń ústine 1 tamshı yod tamızıladı. Kók reń payda boladı. 3. Ekinshi probirkaǵa 1—2 ml amilaza fermenti shiresinen hám 1—2 ml kraxmal eritpesinen quyamız hám 5 minut ótkennen keyin 1 tamshı yod tamızıladı. 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 organizmler quramındaǵı hár túrli ximiyalıq zatlar hár qıylı reakciyalar nátiyjesinde turaqlı túrde 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 támiyindeydi. Bul bolsa tiri organizmlerdiń ózin-ózi jańalawda, ózine uqsas násil qaldırıwǵa alıp keledi, olardıń jasawı ushın zárúr shárt esaplanadı.

Zat almasıw procesinde tiri organizm sırtqı ortalıqtan hár qıylı zatlardı qabıl etedi. Tirishilik qubılıslar tiykarınan zat almasıwdan júzege keledi. Zat almasıw bir-birine qarama-qarsı, biraq óz ara baylanısqa 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 orınladı.

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

yağa teń keledi. Bul ózlestirilgen ónimler kletkada ótetuǵın sintezleniw reakciyalari ushın ónim sıpatında sarplanadı. Kletkada beloklar, uglevodlar, lipidler, nuklein kislotalar sintezlenedi. Ásirese, ósip atırǵan kletkalarda assimilyaciya reakciyalari tez boladı. Biraq, tolıq qalıplesip bolǵan kletkalarda da úzliksiz sarplangán organikalıq zatlar ornına jańalari sintezlenip turadı. Kletkada bolatuǵın zatlardıń sintezleniw procesi biologiyalıq sintez yaki qısqasha aytqanda **biosintez** dep ataladı. Barlıq biosintez reakciyalari energiya jutılıwı menen ámelge asadı. Kletkada bolatuǵın belok, uglevod, lipid hám nuklein kislotası sıyaqlılardıń sintezleniw plastikalıq almasıwǵa mısál. Biosintez reakciyalarınıń jıyındısı 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 glicerın zatı menen reakciyaǵa kirisip maylasadı hám qattı maylardı payda etedi. Biosintetikalıq reakciyalar hárbir individ hám túrge tán bolǵan qásiyetler tiykarında ajralıp turadı. Nátiyjede belok—fermentler járdeminde payda bolatuǵın iri organikalıq molekular 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 molekulardı tiklew ushın qollanıladı. Barlıq sintez (payda etiwshi) reakciyalari energiyanıń jutılıwı arqalı júz beredi. Tarqalıw reakciyalarında bolsa kerisinshe, energiya ajralıp shıǵadı.

Energetikalıq almasıw (katabolizm). Kletkada bolatuǵın tarqalıw procesi dissimilyaciya, katabolizm dep de ataladı. Bul processte zatlardıń tarqalıwı, yaǵnıy beloklardı aminokislotalardı, kraxmal glyukozaǵa, maylar may kislotası hám gliceringe shekem tarqaladı. Dissimilyaciya procesinde energiya ajraladı.

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

Tarqalıw reaksiyalarınıń jıyındısı kletkada **energiya almasıwı** yaqi **dissimilyaciya** delinedi. Dissimilyaciya assimilyaciyaǵa qarama-qarsı biraq, óz ara tıǵız baylanıslı bolǵan procesler bolıp tabıladı. Sebebi hárqanday assimilyaciya reaksiyaları ushın energiya sarplanıwı kerek, bul energiya bolsa dissimilyaciya reaksiyaları nátiyjesinde payda boladı.

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



1. Metabolizm degende neni túsinesiz?
2. Zat almasıwın qanday túrlerge ajratıwǵa 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 molekullı birikpelerdiń tarqalıwı energiya bólinip shıǵıwı menen boladı. Sonıń ushın energiya almasıwı procesi **dissimilyaciya** dep te ataladı.

Tiri organizmlerde payda bolatuǵın barlıq áhmiyetli proceslerden biri, olardıń aerob, yaǵnıy kislorodlı dem alıwı. Bul processte kislorod járdemide quramalı organikalıq birikpeler oksidleniwi nátiyjesinde kóp muǵdarda energiya bólinip 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.

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

kovalent baylanislarda jámlesken boladı. Bir molekula, yaǵnıy 180 g. glyukozanıń C, H, O atomları arasındaqı baylanislarda toplangan energiya muǵdarı 2800 kDj ǵa teń. Fermentler járdeminde tarqalatuǵın glyukozadaǵı energiya basqıshpa-basqısh ajıraladı:



Azıqlıq zatlardan bólingen energiyanıń bir bólegi ıssılıq energiyası sıpatında kletkadan sırtqı ortalıqqa bólinip shıǵadı. Basqa bólegi bolsa **adenozintrifosfat** (ATF) nıń energiyaǵa bay fosfat baylanıslarında toplanadı.

Kletkada bolatuǵın barlıq procesler: kletka bóliniwi, bulshıq etlerdiń qısqrıwı, 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 bólinip shıǵatuǵın energiya esabınan boladı. Biraq, kletkadaǵı ATF zapası onsha kóp emes. Mısal ushın, bulshıq ettegi ATF zapası bulshıq ettiń 20—30 márte qısqrıwına jetedi. Biraq, bulshıq ettiń saatlap islewi de mın márte qısqrıwı múmkin. Sonıń ushın da kletkada ATF úzliksiz tarqalıwı menen bir qatarda ol toqtawsız sintezlenip turıwı zárúr. Kletkadaǵı uglevodlar, lipidler hám basqa organikalıq zatlardıń tarqalıwı nátiyjesinde ajıralıp shıǵatuǵın energiyadan sarplangan ATF ornın qaplaw ushın paydalanıladı.

Tez orınlanıwın talap etetuǵın qısqa múddetli hárekette, máselen, qısqa aralıqlarǵa juwırwı waqtında, bulshıq etler qısqrıwı tek olardaǵı ATF nıń tarqalıwı esabınan ámelge asadı. Juwırwı tamam bolgannan keyin adam kúshli dem aladı — mine sol waqıtta uglevodlar hám basqa zatlar kislorod tásirinde tarqalıp, kletkalardaǵı ATF zapası óz ornına keledi.

Solay etip, ATF kletkanı energiya menen támiyinleytuǵın birden-bir universal derek bolıp tabıladı.



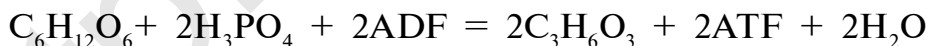
1. Dissimilyaciya qanday process bolıp esaplanadı?
2. ATF nıń ximiyalıq quramı qaysı zatlardan ibarat?
3. ATF tiykarınan qayerde sintezlenedi?

32-§. Energiya almasıw basqıshları

Tiri organizmler kletkasında ótetuǵın energiya almasıw procesin úsh basqıshqa bóliwge boladı.

Birinshi basqısh — tayarlıq basqıshı bolıp, bunda uglevodlar, maylar, beloklar, nuklein kislotalarınıń iri molekulları ápiwayı molekullarǵa tarqaladı. Mısal ushın, kraxmal glyukozaǵa shekem, maylar may kislotası hám gliceringe shekem, beloklar aminokislotalarǵa shekem tarqaladı. Bul basqıshqa tarqalıw nátiyjesinde payda bolǵan energiyanıń barlıǵı ıssılıq energiyası sıpatında sırtqı ortalıqqa bólinip shıǵadı.

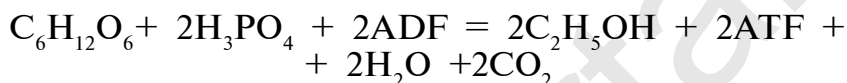
Ekinshi basqısh — **glikoliz**, yaǵnıy **kislorodsız (anaerob) tarqalıw** delinedi. Adam, kóplegen haywanlar hám mikroorganizmler kletkasında tiykarǵı energiya deregi glyukoza bolıp esaplanadı. Glikoliz izbe-iz keliwshi birqansha fermentativ reakciyalar jıyındısınan ibarat. Onıń payda bolıwında onnan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



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

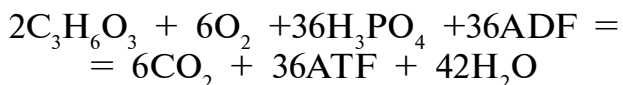
200 kDj energiya bólinip shıǵadı. Bul energiyaniń 60 % i ıssılıq sıpatında bólinip shıǵadı, 40 % bolsa ATF sıpatında tejeledi.

Glikoliz procesi barlıq haywan kletkalarında hám ayırım mikroorganizmlardıń kletkalarında ámelge asadı. Spirtli ashıw hám glikoliz sıyaqlı birqansha fermentativ reaksiyalar shıńjırınan ibarat. Spirtli ashıw nátiyjesinde CO_2 , etil spirti, ATF hám suw payda boladı. Spirtli ashıwda da 200 kDj energiya hám 2 molekula ATF payda boladı. Spirtli ashıwdıń ulıwma reaksiyası teńlemesi tómendegishe:



Endi ápiwayı esaplap kóreyik, bir molekula glyukozaniń 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. Yaǵnıy 8 kDj energiya ATF da tejeledi. 120 kDj energiya ıssılıq sıpatında tarqaladı.

Úshinshi basqısh — kislorodlı (aerob) tarqalıw, yaǵnıy tolıq tarqalıw bolıp esaplanadı. Bul process ámelge asıwı ushın kislorod bolıwı shárt. Aerob oksidleniw mitoxondriyada ámelge asadı. Aerob tarqalıwdıń hár bir aralıq basqıshında anaerob tarqalıw sıyaqlı energiya bólinip shıǵadı. Biraq, bul basqıshlarda bólinip shıǵatuǵın energiya muǵdarı anaerob tarqalıwda bólinip, shıǵatuǵın energiyaǵa salıstırǵanda birqansha joqarı boladı. Nátiyjede kislorodlı tarqalıw nátiyjesinde 2600 kDj energiya payda boladı. Glikoliz nátiyjesinde payda bolǵan 2 molekula sút kislotası mitoxondriyada kislorod tásirinde tarqalǵanda 36 molekula ATF payda boladı. Solay etip, kislorodlı tarqalıwdıń ulıwma reaksiya teńlemesin tómendegishe jazıwǵa boladı:



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

Kislorodli tarqaliw basqishi qanday áhmiyetke iye ekenligi joqaridaǵı reakciya teńlemelerinen anıq boladı. Bir molekula glyukoza kislorodsız tarqalsa 200 kDj energiya bólinip shıqsa, kislorodli tarqalıwda bolsa 2600 kDj bólinip shıǵadı. Kislorodsız tarqalıwda 2 molekula ATF kislorodli tarqalıwda 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 kislorodli tarqalıwdıń ámelge asıwı qıyın yaqi ámelge aspay qaladı (kislorod jetispegende, mitoxondriyalar jaraqatlanganda). Bunday jaǵdaylarda kletka tirishiligi ushın zárúr bolǵan ATF nıń tek kislorodsız procesten paydalanıladı. Bunıń ushın normadaǵıǵa qaraǵanda 20 ese kóp glyukoza sarplaw kerek boladı.



1. Energiya almasıwı qanday basqışlarǵa ajratıladı?
2. Kislorodsız tarqalıwdıń áhmiyeti nede?
3. Kislorodli tarqaliw 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-Ş. Kletkanıń azıqlanıwı

Barlıq tiri organizmler kletkalarınıń azıqlanıw usılına qarap eki úlken toparǵa: avtotrof hám geterotroflarǵa bólinedi.

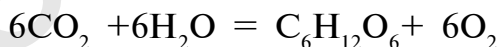
Avtotrof kletkalar. Bul topar kletkaları organikalıq zatlardı organikalıq emes birikpelerden (CO_2 , H_2O hám t.b) sintezley aladı. Energiyası az usı zatlardan kletkalar glyukoza, aminokislotalardı keyin bolsa quramalıraq birikpelerdi: quramalı uglevodlar, belok kibi zatlardı sintezleydi. Organikalıq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

Geterotrof kletkalar. Geterotrof kletkalar organikalıq emes zatlardan organikalıq zatlardı sintezley almaydı. Bunday kletkalar tayar organikalıq zatlarǵa mıtájlik sezetuǵın kletkalar **geterotrof kletkalar** yaki **geterotroflar** dep ataladı.

Fotosintez. Quyash nurı tásirinde ósimliklerdiń jasıl japıraqlarında 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 proceste payda bolatuǵın organikalıq birikpeler tiri organizmler ushın azıqlıq hám energiya deregi bolıp xızmet etedi. Sonıń menen birge, fotosintez procesi atmosferanı erkin kislorod penen de bayıtadı. Fotosintez procesin úyreniw awıl xojalıq eginlerinen mol ónim alıwǵa da jaǵday jaratadı.

Jasıl ósimlikler fototrof organizmler esaplanadı. Olar kletkadaǵı xloroplastlarda toplanǵan xlorofill pigmenti járdeminde jaqtılıq energiyasın ximiyalıq energiyaǵa aylandırıwshı fotosintez procesin ámelge asıradı. Fotosintezdiń ulıwma reaksiya teńlemesi tómendegishe:

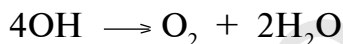


Bul process dawamında organikalıq emes zatlar — ugle-rod (IV) — oksid hám suwdan energiyaǵa bay zat — glyukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) payda boladı. Fotosintez jaqtılıq hám qarańǵılıq basqıshlarına bólinedi.

Fotosintezdiń jaqtılıq basqıshı. Fotosintez kóp basqıshlı quramalı process bolıp tabıladı. Fotosintez xloroplasttıń kórinetuǵın jaqtılıq nurı menen jaqtılandırılıwınan baslanadı. Foton xlorofill molekulasına túsip, onı qozǵalǵan jaǵdayǵa keltiredi, onıń elektronları joqarı orbitalarǵa sekirip ótedi. Solay etip, elektronlardıń molekullardan bóliniwi ańsatlasadı. Qozǵalǵan

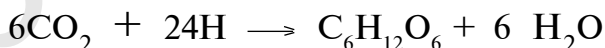
elektronlardıń biri tasıwshı molekulaǵa ótedi hám bul molekula onı alıp, membrananıń ekinshi tárepine alıp ótedi. Xlorofill molekulası suw molekulasınan elektron alıp, óziniń joǵaltqan elektronı ornın toltıradı.

Elektronlardı joǵaltıwı nátiyjesinde suw molekulları protonlar hám kislorod atomlarına tarqaladı. Jaqtılıq tásirinde suw dissociaciyalanıwı **fotoliz** dep ataladı. Fotoliz nátiyjesinde payda bolǵan vodorod atomı organikalıq birikpeler menen kúshsiz baylanıs payda etip birigedi. Hidroksil ionlar, yaǵnıy OH^- bolsa óziniń elektronın basqa molekullarǵa beredi hám erkin radikalǵa aylanadı. OH^- radikallar óz ara bir-biri menen reakciyaǵa kirisip suw hám molekula jaǵdayındaǵı O_2 tı payda etedi (23-súwret).



Fotosintez procesinde bólinip shıǵatuǵın kislorod deregi suw bolıp esaplanadı. Jaqtılıq energiyası fotolizden basqa ADF hám fosfatdan kislorod qatnasıwısız ATF sintezi ushın da paydalanıladı. Bul process júdá nátiyjeli bolıp, usı ósimlik mitoxondriyalarda sintezlenetuǵın ATFǵa salıstırǵanda xloroplastlarda 30 ese kóp ATF sintezlenedi. Sonday jollar menen fotosintezdiń qarańǵılıq basqıshında ótetuǵın reakciyalar ushın zárúr bolǵan energiya toplanadı. Fotosintezdiń jaqtılıq basqıshında úsh áhmiyetli process: suw fotolizi nátiyjesinde molekulyar kislorod hám atomlar vodorodtıń payda bolıwın da ATF sintezi ámelge asadı.

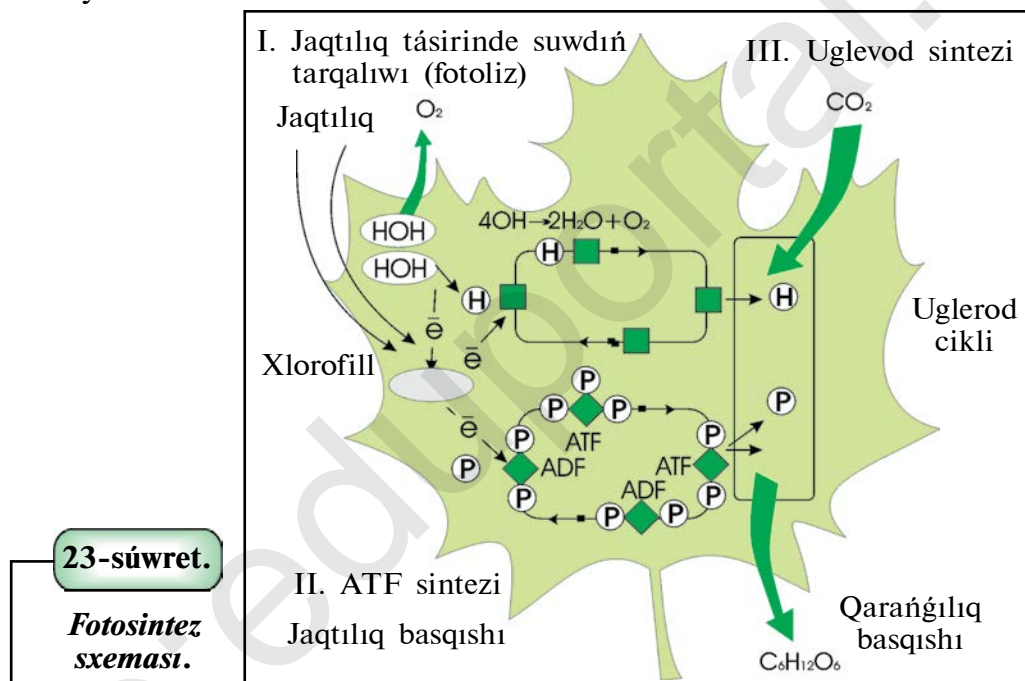
Fotosintezdiń qarańǵılıq basqıshı. Fotosintezdiń keyingi reakciyaları uglevodlar payda bolıwı menen baylanıslı:



Bul process jaqtıda da, qarańǵıda da ámelge asqanlıǵı ushın onı qarańǵılıq basqıshı delinedi. Fotosintezdiń qarańǵılıq basqıshı izbe-iz keletuǵın birqansha reakciyalar jıyındısınan ibarat. Bul reakciyalar nátiyjesinde CO_2 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 nátiyesinde payda boladı. Fotosintezdiń jaqtılıq basqışında sintezlenetuǵın ATF uglevodlar sintezi ushın energiya deregi bolıp xızmet etedi. Mine usı zatlar tásirinde xloroplastda uglevodlar sintezi ámelge asadı.

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



23-súwret.

Fotosintez sxeması.

Fotosintezdiń áhmiyeti. Fotosintez organikalıq birikpeler de kislorodtı jetkerip beretuǵın birden-bir derek bolıp tabıladı. Fotosintezdiń ulıwma ónimdarlıǵı oǵada joqarı bolıp, jer júzindegi 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 ónimdarlıǵı japıraqlardıń 1m^2 maydanına saatına shama menen 1 g organikalıq zattı quraydı. 1m^2 japıraq jazda

bir kúnde shama menen 15-16 g organikalıq zattı payda etedi. Ósimliklerdi ıssıxanalarda jasalma jaqtılandırıw, suw menen támiyinleniwı de basqa sharayatlardı jaqsılaw arqalı fotosintez ónimdarlıgın arttırıwğa boladı.

Ósimlik kletkaları da sutka dawamında dem alıp, sırtqı ortalıqqa karbonat angidrid gazın bólip shıǵaradı. Biraq, fotosintez nátiyjesinde ósimlik kletkasınan ajıralıp shıǵatuǵın kislorod muǵdarı bir waqıtta dawam etetuǵın dem alıw procesinde alınatuǵın kisloroddan 20—30 ese kóp boladı. Bul bolsa atmosfera hawası quramındaǵı kislorodtıń turaqlı teńsalmaqlıqta bolıwın támiyinleydi.



1. Tiri organizmler azıqlanıw túrine qarap qanday toparlarǵa bólinedi?
2. Fotosintez dep nege ayıladı?
3. Fotosintezdiń jaqtılıq basqışında qanday procesler ámelge asadı?
4. Fotosintezdiń qarańǵılıq basqışında qanday procesler ámelge asadı?

Máseleni sheshiń

1. Gorox (Noqat) ósimligi kletkalarında jaqtılıq energiyası esabınan glyukozanıń tolıq tarqalıwınan 2356 molekula ATF sintezlenedi. Glyukoza tarqalıwınıń ekinshi basqışında ósimlik kletkasında sintezlengen ATF da toplanǵan energiya muǵdarın (kJ) anıqlań.

34-§. Xemosintez

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

mikroorganizmler: ammiaktı azot kisloğa aylandırıwshı nitrifikator bakteriyalar, eki valentli temirdi úsh valentli temirge aylandırıwshı temir bakteriyalar, kúkirt vodorodtıń sulfat kisloğa aylandırıwshı kúkirt bakteriyaların mısal etip kórsetiwge boladı. Atmosferadağı azottı ózlestiretuğın ayırım erimeytuğın minerallardı ósimlik tárepinen ózlestiretuğın formalarına aylanıratuğın xemosintetikalıq bakteriyalar tábiyatta zatlardıń dáwirlik aylanıwına zárúr áhmiyetke iye.

Xemosintezdi ámelge asıratuğın mikroorganizmlerden azot toplawshı hám nitrifikaciyalawshı bakteriyalar eń áhmiyetlisi esaplanadı. Olar ushın ammiaktı nitrat kisloğa shekem oksidleniw reakciyası energiya deregi bolıp xızmet etedi. Basqa toparı nitrit kislotanı oksidlep nitrat kisloğa aylanıw reakciyasınan bólinip shıǵatuğın energiyadan paydalanadı. Joqarıda aytıp ótilgen mikroorganizmler, ásirese, azot toplawshı bakteriyalardıń roli júdá úlken. Olar ónimdarlıqtı arttırıw ushın zárúr áhmiyetke iye, sebebi hawada bolatuğın hám ósimlikler ózlestire almaytuğın azot mine usı bakteriyalardıń tirishilik iskerligi nátiyesinde ósimlikler tárepinen jaqsı ózlestiriletuğın azot birikpelerine aylandırıp beriledi.



1. Xemosintez dep nege ayıladı?
2. Xemosintezlewshı organizmlerge mısallar keltiriń.
3. Xemosintezlewshı organizmlerdiń tábiyattağı roli neden ibarat?

35-§. Kletkalarda plastikalıq almasıw

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

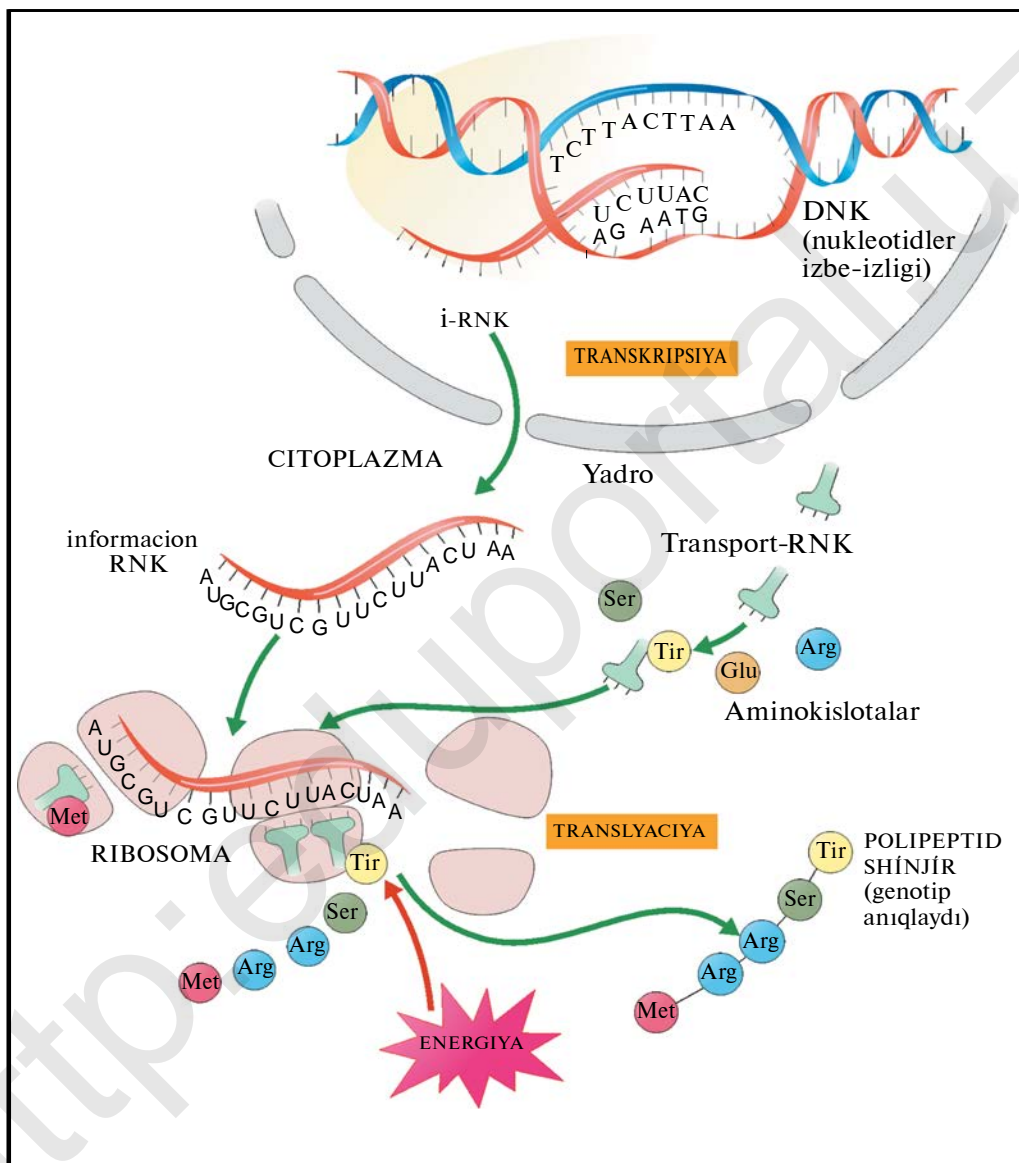
Kletkada DNK sintezi. DNK molekulası eki shıńjırdan dúzilgen qos spiral bolǵanı ushın onıń sintezi usı qos spiraldı

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

Demek, jańa sintzlenen DNK eki shınjırlı duragay molekula bolıp, onıń bir shınjırı eski, ekinshisi bolsa jańası bolıp tabıladı. Bul proceste bir shınjırdaǵı adenin A qarsısında ekinshi shınjırda timin T, guanin G qarsısında citozin C hám kerisinshe, jaylasadı. DNK molekulasınıń eki ese artıwına **DNK reduplikaciyası** delinedi.

RNK lar sintezi, tiykarınan yadroda, DNK molekulasındaǵı nukleotidler tártibi formasında jazılǵan xabardı i-RNK ǵa kóshirip alıńanday ótiwine — **transkripciya** dep ataladı. DNK shınjırı matricası tiykarında RNK sintezleniwi procesinde DNK daǵı nukleotidler qatarı RNK daǵı nukleotidler qatarında tákirarlanadı, tek DNK daǵı T (timin) ornına U (uracil), dezoksiriboza ornına riboza jaylasadı. Usını aytıp ótiw kerek, DNK molekulları júdá úlken, olarda jazılǵan xabar júdá kóp, RNK lar DNK molekulasınıń kishi bir bólimine tuwrı keledi. Bir DNK molekulasında júzlep, mıńlap i—RNK, t—RNK, r—RNKlar sintezlenedi. Hárbir i—RNK daǵı xabar keminde bir belok molekulası sintezi ushın jetkilikli bolıp tabıladı.

Genetikalıq kod. Beloklardıń biologiyalıq wazıypası tiykarınan aminokislotalardıń belok molekulasındaǵı ornı, yaǵnıy olardıń izbe-izligi menen anıqlanadı. Demek, bunday molekullar biosintezi aldınan belgilengen reje tiykarında ámelge asıwı kerek. Bunday reje DNK molekulasında 4 túrli nukleotidlerdiń járdeminde jazılǵan bolıp, ol belok molekulasınıń kóshirmesi yamasa qalıbi dep júrgiziledi. 20 túrli aminokislotalardıń DNK molekula-



24-súvret.

Beloktn biosintez sxeması.

lasındağı 4 túrli nukleotidler járdemide belgileniwi **genetikalıq kod** dep ataladı. Hár bir aminokislota 3 nukleotidtiń birigiwinen payda bolǵan triplet kod járdemide belgilenedi. Demek, bir aminokislota 2 hám onnan artıq kod járdemide 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 paydalanıladı. Álbette, payda bolatuǵın kombinaciýalar sanı 64 (4^3) kodlanatuǵın 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 organizmler ushın universal esaplanadı. Demek, ol mikroorganizmlerden adamlarǵa shekem birdey.

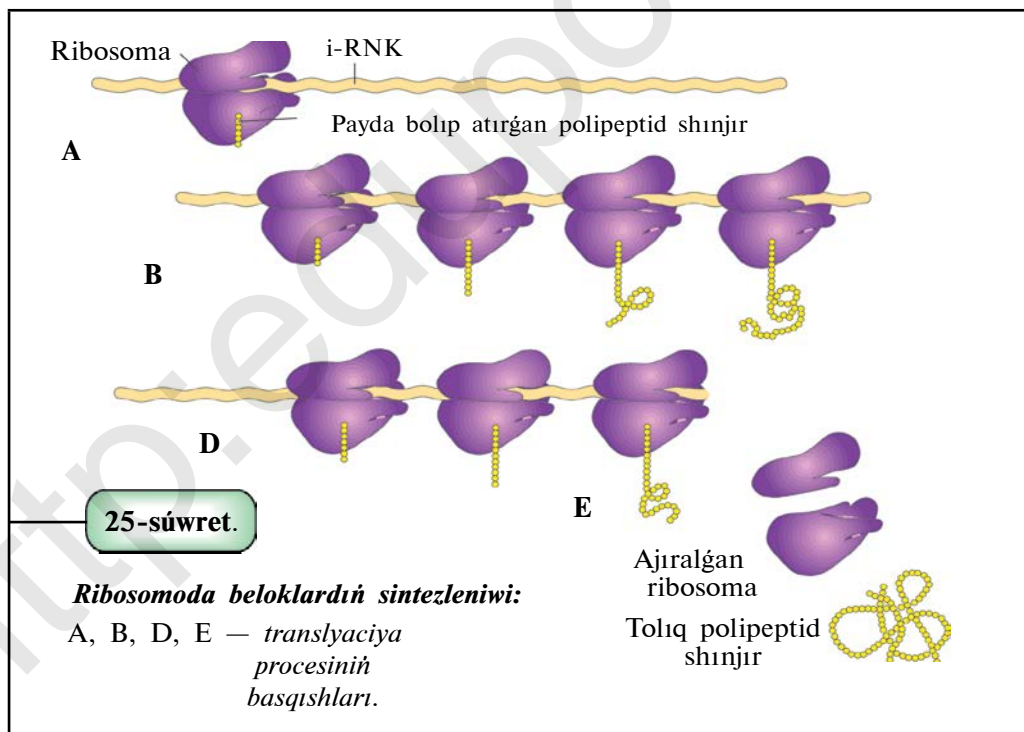
Belok sintezi. Belok biosintezi transkripciya hám trancliyaciya basqıshlarınan ibarat. Transkripciya basqıshı yadroda ámelge asadı. Bunda DNK molekulasınıń bir shınjırı bólegine komplementar i-RNK sintezlenedi. Informaciyalıq ribonukleın kislotası tripletlerinde belok dúzilisi haqqında xabar jazılǵan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

Trancliyaciya procesi ribosomalarda ótedi. Beloktıń birlemshi strukturası haqqındağı i-RNK da nukleotidler izbe-izligi kórinisinde jazılǵan xabardıń aminokislotalar izbe-izligi kórinisinde júzege shıǵıwı **trancliyaciya** delinedi. Ribosomada trancliyaciya bolatuǵın bóleginiń úlkenligi eki tripletke tuwra keledi. Ribosoma i-RNK boylap jılısıp baratırǵan waqıtta ribosomanıń funkcional orayında bárháma eki triplet boladı. Ribosoma i-RNK boylap tripletten tripletke ótip turadı, biraq, bir tegis ótpey, al toqtap-toqtap, «qádemlep» ótedi. Bir triplet trancliyaciyasın tamamlagannan 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).

Transkripsiya hám tranlyaciya procesinde bir belokqa tuwrı keletuğın 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 bólimler sebepli genniń uzınlığı tek aminokislotalardı kodlaw ushın zárúr nukleotidler sanınan artığıraq boladı.

Kletkada ótetuđın procesler júdá anıq basqarılıwı sebepli kletkada molekular tek kerekli waqıtta hám muğdarda sintezlenedi. Bul procestegi hárqanday qáte belok sinteziniń buzılıwına sebep boladı. Aqıbetinde, násillik kesellikler kelip shığadı, sintezlenip atırđan beloktıń polipeptid shıńjırına bir aminokislota ornına basqası kirip qalsa, jaramsız basqa belok molekulası payda boladı, ol kerekli belok wazıypasın atqara almaydı.





1. Plastikaliq almasiw degende ne túsiniledi?
2. Kletkada DNK sintezi qalay ámelge asadi?
3. Translyaciya hám transkripciyağa táriyip beriñ.



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

Óz betinshe sheshiw ushın máseleler

1. Eger nukleotidler arasındığı aralıq 0,34 nm ekenligin esapqa alsaq, 90 aminokislotadan ibarat beloktı kodlawshı DNK fragmentindeki nukleotidler sanın hám DNK uzınlıgın tabıñ.

2. 1 aminokislotanı 3 nukleotid kodlaydı. Hár bir nukleotidler arasındığı aralıq 0,34 nm ға teñ bolıp tabıladı. Uzınlıgı 316,2 nm bolğan gen tiykarında payda bolğan belok quramında neshe aminokislota hám gende neshe nukleotid boladı?

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

1. Glikolizge eki molekula glyukoza ushırağan onnan tek bir molekulası kislorodlı tarqalıwğa ushırağan. Bólinip shıqqan karbonat angidrid gazın hám payda bolğan ATF muğdarın anıqlañ.

2. Glikolizge tórt molekula glyukoza ushırağan, onnan tek eki molekulası kislorodlı tarqalıwğa ushırağan. Buğan sarplangan kislorod muğdarı hám toplanğan sút kislotası muğdarın tabıñ.

3. Glikolizge úsh molekula glyukoza ushırağan. Kletkada neshe molekula sút kislotası, suw molekulası, karbonat angidrid, ATF payda bolğan hám qansha muğdar kislorod sarplangan.

4. Energiya almasıw procesi nátiyjesinde kletkada 40 molekula ATF toplanğan hám 12 molekula CO₂ gazi bólinip shıqqan. Neshe molekula glyukoza glikolizge hám onnan qanshası kislorodlı tarqalıwğa ushırağan?

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



37-§. 5-laboratoriyalıq jumıs

Ósimlik japıraǵında organikalıq zatlardıń payda bolıwın úyreniw

Ósimlik japıraqlarında payda bolatuǵın tiykarǵı organikalıq zat kraxmal ekenligi belgili. Ol quyash nurı tásirinde payda boladı. Eger qanday da bir usıl menen japıraqtıń belgili bólegine quyash nurınıń tásiiri tosıp qoyılsa, sol jerde kraxmal payda bolmaydı. Bul qubılıstı tómendegi tájiriyyede 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 japıraǵın tómengi hám ústingi tárepinen jawıp turatuǵın qara qaǵaz alıp, hár eki tárepinen bir qıylı kóriniske iye forma (úshmúyesh, tórtmúyesh) kesip alınadı hám onıń menen japıraqqa qıstırǵıshlar járdemide biriktirip qoyıladı.

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

3. Soń japıraqtı yod eritpesi salınǵan ıdısqa alamız. Shiyshe tayaqsha járdemide japıraq tegislense japıraqtıń ashıq jerinde kók reńli daq payda bolǵanın kóremiz. Japıraqtıń jawıp qoyılǵan jerleri reńsiz boladı, sebebi kraxmal payda bolmaydı.



VI BAP ORGANIZMLERDĪŃ KÓBEYIWĪ HÁM INDIVIDUAL RAWAJLANĪWĪ

38-Ş. Kletka cikli

Kóbeyiw yamasa ózin-ózi qayta tiklew organikalıq (janlı) tábiyattıń ózine tán qásiyetlerinen biri. Kóbeyiw — bakteriya-lardan baslap, sút emiziwshilerge shekem bolǵan barlıq tiri organizmler ushın tán. Hár bir ósimlik hám haywan, bakteriya hám zamarrıq túriniń jasawı, ata-ana hám áwladlar arasındaǵı izbe-izlik tek ǵana kóbeyiw arqalı saqlanıp turadı.

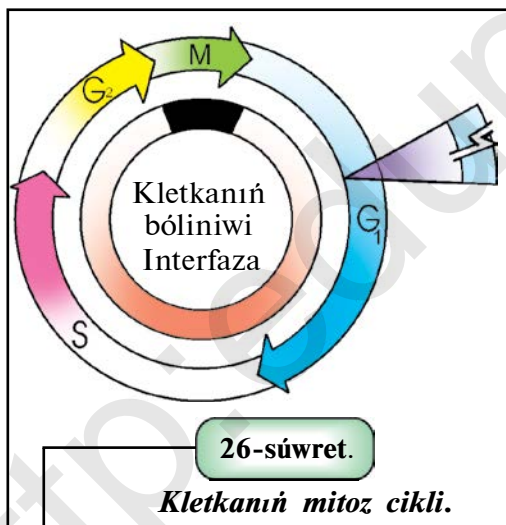
Organizmlerdegi kletkanıń jasaw múddeti onıń dúzilisi hám funkciyasına baylanıslı halda hár túrli boladı. Mısalı, nerv hám bulshıq et kletkaları embrional rawajlanıw dáwiri tamam bolǵannan (toqtaǵannan) soń bólinbeydi hám organizmniń pútkil ómiri dawamında óz funkciyasın orınlaydı. Basqa kletkalar — süyek kemigi, jiligi, epidermis, ishek epiteliyası pútkil ómiri dawamında bólinip kóbeyip turadı. Solay etip, kletkanıń tirishilik cikli bóliniwden payda bolǵan jańa kletkanıń nabit bolıwına shekem yamasa keyingi bóliniwine shekem bolǵan dáwirin óz ishine aladı. Organizmlerdiń tiri-shilik iskerligi hám kóbeyiwı kletkalardıń bóliniwı arqalı támiyinlenedi. Eukariot kletkalar tiykarınan, eki túrli usılda kóbeyedi:

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

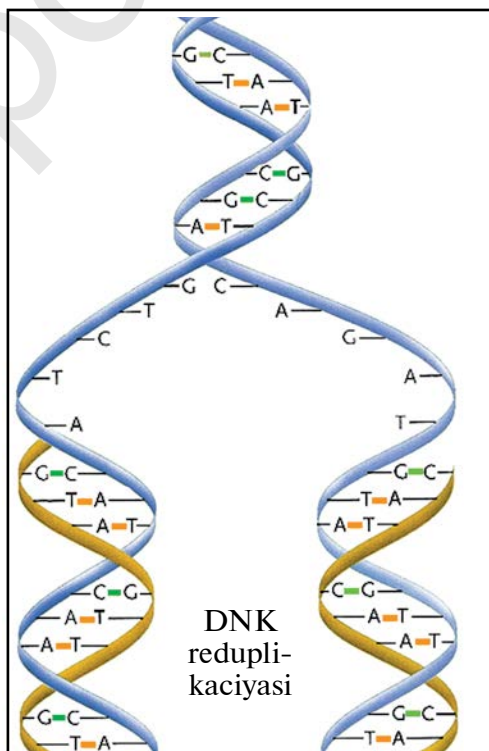
Mitoz (grekshe «mitos» — jip degen sözden alingan) cikli dep kletkanĭn bliniwine tayarlıq dwiri hm de mitoz basqıshların dawam etiwine ayıladı. Bir mitozdan ekinshi mitozga shekem bolgan, kletkanĭn bliniwge tayarlıq dwiri interfaza delinedi. Interfaza uşh dwirge blinedi (26-swret):

1. DNK sintezine tayarlıq dwiri G_1 menen belgilenedi. Bul dwirde belok hm RNK tez sintezlenedi. Biosintez reaksiyalarında qatnasatuĭn fermentlerdiŇ aktivligi artadı, kletka tez sedi.

2. Sintez dáwiri S háribi menen belgilenedi. Bul dáwirde DNK molekulası reduplikacijalanadı hm onĭn muĭdarı eki mrte artadı. Belok hm RNK sintezlenedi, kletka orayı da eki esege artadı. Mitoxondriya hm plastidalardaĭ DNK da eki esege artadı. DNK nĭn eki ese kóbeyiwı nátiyjesinde hárbir xromosomada eki ese kp DNK payda boladı (27-súwret).

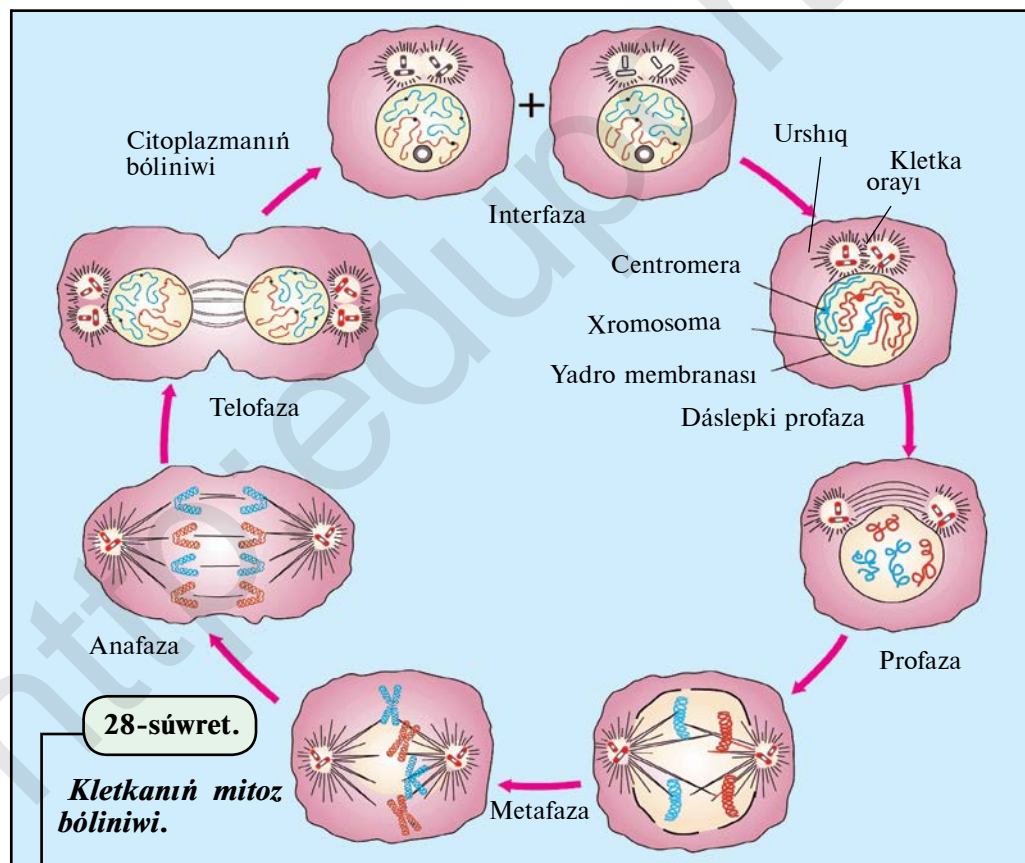


27-súwret.
DNK reduplikacijası DNK qos spiralinĭn jayılıwı. Eski nukleotidlerdiŇ aldında jaŇa nukleotidlerdiŇ sintezleniwı. JaŇa DNK nĭn qos spiralı payda boladı.

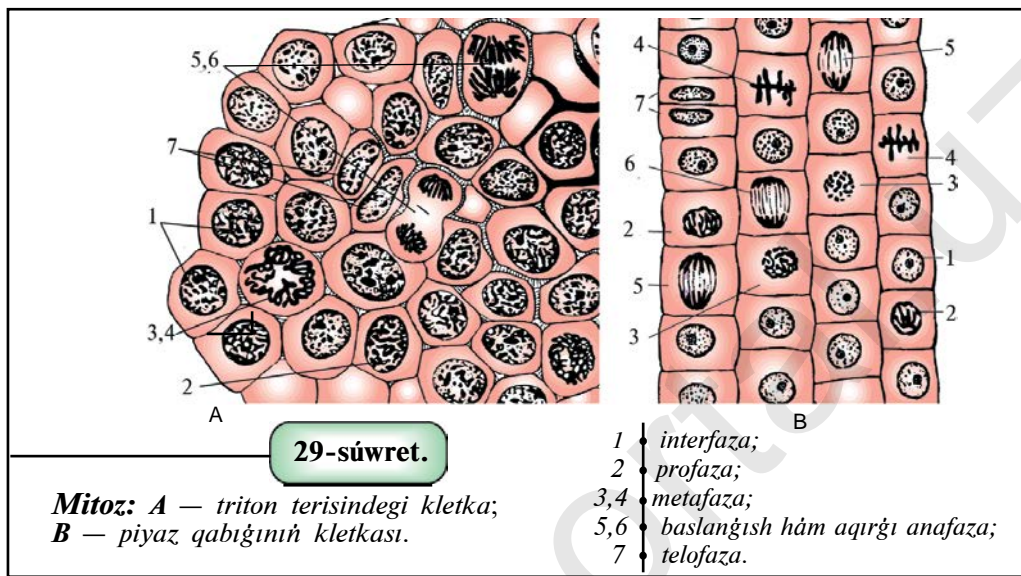


3. Sintezden keyingi dáwir G_2 háribi menen belgilenedi. Bul dáwir kletkanıń mitozǵa tayarlıǵın juwmaqlaydı. Bul dáwirde belok hám RNK sintezi dawam etedi. Interfaza tamamlanǵannan keyin mitoz baslanadı. Mitoz tórt basqısh — **profaza**, **metafaza**, **anafaza**, **telofazadan** ibarat (29 hám 30-súwretler).

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



7. Biologiya, 9-klass.



29-súwret.

Mitoz: *A* — triton terisindegi kletka;
B — piyaz qabıgınıñ kletkası.

Metafaza — xromosomalardıñ spirallanıwı dawam etedi. Bul dáwirde xromosomalar eñ kelte hám juwan halatqa ótedi. Xromosomalar ekvator tegisligi tárepke qaray háreketlene baslaydı. Xromosomalar poyastan bir qıylı aralıqta, yaǵnıy ekvator tegisliginde bir tegis jaylasadı. Xromosomalar arasındaǵı aralıq birdey boladı. Xromosoma centromeraları qatañ nızam tiykarında ekvator tegisliginde bir qıylı jaǵdayda jaylasadı. Hárbir xromosomanıñ xromatidleri bir-birinen ısırılıp, tek birlemshi belbew menen birikken boladı. Bóliniw urshıǵı tolıq qálıplesedi. Hárbir xromosoma óz centromerası menen birewden bóliniw urshıǵına birigedi.

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

Telofazada — mitoz procesi juwmaqlanadı. Bul basqıshda xromosomalar poyaslarǵa toplanadı, spiralları jayıla baslaydı, jaqtılıq mikroskopta jaqsı kórinbeytuǵın bolıp qaladı. Citoplazmanıñ membranalı bólimlerinen yadro qabıǵı payda boladı.

Yadroshalar qaytadan qáliplesedi. Telifazanıń aqırında citoplazmanıń ekige bóliniwı (citokinez) baqlanadı. Haywan kletkalarında citoplazma hám plazmalıq membrana arasında oyıq payda bolıp, onıń áste-aqırın tarayıwı nátiyjesinde kletka teń ekige bólinedi.

Ósimlik kletkalarında bolsa kletkanıń ortasında citoplazmalıq membrana payda bolıp, kletkanıń shetine tarqala baslaydı. Bunda kletkanı teń ekige bóliwshi kese tosıq payda boladı. Keyin bolsa celluloza qabıǵı payda boladı. Mitoz basqışları júdá qısqa bolıp, 30 minuttan 3 saatqa shekem dawam etedi.

Mitozdıń biologiyalıq áhmiyeti — mitoz nátiyjesinde payda bolǵan hárbir jańa kletka tap ana kletkadaǵıday bir qıylı xromosoma toplamı hám bir qıylı genlerge iye boladı. Mitoz nátiyjesinde payda bolǵan eki jańa kletka diploid toplamǵa iye boladı. Mitoz eń áhmiyetli tómendegi tirishilik proceslerin embrional rawajlanıw, ósiw, nabıt bolǵan kletkalar hám jaraqatlangan toqıma, organlardıń tikleniwı hám de funkcional jaǵdayınıń normal ótiwin támiyinleydi. Organizmlerdiń jınıs-sız kóbeyiwı hám mitoz bóliniw tiykarında ámelge asadı.



1. Kletkanıń mitoz cikli dep nege aytiladı?
2. Interfaza qanday basqışlarǵa ajiraladı? Hárbir basqışta qanday procesler ótedi?
3. Mitozdıń profaza hám metafaza basqışında qanday procesler ótedi?
4. Mitozdıń anafaza hám telofaza basqışında qanday procesler ótedi?

39-§. Meyoz

Jınıslı usılda kóbeyetuǵın organizmlerde ózine tán bóliniw usılı meyoza baqlanadı. Meyoz sóziniń mánisi azayıw degendi ańlatadı. Meyoz nátiyjesinde diploid toplamǵa iye bolǵan birlemshi jınıslı kletkalardan gaploid toplamlı jınıslı kletkalar payda boladı. Meyoz izbe-iz keletuǵın eki bóliniw basqışlarınan ibarat. Hárbir meyoza bóliniw tap mitoz sıyaqlı

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

Meyoz da tap mitoz sıyaqlı interfazadan baslanadı. Meyoz bóliniwi tómende kórsetilgenindey, izbe-iz keletuǵın basqıshlardan ibarat bolıp, bunıń nátiyjesinde xromosomalar belgili ózgeriske ushıraydı. Bunı 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 arasındaǵı júdá qısqa waqıt *interkinez* dep ataladı. Kóbinese interkinez jaǵdayı payda bolmay, telofaza I profaza II ge baylanısp ketiwi de múmkin.

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

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

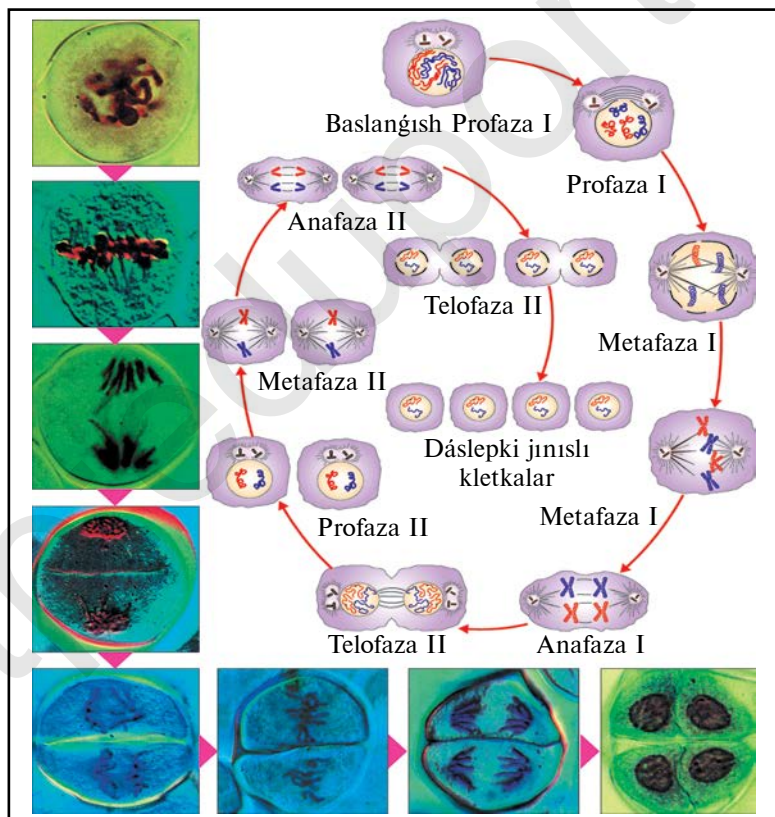
Anafaza I — de gomologiyalıq xromosomalardıń iyinleri bir-birinen anıq bólinedi. Biraq, xromatidlerge bólinbegen jaǵdayda poyaslarǵa qaray háreketlene baslaydı.

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

Birinshi meyoz benen ekinshi meyoz arasındaǵı qısqa waqıt **interkinez** delinedi. Interkinez dáwirinde DNK reduplikaciyanbaydı. Birinshi bóliniw nátiyjesinde payda bolǵan kletkalar bir-birinen ata hám ana xromosomalar genler jıyındısı jaǵınan pariǵ qıladı.

Eger **meyoz birinshi bóliniwinde** xromosomalardaǵı krossin-goverdi esapqa alsá, hárbir payda bolǵan jınıslı kletka genetikalıǵ jaǵınan jeke bolıp, ózine tán tákirarlanbaytuǵın genler jıyındısına iye boladı.

Meyozdıń ekinshi bóliniwindegi profaza II hám metafaza II de tap mitozdaǵıday procesler baqlanadı, mitozdan par-qı sonnan ibarat, bólinip atırǵan kletka gaploid toplamǵa iye



30-súwret.

Jınıslı kletkalardıń payda bolıwı (Meyoz).

boladı. Anafaza II de centromera menen birikken xromotidler bir-birinen bólinedi, sol waqıttan baslap tap mitozdağıday xromatidler óz aldına gárezsiz xromosoma boladı. Telofaza II de xromosomaları gaploid toplamğa iye bolğan eki kletka payda boladı. Solay etip, meyoz nátiyjesinde hárbir diploid toplamı baslangısh jınıslı kletkanın eki márte izbe-iz bóliniwi nátiyjesinde 4 gaploid toplamlı jetik jınıslı kletkalar—gametalar payda boladı.

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

Óz betinshe sheshiw ushın máseleler

1. Haywan kletkalarının diploid toplamı 34 ge teń. Mitoz bóliniwden aldınǵı, mitozdan keyingi, birinshi hám ekinshi meyoz bóliniwden keyingi DNK molekulası muǵdarın tabıń.

2. Haywanlardın somatikalıq kletkaları ushın diploid toplamı xarakterli bolıp tabıladı. Kletkanın meyoz I telofazası aqırındaǵı hám meyoz II niń anafazasındaǵı xromosoma (n) hám DNK (c) muǵdarın anıqlań.

40-§. Tiri organizmlerdiń kóbeyiw túrleri

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

hám olardıń áwladları arasındaǵı úzliksiz dawamlılıq tek kóbe-yiw 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 kletkalı organizmler kóbeyiwiniń tiykarǵı usılları jınıslı hám jınıssız kóbeyiw bolıp esaplanadı.

Jınıssız kóbeyiw. Jınıssız kóbeyiw tiri tábiyatta ósimlikler hám haywanlar arasında keń tarqalǵan. Jınıssız kóbeyiwde ana organizmindegi bir yamasa birneshe somatikalıq kletkalar toparınan jańa organizm rawajlanadı. Kópshilik bir kletkalı organizmler jınıssız jol menen kóbeyedi. Bir kletkalı organizmlerdiń bólinip kóbeyiwiniń tómendegi túrlerge ajıratıwǵa boladı (31-súwret):

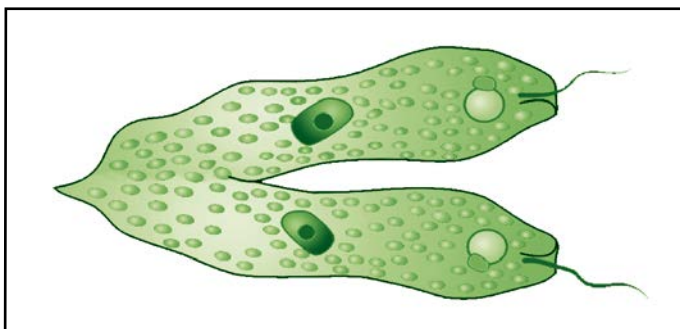
1. Ekige bóliniw. Ekige bólinip kóbeyiw ápiwayı haywanlarda kóp ushırasadı. Oǵan mısal etip amyoba, jasil evglena, tufelka sıyaqlılardıń ekige bólinip kóbeyiwiniń alıwǵa boladı.

2. Shizogoniya - kóp bóleklerge bóliniw. Kóbeyiwdiń bul usılı bir kletkalı suw otları xlorella hám xlomidomonadada, ayırım zamarrıqlarda, ápiwayı haywanlardan bezgek plazmodiyasında ushırasadı. Shizogoniyada yadro kóp márte bólinedi, citoplazma pütünliginshe qaladı. Keyin citoplazma yadrolardı oraydı hám nátiyjede bir kletkadan onlaǵan, jüzlegen, mırnlaǵan jańa kletka organizmler payda boladı.

3. Búrtiklernip kóbeyiw. Bunda ana kletkada dáslep yadro saqlawshı bórtik payda bolıp, úlkeyedi hám ol áste ósip ana kletka úlkenligine jetedi hám bólinip óz aldına gárezsiz

31-súwret.

Jasil evglenaniń kóbeyiwı.



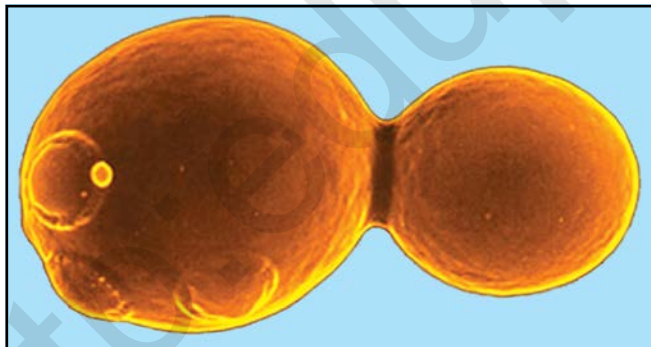
organizmge aylanadı. Bir kletkalı zamarrıqlardan ashıtqı zamarrıǵında, ayırım infuzoriyalarda ushırasadı (32-súwret):

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

Kóp kletkalarda jınıssız kóbeyiw usılları bar bolıp onı tómendegi túrlerge ajratıwǵa boladı.

1. Vegetativ kóbeyiw. Ósimlikler dúnyasında vegetativ kóbeyiw keń tarqalǵan bolıp, bunda ana organizmniń ayırım bóleginiń kóbeyiwi esabınan jańa organizmler payda boladı (34-súwret).

Vegetativ kóbeyiwge ósimliklerdiń qálemsheleri, buyra sabaqları, tamır nartları, túynekleri, piyazshaları, tamırları arqalı kóbeyiwi mısal bola aladı. Kartoshka, batat, shayıǵúl túri ózgergen jer astı paqalları yaǵnıy túynekleri arqalı; tal, terek, júzim, qaraqat qálemsheleri járdeminde; alma, jantaq, alsha, aq terek sıyaqlılar putaqları, lala, piyaz, chesnok bolsa piyazshaları; qul-pınay buyra sabaqları; begoniya japıraǵı hám tamır túynekleri;



32-súwret.

Ashıtqı zamarrıǵınıń bürtiklenip kóbeyiwi.

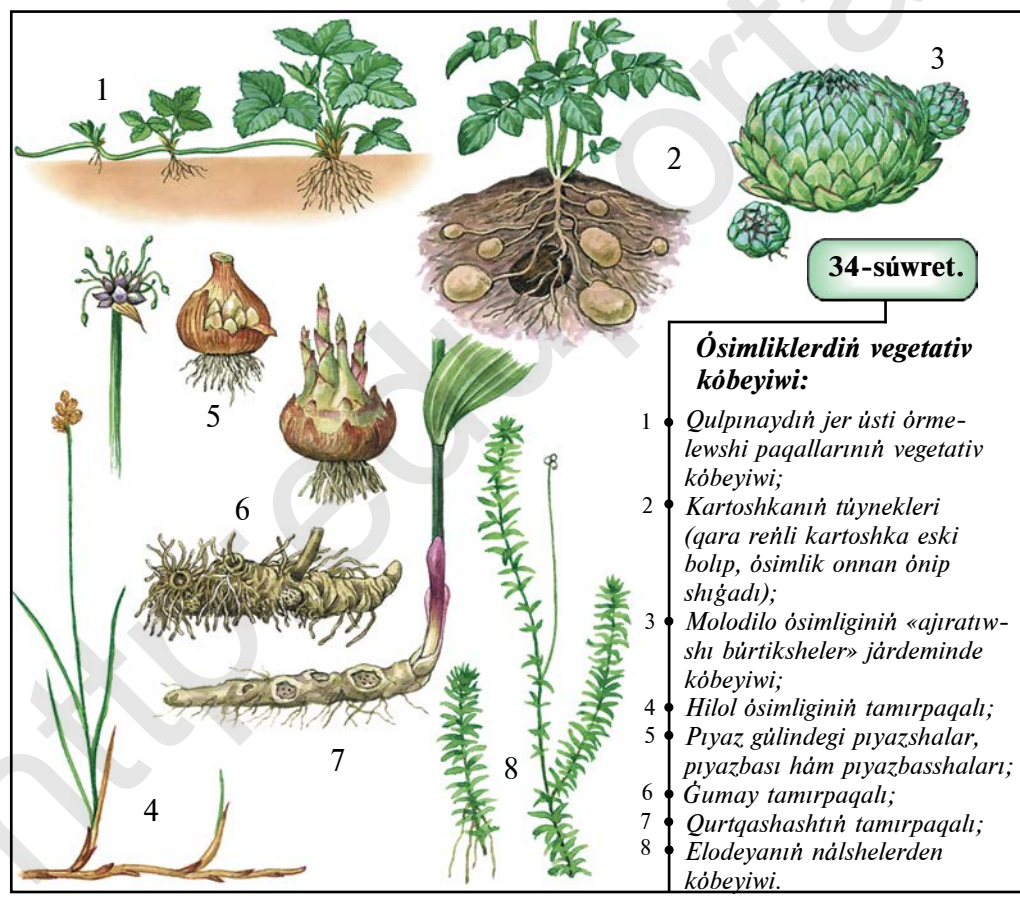
33-súwret.

Ishek quwıslılarda bürtikleniw: ana organizm denesinde óz betinshe organizmniń payda bolıwı.



kartoshkagúl, ráń, ğumay, ajırıq, binafsha, boyanlar bolsa tamırpaqalı arqalı kóbeyedi. Mısal ushın assalawma aleykum túynegi esabınan 1m² 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 azıqlanıp, tez rawajlanadı. Olardıń ushında qarmalawshıları hám awız tesigi payda boladı. Jas gidralar biraz óskennen keyin ana organizmnen bólinip óz betinshe jasay baslaydı (33-súwret).



3. Bólinip kóbeyiw. Ayırım kóp kletkalı organizmlerde jınıssız kóbeyiw denesiniń ekige yamasa bóliniwi (meduza, saçıynalı qurtlar) yaki birneshe bóleklerge bóliniw jolı menen (aq planariya, iynedeneliler) jip tárizli suw ósimlikler (spirogira) de ámelge asadı. Organizm birneshe bólimlerge ajralǵannan keyin, hárbir bóliminen óz aldına ǵárezsiz organizm rawajlanadı.

4. Sporalar arqalı kóbeyiw. Zamarrıqlar hám sporalı joqarı ósimliklerdiń spora járdeminde kóbeyiwi olardıń tábiyatta keń tarqalıwına imkan jaratadı.

Jınıssız kóbeyiwdiń biologiyalıq áhmiyeti. Jınıssız kóbeyiwde tek bir kletka yaki bir organizm qatnasqanlıǵı ushın payda bolǵan jańa áwladlar ana áwladtıń sol úlgesi esaplanadı (olardıń násillik zatları birdey boladı). Jınıssız kóbeyiwdiń bul qásiyetinen paydalanıp házirgi waqıtta ayırım quramalı ósimlikler hám haywanlardıń júdá kóp sanlı usınday nusqaların jaratıw (**klon-law**) jumısları jolǵa qoyılmaqta. Jınıssız kóbeyiw organizmlerdiń tez kóbeyiwini hám kóp áwlad qaldırıwın támiyinleydi.



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



1. Bir kletkalı organizmlerdiń jınıssız kóbeyiw usılların óz ara salıstırıp túsindirip beriń.
2. Kóp kletkalı organizmlerdiń jınıssız kóbeyiw usılların mısallar tiykarında túsindirip beriń.
3. Bir hám kóp kletkalı organizmlerdiń jınıssız kóbeyiwindegi uqsashlıq hám ayırmashılıq táreplerin aytıń.
4. Jınıssız kóbeyiwdiń biologiyalıq áhmiyetin túsindiriniń.

41-Ş. Jınıslı kóbeyiw

Jınıslı kóbeyiw dep, jınıslı bezlerde payda bolǵan, arnawlı jınıs kletkalar esabına násilleriniń jańalanıwı hám rawaj-

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

Jınıslı kóbeyiw biologiyalıq jaqtan júdá úlken áhmiyetke iye. Onıń jınıssız 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.

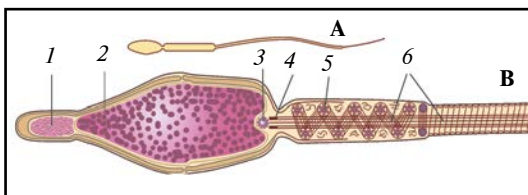
Jınıslı kletkalar hám olardıń dúzilisi. Jınıslı kletkalar ólshemi hám forması jaǵınan bir-birinen parıq qıladı. Erkeklik jınıs kletkalar — spermatozoid yaǵnıy tuqımlıq kletka, urǵashı jınıs kletkalar — analıq máyeklik kletka bolıp esaplanadı. Spermatozoidlar máyek kletkasınan biraz kishi, biraq júdá háreketshen boladı.

Sút emiziwshiler spermatozoidı (35-súwret) uzın jip formasında bolıp, úsh bólimnen: bas, moyın, qıyırıqtan ibarat. Bas bóliminde yadro rawajlanadı, basınıń aldınǵı bóliminde citoplazmanıń tıǵızlangan bólimi bar, sol bólimi spermatozoid járdeminde máyek kletkaǵa kiredi. Moyın bóliminde kletka orayı hám mitoxondriyalar boladı. Moyın tikkeley quyırıqqa ótedi. Quyırıq dúzilisine qaray qamshıǵa uqsaydı hám spermatozoidtıń háreketleniw organoidı esaplanadı.

Sút emiziwshiler spermatozoidları: A—ulıwma kórinisi;
B—sxemalıq dúzilisi:

35-súwret.

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



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

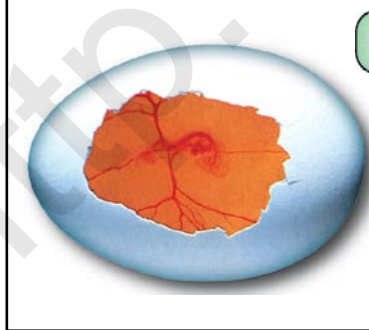
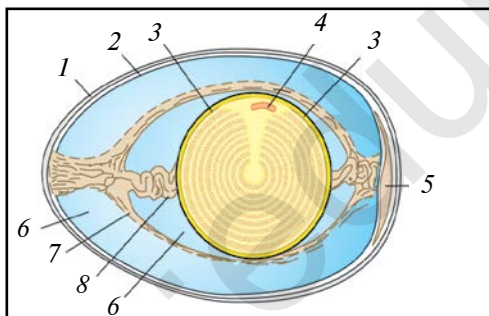
belokqa bay azıqlıq zat—sarıwızınıń bolıwı bolıp tabıladı. Máyek tuwıp kóbeyetuǵın omırtqalılar (jer bawırlawshılar hám quslar) da máyek kletka biraz úlkenirek boladı (36-súwret). Máyek kletka organizmniń rawajlanıwı ushın zárúr bolǵan barlıq násillik xabardı ózinde saqlaydı.

Jınısh kletkalardıń rawajlanıwı (gametogenez). Jınıshlı kletkalar (gametalar) jınıs bezlerde rawajlanadı. Spermatozoidlar — tuqımlıqta, máyek kletka — máyeklikte. Spermatozoidlardıń rawajlanıwı — spermatogenez, máyek kletkanıń rawajlanıwı — ovogenez delinedi (37-súwret).

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

1-basqısh. Kóbeyiw dáwiri, birlemshi jınıs kletkalar mitoz jolı menen kóbeyiwı nátiyjesinde kletkalar sanı artadı. Spermatogenezde birlemshi jınıs kletkalar júdá tez kóbeyedi, kóbinese bul process erjetiw dáwirinen baslap qartayıw dáwirine shekem dawam etedi. Ovogenezde birlemshi urǵashı jınıs kletkalardıń kóbeyiwı tómen dárejeli omırtqasızlarda pútkil ómiri dawamında dawam etedi.

2-basqısh. Ósiw dáwiri baslangısh jınıs kletkalardıń ayırımaları ósiw zonasına ótip úlkeyedi, azıqlıq zatlar toplaydı. Olardıń DNK muǵdarı eki ese



36-súwret.

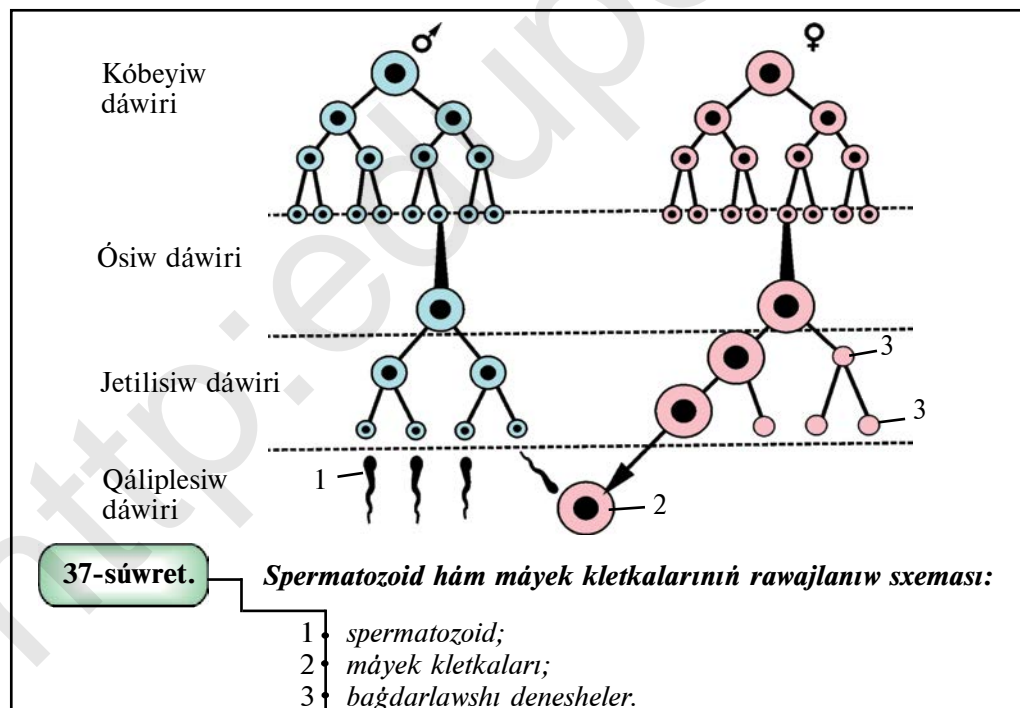
Tawıq máyeginiń sxemalıq dúzilisi:

- 1 • qabıq;
- 2 • qabıq astı perdesi;
- 3 • sarıwız;
- 4 • embrion diski;
- 5 • hawa kamerası;
- 6 • belok perdesi;
- 7 • belok jıpsheci;
- 8 • xalaza.

artadı. Birlemshi spermatazoidlar ósiw zonasında tez úlkeymeydi. Biraq, máyek kletkalar ayırım waqıtlarda birneshe júz hám mıńǵa shekem úlkeyedi. Birlemshi máyek kletkalardıń ósiwi organizmniń basqa kletkalarda payda bolatuǵın zatlar esabında ámelge asadı. Mısal ushın balıqlar, jer-suw haywanları, jer bawırlawshılar hám quslardaǵı máyek kletkanıń tiykarǵı bólegin sarıwız quraydı. Sarıwız zapas azıqlıq zatlar toplamınan (may, belok, karbon suw) ibarat. Bunnan tısqarı birlemshi jınıslı kletkalarda kóp muǵdarda belok hám RNK lar sintezlenedi.

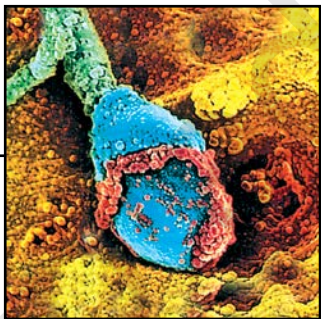
3-basqısh. Jetiliw dáwiri — kletkalar yadrosındaǵı diploid toplam eki ese artadı. Bul dáwirde kletkalar meyoız usılında kóbeyip gaploid toplamǵa iye boladı.

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



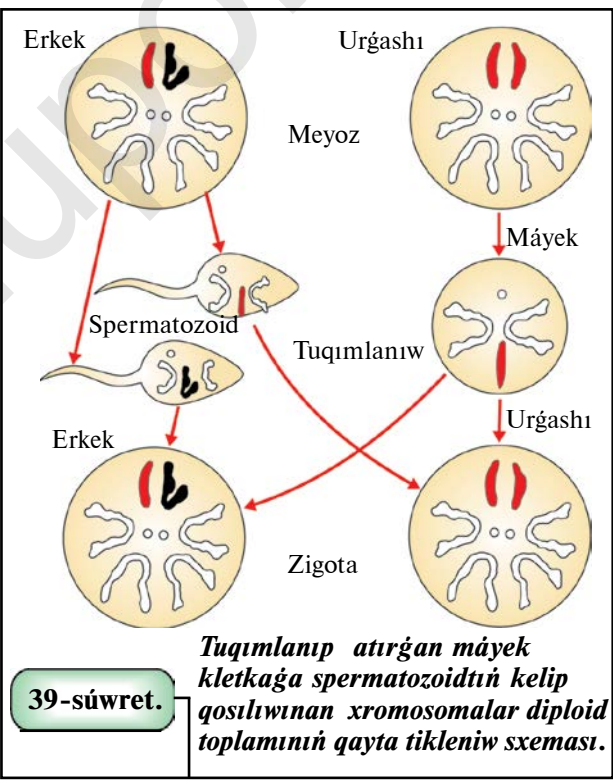
menen oralip tuqımlanıwǵa tayar boladı. Kóp jaǵdaylarda jer bawırlawshılar, quklar hám sút emiziwshiler máyek kletkasında qosımsha qabıqlar payda boladı (36-súwretke qarań). Qosımsha qabıqlar máyek kletka hám onda rawajlanıp atırǵan embriondi sırtqı ortalıqtıń qolaysız sharayatlarınan qorǵap turadı.

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



Tuqımlanıwda spermatozoid-tıń máyek kletkaǵa kiriwi.

38-súwret.



39-súwret.

Tuqımlanıw atırǵan máyek kletkaǵa spermatozoid-tıń kelip qosılıwınan xromosomalar diploid toplamınıń qayta tikleniw sxeması.



1. Jınıslı kóbeywdiń jınıssız kóbeywden tiykarǵı parqı nede?
2. Gametogenez qanday basqıshlarǵa bólinedi?
3. Máyek hám tuqım kletkanıń tiykarǵı parqı neden ibarat?
4. Jınıslı kóbeywdiń biologiyalıq áhmiyetin túsindirıń.

42-Ş. Tuqımlanıw

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

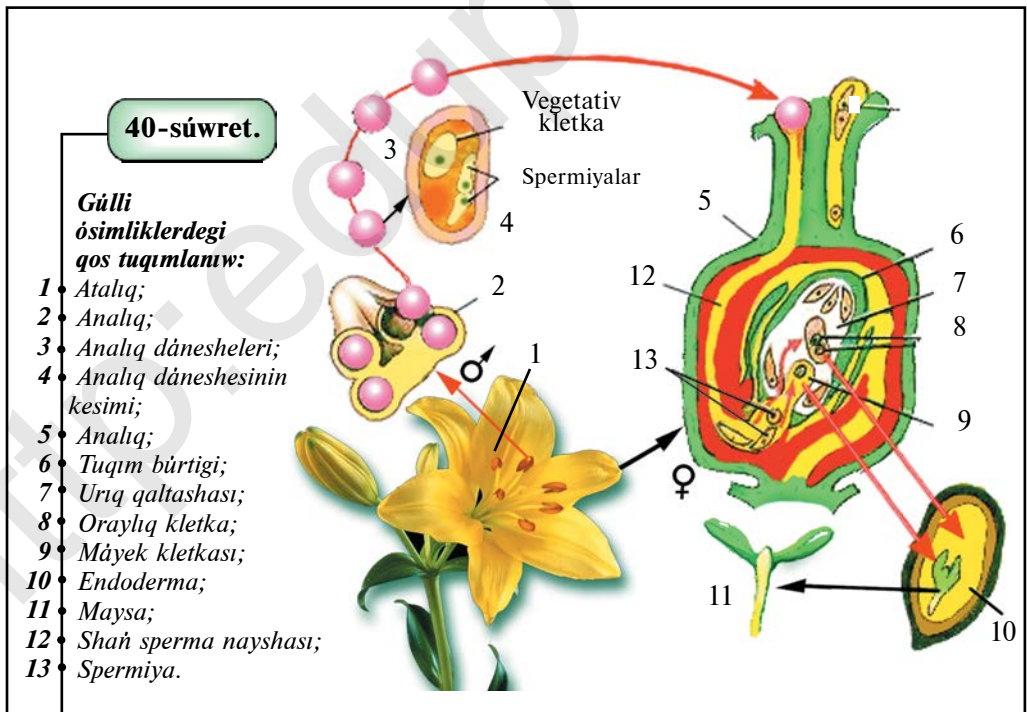
Haywanlardagı tuqımlanıw. Kópshilik suw haywanları, sonıń ishinde, balıqlar hám jer-suw haywanlarında tuqımlanıw tikkeley suw menen baylanıslı. Bul haywanlar kóbeyiw dáwirinde júdá kóp máyek kletka hám spermatozoidtın suwǵa shıǵaradı. Suw arqalı spermatozoid máyek kletka ishine kirip onı tuqımlandıradı. Bul proceske sırtqı tuqımlanıw delinedi. Qurǵaqlıqta jasaytuǵın haywanlarda bolsa ishki tuqımlanıw baqlanadı.

Tuqımlanıw procesinde dáslep spermatozoid máyek kletkaǵa jaqınlasadı, 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, sońınan bóliniw hám rawajlanıw baslanadı.

Kópshilik jaǵdaylarda bir máyek kletkanı tek bir *spermatozoid* tuqımlandıradı. Ayırım haywanlarda máyek kletkaǵa eki yamasa birneshe spermatozoid kiriwi múmkin. Biraq, olardı tuqımlandıırıwda tek birewi qatnasadı, basqaları bolsa nabit 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, jıńishke tútiksheni júzege keltiredi. Generativ kletka vegetativ tútikshe ishinde ekige bólinip, eki sperma payda etedi. Shań tútiksheleri tez ósip, analıqtaǵı awızsha hám moyınsha ishine kiredi hám túyinshe tárepke qaray ótedi. Shań tútiksheleri hár túrli tezlikte ósedi. Biraq, solardan tek birewi qalǵanlarınan ozıp ketip, túyinshe ishindegi tuqım búrtikke jetıp 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, yaǵnıy úsh



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

Jabıq tuqımlılarda triploid endosperm, rawajlanıp atırǵan urıq ushın zapas azıqlıq 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 triploidlıǵın 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: **tábiyiy** hám **jasalma** partenogenez. Tábiyatta tabiyiy partenogenez ayırım shayan tárizlilerde (dafniya), perde qanatlılar (pal hárreniń erkegi) hám ósimlik shire biytlerinde, ayırım quslarda (qırǵawıl) baqlanǵan. Jasalma partenogenez tuqımlanbaǵan máyek kletkalarǵa hár qıylı mexanikalıq hám ximiyalıq faktorlar tásir ettiriw arqalı ámelge asırıladi. Mısal ushın, baqanıń tuqımlanbaǵan máyek kletkasına iyne menen tásir ettirilse, onnan jetik organizm rawajlanadı, tek olardıń barlıǵı urǵashı boladı. Tájiriybe jolı menen jasalma partenogenez tut jipek qurtında, baqalar, qoyanlar, zamarrıqlarda, ósimliklerden suw otlarında, ǵalle eginlerinde, sobıqlı eginlerde payda etilgen.



1. Haywanlarda tuqımlanıw qanday túrlerge ajratıladi? Olardı mısallar tiykarında túsindirip beriń.
2. Ósimliklerde qos tuqımlanıw qalay ámelge asadı?
3. Qos tuqımlanıw qubılısı hám endospermniń triploid tábiyatın qaysı alımlar tárepinen ashılǵan?
4. Partenogenez dep nege ayıladi? Partenogenez túrlerin mısallar tiykarında túsindirip beriń.

43-§. Embrional rawajlanıw dáwiri

OrganizmlerdiŇ individual (jeko) rawajlanıwı — **ontogenez** delinedi. Ontogenez túsinigi 1866-jıl E.Gekkel tárepinen pánge kirgizilgen. Bir kletkalı organizmlerdiŇ ontogenezi olardıń payda bolıwınan baslanıp, bóliniwi yamasa nabit bolıwı menen tamamlanadı. Kóp kletkalılarda ontogenez zigota payda bolıwınan baslanıp, tábiyy ólimniŇ júz beriwı menen tamamlanadı. Hár bir organizmniŇ individual rawajlanıw dáwiri hár túrli múdette boladı.

OrganizmlerdiŇ embrional rawajlanıwı úsh tipke ajratıladı: 1) lichinkalı ontogenez; 2) lichinkasız ontogenez; 3) ana qarnında rawajlanıw.

Lichinkalı ontogenez kópshiligi omırtqasız haywanlar (jalpaq qurtlar, kópshiligi shıbın-shirkeylerde) omırtqalı haywanlardan baqalarda baqlansa, lichinkasız ontogenez jer bawırlawshılar, quslarda, ana qarnında rawajlanıw bolsa joqarı dárejeli süt-emiziwshilerde hám adamda baqlanadı.

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

Embrional rawajlanıw dáwiri. Kópshilik junıslı jol menen kóbeyetuǵın kóp kletkalı organizmlerdiŇ dúziliw dárejesi qanday bolıwına qaramstan embrionniŇ rawajlanıw basqıshları óz ara uqsas boladı.

Embrional rawajlanıw dáwiri úsh basqıshqa bólinedi: maydalanıw, gastrulyaciya hám biremshı organogenez. Bul dáwir zigota payda bolıwınan baslanıp, embrionniŇ qalıplesip tuwılǵanǵa yamasa máyek qabıqlarınan shıqqanǵa shekem dawam etedi.

Maydalanıw. Zigota — máyek hám tuqım kletkalarınıń qosılıwı nátiyjesinde payda boladı. Zigota dáwirinde citoplazma zatlarıń qayta bólistiriliwi, 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

kletkalı organizm payda boladı. Máyek kletka tuqımlanganan soń, birneshe minuttan keyin yadro hám citoplazma bóline baslaydı. Máyek kletka bir-birine teń eki kletkağa, yaǵnıy eki blastomerge bólinedi. Máyek kletka birinshi ret meridian tegisliginde bólinedi. Keyin blastomerlerdiń hárbiri 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 *maydalanıw* dep ataladı.

Maydalanıw basqıshında kletkalar keyingi rawajlanıw ushın jıynalıp baradı (41-súwret).

Maydalanıw kóp kletkalı embrion — **blastula** payda bolıwı menen tamamlanadı. Blastula shar tárizli formağa iye bolıp, onıń diywalı bir qabat kletkalardan quralǵan. Blastulanıń ishi suyıqlıq penen tolǵan boladı, bul boslıq birlemshi dene boslıǵı — *blastocel* dep ataladı.

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

Gastrulyaciya. Blastula júdá kóp kletkalardan quralǵan boladı (mısalı, lancetnikte 3000 kletka boladı), keyingi rawajlanıw nátiyjesinde ekinshi basqısh gastrula baslanadı. Gastrula basqıshında zarodısh (urıq) eki qabat bolıp qaladı. Zarodıshtıń sırtqı qabata ektoderma, ishki qabata endoderma dep ataladı. Gastrula payda bolıwına alıp keletuǵın procesler jıyındısı *gastrulyaciya* dep ataladı.

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

Kóp kletkalı haywanlarda (ishek quwıshılardan basqa) úshinshi qabat mezoderma payda boladı. Mezoderma ekto hám

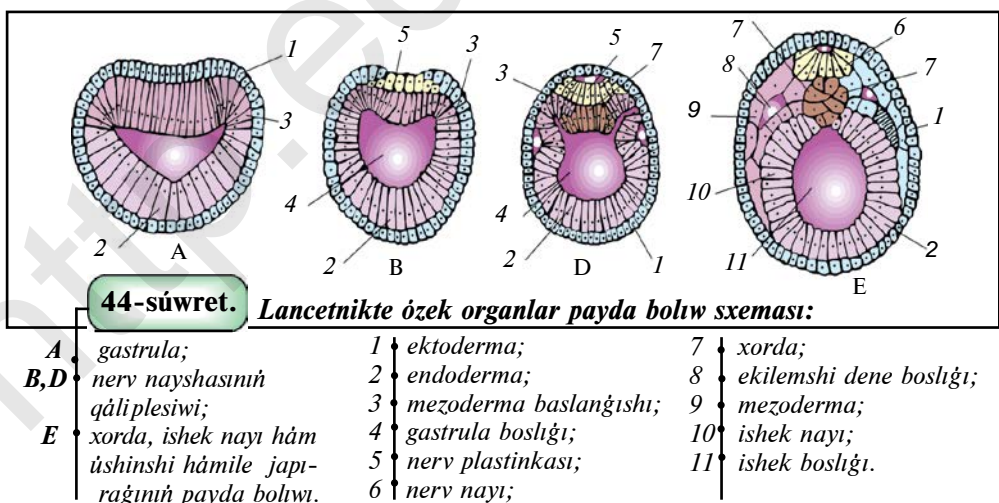
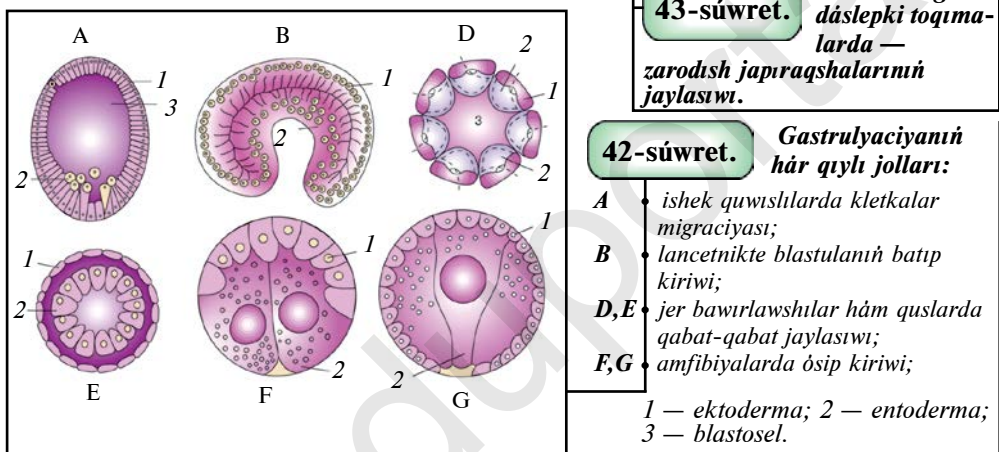
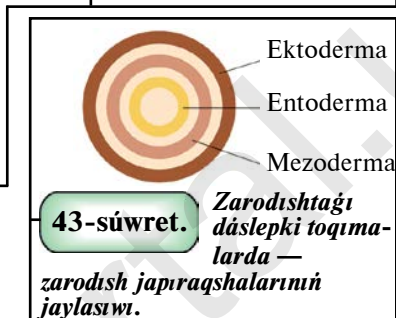
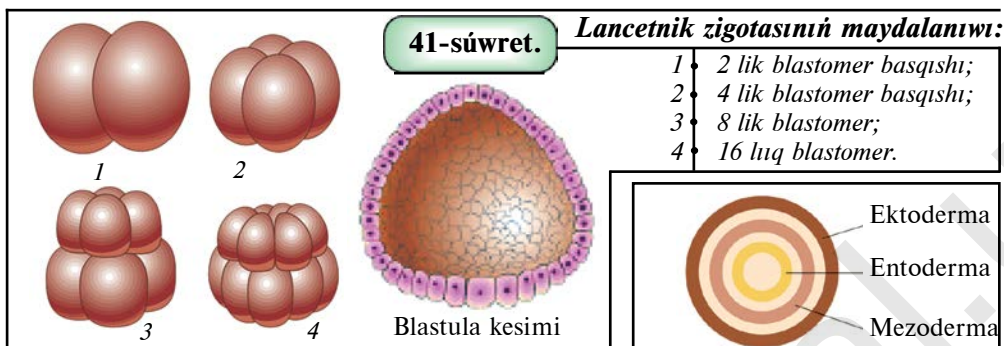
endodermanıń ortasında birlemshi dene boslıǵı — blastocelde jaylasadı. Mezoderma qabatınıń payda bolıwı menen zarodısh úsh qabattan ibarat boladı: ektoderma, endoderma hám mezoderma zarodısh japıraqları bolıp esaplanadı (43-súwret). Omırtqalı haywanlardıń barlıǵında bul japıraqlar bir-birine uqsaydı.

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

Beyimlesiw — bul embrionnıń ayırım bólimleri hám kletkalarınıń dúzilisi sonday-aq, wazıypası jaǵınan bir-birinen parıqlanadı. Beyimlesiw **morfologiyalıq** kóz qarastan alıp qaraǵanda arnawlı dúziliske iye bir-birinen parıqlanatuǵın júzlep kletka túrleriniń payda bolıwı bolıp esaplanadı. Blastulanıń beyimlespegen kletkalarınan áste aqırın teri epiteliyası kletkaları, ishek epiteliyası, ókpe, nerv, bulshıq et hám basqa kletkalar payda boladı. **Bioximiyalıq** kóz qarastan kletkalardıń beyimlesiw sol kletka ushın tán beloklardı sintezlew menen xarakterlenedi. Mısal ushın, limfocitler qorgawshı belok antideneni, bulshıq et kletkaları bolsa qısqarıwshı belok-miozindi sintezleydi. Hárqanday kletka ózi ushın tán bolǵan beloktı sintezleydi. Bioximiyalıq beyimlesiw nátiyjesinde embrion japıraqlarınan bólek bir organ hám organlar sistemasınıń rawajlanıwına tásir kórsetetuǵın kletkalar quramındaǵı hár qıylı genlerdiń islewi baslanadı.

Hár qıylı túrlerge jatatuǵın haywanlardıń zarodısh japıraqlarınan bir qıylı toqıma hám organlar payda bola baslaydı. Bul bolsa olardıń óz ara gomologiyalıq ekenliginen derek beredi. Embrionnıń **ektoderma** qabatınan buwın ayaqlılarda, xordalılar (balıqlar, amfibiyalar, reptiliyalar, quslar hám süterimziwshiler)da, teri qaplamalar, yaǵnıy teri epiteliyası hám de onıń tuwındıları nerv sisteması hám seziw organları, tistiń emal qabatı qalıplese.

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



Mezodermadan biriktirivshi (shemirshek, sūyek, qan hām limfa) hām bulshıq et toqımaları, jūrek-qan-tamır sisteması, bōlip shıǵarıw sisteması hām de jınısıy organlar qalıpleseıi.

Kōpshilik haywanlarda zarodısh japıraqlarınıń gomologiyası, haywanat dūnyasınıń kelip shıǵıwı birdey ekenligin dālillewshi dālillerden biri.

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

Nerv nayshasınıń tikkeley astında jaylasqan endodermanıń iyin bōliminen xorda kelip shıǵadı. Xorda nerv nayshasınıń astında jaylasadı. Embrión kletkalarınıń keyingi beyimlesiwı ná-tiyjesinde zarodısh japıraqlarınan júdá kōp toqıma hām organ-lardıń payda bolıwı jüz beredi.

Embriónnıń rawajlanıw dawamında onıń hár qıylı bōlimleri óz ara tásir kōrsetedi. Bir rawajlanıw búrtigi ekinshisine tásir etip, onıń rawajlanıwın basqaradı. Bunday tásir *embrional indukciya* dep ataladı. Embrional indukciyanı birinshi bolıp nemec ilimpazı G.Shpeman ótken ásirdeń 20—30-jılları baqalar ústinde ótkergen tájiriybelerinde ashqan. Embrional indukciyanı úyreniw ushın embrionnıń bir bōlimi ekinshi embrionnıń basqa bōlimine kōshirip ótkeriledi. Eger baqanıń gastrulasında nerv sisteması rawajlanatuǵın bōlimin basqa baqa gastrulasınıń qarın ektodermasına kōshirip ótkersek, sol jerde qosımsha nerv nayshası hām xorda rawajlanıp, qosımsha hāmile payda boladı. Solay etip, kōshirip ótkerilgen ózek organ átirapındaǵı

toqımalargá tásir etip dúziwshi rolin óteydi hám olardıń rawajlanıwın basqaradı.



1. Ontogenez dep nege ayıladı?
2. Ontogenezdıń qanday tipleri bar? Olardı táriyiplep beriń.
3. Embrionnıń maydalanıw basqıshın túsindirıń.
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 maydalanıw basqıshında 3 márte ekvatorial bólingennen keyin onıń blastomerleri sanı neshew boladı?
2. Lansetnik embrionındağı 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.

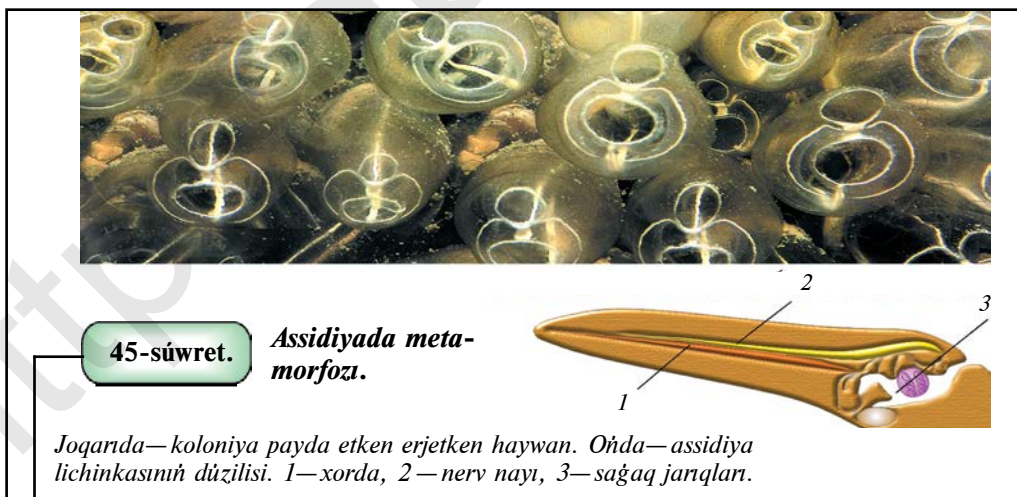
Tuwrı rawajlanıwda (jer bayırlawshılar, quslar, sút emiziwshiler) máyekten shıqqan yamasa ana organizminen tuwılǵan embrion erjetken organizmlerge uqsaydı, tek kishi boladı. Postembrional rawajlanıwda embrion tek ósedi hám jınısıy jaqtan jetilisiw dáwirine jetedi.

Natuwrı (metamorfoz) rawajlanıwda máyekten qurt (lichinka) shıǵadı. Qurt erjetken organizmnen dúzilisi jaǵınan keskin ajıraladı. Qurt azıqlanadı, 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 mısallar járdeminde kórip shıǵamız. Assidiya (xordalılar tipi, lichinka xordalılar kishi tipi) nıń lichinkası xordalı haywanlardıń tiykarǵı belgilerin: xorda, nerv nayı hám jutqınshaǵında saǵaq jariqların ózinde jıynaǵan boladı (45-súwret).

Lichinka suwda erkin júzip júredi, keyin suw túbindegi qattıraq zatqa jabısıp alıp, metamorfozǵa ushıraydı. Onıń ayrıqsha quyırǵı, xordası, bulshıq 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 etetuǵın xordalılar ekenliginen derek beredi.

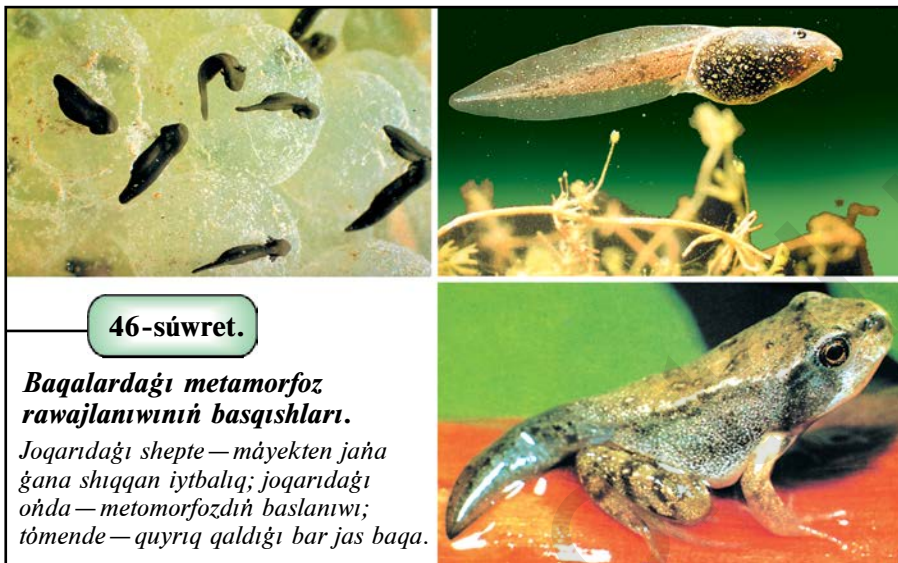
Assidiyadaǵı metamorfozdıń júzege keliwiniń tiykarǵı sebebi turaqlı bir jerde turıp tirishilik etiwine ótiwi menen baylanıslı. Amfibiyalardıń lichinkalıq basqışı — iytbalıq (46-súwret) bolıp esaplanadı. Iytbalıqlar ushın saǵaq jariqları, qaptal sızıǵı, eki



45-súwret.

Assidiyada metamorfozı.

Joqanda—koloniya payda etken erjetken haywan. Ońda—assidiya lichinkasınıń dúzilisi. 1—xorda, 2—nerv nayı, 3—saǵaq jariqları.



46-súwret.

Baqalardagi metamorfoz rawajlanıwınıń basqıshları.

Joqarıdağı shepte — máyekten jańa ǵana shıqqan iytbalıq; joqarıdağı ońda — metamorfozdıń baslanıwı; tómede — quyırq qaldıǵı bar jas baqa.

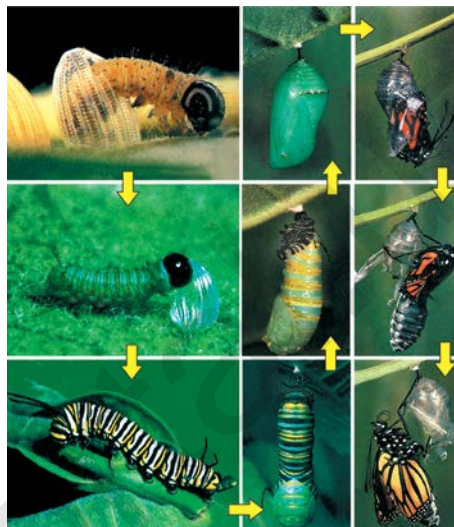
kameralı júrek, bir qan aylanıw sheńberiniń bolıwı tán. Metamorfoz procesinde qalqan tárizli beziniń tiroksin gormonı tásirinde iytbalıqta quyırq hám qaptal sıziq organları joǵaladı. Ókpe hám eki qan aylanıw sheńberi rawajlanadı. Iytbalıq bir qatar belgileri (qaptal sıziq, júrek dúzilisi, qan aylanıw sisteması, saǵaq jariqları) menen balıqlarǵa uqsap ketedi.

Natuwrı rawajlanıw-metamorfozǵa shıbın-shirkeylerdiń rawajlanıwı da mısal bola aladı (47-súwret). Qońız, gúbeleklerdiń qurtları sırtqı dúzilisi jaǵınan, tirishilik etiw jaǵdayı hám jasaw ortalıǵı jaǵınan erjetken organizmlerden keskin ajıraladı. Olardıń atategi bolǵan saqıynalı qurtlarǵa uqsap ketedi. Metamorfoz — bul tirishilik etiw hám jasaw ortalıǵınıń almasıwı menen baylanıslı boladı.

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

47-súwret.

GúbelektiŇ toltıq ózgeriw menen rawajlanıw (metamorfoz) basqıshları:
Máyekten qurttıń shıǵıwı, quwirshaqtı payda etiwi, quwirshaqtan gúbelektiŇ shıǵıwı.



Postembrional rawajlanıw dáwiri hár qıylı múddet dawam etiwi múmkin. Mısal ushın tut jipek qurtınıń qurtlıq dáwiri 20—24 kún dawam etedi. Erjetken gúbelegi bolsa 5—10 kún jasadı. Baqanıń lichinkası iyt-balıq 2—3 ayda baqaǵa aylanadı. Erjetken baqa birneshe jıl jasadı. Postembrional rawajlanıw ósiw menen birge dawam etedi. Ósiw pútkil ómir dawamında hám de belgili múddet penen shegaralangán boladı. Pútkil ómiri dawamında ósiw ósimliklerde, lenta tárizli qurtlar, ayırım mollyuskalar hám balıqlarda baqlanadı.

Kópshilik haywanlar jınısıy jaqtan jetiliskennen soń ósiwden toqtaydı. Adam 20—25 jasta ósiwden toqtaydı.



1. Postembrional rawajlanıwdı qanday túrlerge ajratıwǵa boladı?
2. Tuwrı rawajlanıwdı mısallar tiykarında túsindiririń.
3. Assidiya metamorfozın túsindirip beriń.
4. Metamorfozlı rawajlanıwdıń biologiyalıq áhmiyeti neden ibarat?
5. Postembrional rawajlanıw dep nege aytladı?

45-§. Embrionıń rawajlanıwına sırtqı ortalıqtıń tásiiri

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

Adam hámilesiniń rawajlanıwına zıyan tiygiziwshi faktorlarǵa alkohol, temeki quramındaǵı nikotin, náshebentlik zatlar kiredi. Bul zatlar insannıń tek den sawlıǵına zıyan tiygizip ǵana qalмай, al jınısıy kletkalarınıń xromosomaları, genlerinde mutaciylarǵa sebep bolıwı da múmkin. Bunday ózgergen kletkaların tuqımlanıwı nátiyjesinde payda bolǵan hámileniń jasaw qábileti tómenleydi, natuwrı rawajlanadı hám hár qıylı mayıp balalar tuwıladı.

Hámiledar ana tárepinen ishilen hátte júdá az muǵdardaǵı alkohol, nikotin, náshebentlik zatlar hámileniń fizikalıq hám ruwxıy rawajlanıwına unamsız tásir kórsetip, ázzi hám kesel balalar tuwılıwına sebep boladı. Postembrional dáwirde de organizmniń rawajlanıwına abiotikalıq faktorlar temperatura, jaqtılıq, ıǵallıq, kislorod, hár qıylı ximiyalıq birikpeler úlken tásir kórsetip, rawajlanıwın tezlestiriwi yaki tómenletiwı múmkin.

Házirgi waqıtta bunnan 50—100 jıllar aldınǵıǵa salıstırǵanda balalar hám jas óspirimlerdiń fizikalıq funkciyalarınıń rawajlanıwı birqansha tezleskeni baqlanbaqta. Bul qubılıstı **akseleraciya** (latınsha—tezlesiw sózinen alınǵan) delinedi.

Gomeostaz. Sırtqı ortalıq faktorları tásiriniń ózgeriwine qaramay tiri organizmlerdiń óziniń dúzilisi hám ishki ortalıqtıń turaqlılıǵın ózgeripten saqlay alıw qásiyeti **gomeostaz** delinedi. Gomeostazdı támiyinlewde organizmniń morfologiyalıq dúzilisiniń turaqlılıǵın hám pütünligin támiyinlewde regeneraciya zárúr áhmiyetke iye. **Regeneraciya** dep, organizmlerdiń tirishilik xızmeti dawamında yamasa qandayda bir tásir nátiyjesinde jasaw múddeti tamamlanǵan yaki jaraqatlanǵan kletkalar, toqımalar yaki aǵzalardıń qayta tikleniwine ayıladı.

Ishki ortalıqtıń turaqlılıǵın saqlawda organizmniń barlıq sistemaları birgelikte qatnasadı. Nátiyjede organizmniń dene temperaturası, ximiyalıq ionlar hám gazler quramı, qan basımı, dem alıw hám júrek urıw tezligi zat almasıw turaqlılıǵı saqlanadı.

Anabioz. Geyde organizmler tirishilik procesleriniń dawam etiwı qıyın bolǵan ortalıq sharayatlarına túsip qaladı. Sonday sharayatlarda organizm anabioz («ana» — jańa, «bios» — tirishilik sózlerinen alınǵan) jaǵdayına ótedi. Anabioz jaǵdayındaǵı or-ganizmlerde zat almasıw júdá páseyedi yaki waqtınsha derlik toqtaydı. Mikroorganizmlerdiń sporaları, ósimliklerdiń tuqımları, haywanlar tuqımları anabiozǵa mısal bola aladı.



1. Postembrional rawajlanıw dáwirine abiotik faktorlar qanday tásir kórsetedi?
2. Akseleraciya dep nege ayıladı? Onıń sebebi ne?
3. Gomeostaz dep nege ayıladı?
4. Anabioz degen ne hám oǵan mısallar keltiriń.

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

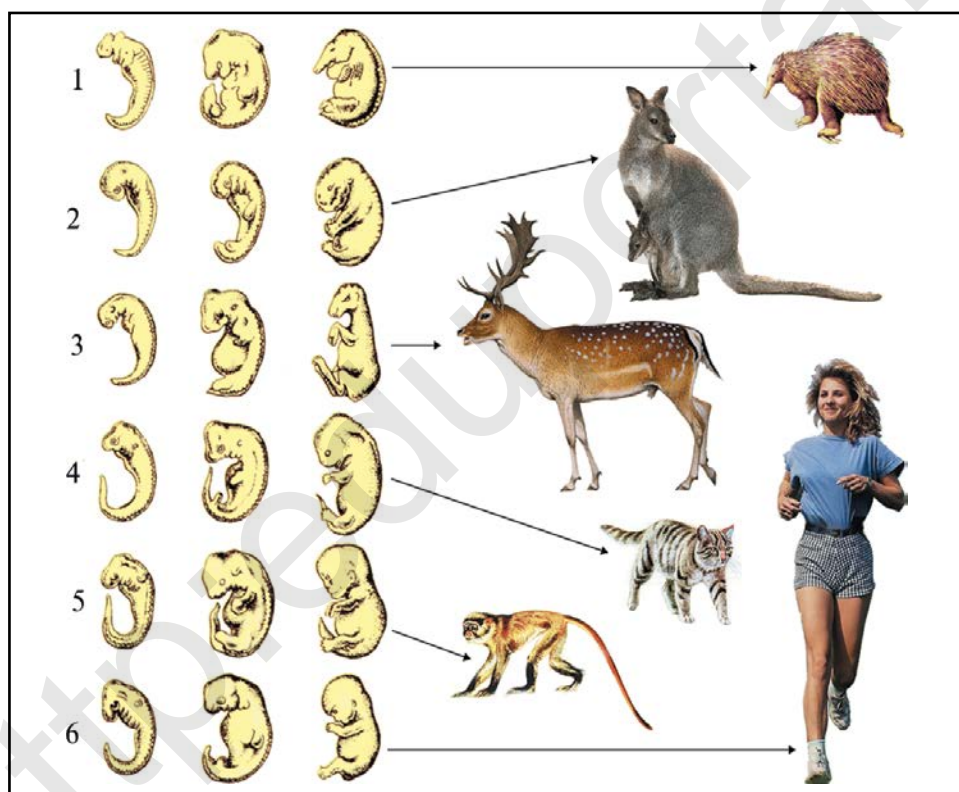
Barlıq kóp kletkali organizmler bir tuxımlanǵan máyek kletkadan (zigota) rawajlanadı. Bir tipke jatatuǵın organizmler zarodışınıń rawajlanıwı kóp jaǵınan uqsas. Barlıq xordalı haywanlardıń embrional rawajlanıw dáwirinde ishki skelet—xorda qalıpleseı; nerv nayı payda boladı, jutqınshaǵınıń aldınǵı bóliminde saǵaq jariqları payda boladı.

Omırtqalılardıń dáslepki rawajlanıw basqışları 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 organizmler zarodışınıń 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 túrdiŃ tariyxıy rawajlanıwında anaw yamasa mınaw sistematalıq topaǵa tán belgilerdi kórsetedi. Organizm óziniŃ rawajlanıw dáwirinde úzliksiz túrde ózgerip baradı. **Mutaciya** hámileniŃ dáslepki dáwirlerinde dúzilisine hám zat almasıwına tásir etetuǵın genlerdiŃ ózgeriwine alıp keledi.

Ózgergen belgiler keyingi rawajlanıw procesinde zárúr rol oynaydı. XordanıŃ baslanǵısh búrtigi nerv nayshasınıŃ payda bolıwına tásir kórsetedi. OnıŃ joǵalıwı rawajlanıwdı toqtatadı.



48-súwret.

**Omırtqalılarda
zaradıstıŃ uqsaslıǵı:**

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--------------------------|
| 1 | ↑ kloakalılar (exidna); | 4 | ↑ jirtqışlar (pıshıq); |
| 2 | ↑ qaltalılar (kenguru); | 5 | ↑ primatlar (martıshka); |
| 3 | ↑ jup tuyaqlılar (suwin); | 6 | ↑ adam. |

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

Házirgi zaman haywanlarınıń embrional rawajlanıw basqıshında ata-babalarına uqsas belgilerdiń payda bolıwı, organlar dúzilisindegi evolyuciyalıq qayta qalıplesiwdi kórsetedi. Organizm óziniń rawajlanıw procesinde bir kletkalıq (zigota) basqıshın óteydi, yaǵnıy 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 quslar, sút emiziwshiler hám adamlarda jutqınshaq aynalasında saǵaq boladı.

Adam embrionınıń dáslepki basqıshlarında júrektiń dúzilisi balıqlardikine uqsas: bir qarınsha hám bir bólmesheden ibarat bolıp, qan aylanıw sheńberi birew boladı. Tissiz kitlerdiń embri-onlıq dáwirinde tis payda boladı. Bul tisler etti jarıp shıqpaydı, al ıdırap, bóleklenip, sorılıp ketedi. Joqarıda keltirilgen mısallar individual rawajlanıw menen tariyxıy rawajlanıw arasındaǵı baylanıstı kórsetedi. Bul óz ara baylanıshıq nemec alımları Myuller hám Gekkel tárepinen alǵa súrilgen **biogenetikalıq nızamda** óz kórinisin taptı. Hár bir individ óziniń individual rawajlanıwında (ontogenez) óziniń túriniń rawajlanıw tariyxın (filogenez) qısqa-sha tákirarlaydı, yaǵnıy ontogenez de filogenezdiń qısqa tákirarlanıwına **biogenetikalıq nızam** delinedi.



1. K. Ber tárepinen qaysı nızam alǵa súrilgen?
2. Embrional divergenciya dep nege aytiladı?
3. Biogenetikalıq nızam qaysı ilimpazlar tárepinen alǵa súrilgen? Onı mısallar tiykarında túsindiriy.

VI BÓLIM

GENETIKA HAQQÍDA ULÍWMA MAĖLÍWMAT



VII bap

GENETIKA TIYKARLARI

47-§. Genetikaníń rawajlanıw tariyxı

Genetika grekshe «genetikos» sózinen alınǵan bolıp, «tuwılıw, kelip shıǵıw» degen mánisti ańlatadı. Genetika ataması pánge 1906-jılı angliyalı ilimpaz V. Betson tárepinen kirkizilgen. Genetika — organizmlardıń eki qásiyetin: násil quwıwshılıq hám ózgeriwshilikti úyrenedi.

Násil quwıwshılıq — tiri organizmlardıń ózine tán belgi hám qásiyetlerin kelesi áwladlarǵa qaldırıw, yaǵnıy násilden-násilge beriw qásiyeti bolıp tabıladı.

Násil quwıwshılıqtıń sebebinen túr sheńberindegi barlıq individler uqsas boladı. Násil quwıwshılıq haywanlar, ósimlikler hám mikroorganizmlerge túr, poroda, sort, shtammnıń xarakterli belgilerin áwladtan-áwladqa saqlap beriw ushın múmkinshilik beredi.

Ózgeriwsheńlik — organizmlardıń jańa belgileri hám qásiyetlerin kórsetiw qábileti bolıp esaplanadı. Ózgeriwsheńlik sebebinen túr sheńberindegi individler bir-birinen ayırıladı. Demek, násil quwıwshılıq penen ózgeriwsheńlik organizmniń bir-birine qarama-qarsı, biraq, óz ara baylanısqa qásiyeti bolıp tabıladı. Násil quwıwshılıqtıń sebebinen túrdiń bir qıylılıǵı saqlanıw barsa, ózgeriwsheńlik túrdi kerisinshe, hár qıylı etip qoyadı. Bir túr individleri wortasındaǵı ayırmashılıqlar organizm genotipiniń ózgeriwine baylanıslı bolıwı múmkin. Ózgeriwsheńlik sırtqı sharayatlar menen de belgilenedi.

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

Genetika páni aldında turǵan wazıypalar tómendegiler:

— násil quwıwshılıqtıń materiallıq tiykarları — xromosomalar,
genlerdiń strukturası hám funkciyasın tekseriw;

— organizmler belgi hám qásiyetleriniń kelesi áwladlarǵa
beriliwi hám rawajlanıw nızamshılıqların anıqlaw;

— hár túrli fizikalıq hám ximiyalıq faktorlar tásirinde or-
ganizmlerde násillik ózgeriwshiliktiń payda bolıw nızamlıqların
ashıw;

— insan zárúrligi ushın zárúr bolǵan mol ónimdarlı ósim-
lik sortları, haywan parodaları, mikroorganizm shtammların
dóretiwdiń nátiyjeli usılların islep shıǵıw;

— adamlarda hár túrli násillik keselliklerdiń payda bolıw se-
beplerin úyreniw, olardıń aldın alıw hám emlewdiń nátiyjeli
usılların izlep tabıw.

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

Shaǵılıstırıw. Bul usıldıń áhmiyeti shaǵılıstırıw nátiyjesinde
alıńǵan áwladlarda ata-ana belgileriniń násil quwalawshılıǵın
úyreniwden ibarat.

Citogenetikalıq. Bul usıl qollanıǵanda ata-ana belgileriniń
násil quwalawshılıǵı menen birge xromosomalardıń jaǵdayı ar-
nawlı mikroskoplar járdeminde úyreniledi.

Molekulyar genetika. Bul usıl arqalı násil quwıwshılıqtıń
materiallıq tiykarı bolǵan DNK hám RNK nıń strukturası hám
wazıypası úyreniledi.

Ontogenetikalıq. Bul usıl járdeminde organizmlerdiń jeke
rawajlanıwında, ósiwinde genotip hám sırtqı ortalıq faktorlardıń
tásiri fenotiptiń kóriniwinde qanday tásir etiwı úyreniledi.

Genetikalıq injeneriya. Bul usıl járdeminde bir organizmniń siyrek ushırasatuǵın genlerin ekinshi organizmge kóshirip ótkeriw jumısları ámelge asırıladı.

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

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

2-basqısh. T.Morganniń xromosoma teoriyasınıń dóretiliwi hám onıń rawajlandırılıwı.

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

Genetika pániniń rawajlanıwına sırt elde júdá kóp ilimpazlar ózleriniń úleslerin qosqan. Ózbekstanda da genetika tarawında kóplegen ilimpazlar ilimiy izertlew jumısların alıp barǵan 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 quwıwshılıqtıń shaǵılıstırıw metodınan paydalanıp úyrenilgende tómendegi genetikalıq simvollar qollanıladı.

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



1. Násil quwíwshılıq dep nege ayıladı? Mısallarda túsindiríñ.
2. Ózgeriwsheńlik dep nege ayıladı?
3. Genetikaniń rawajlanıw tariyxı qanday basqıshlarǵa bólinedi? Hárbir basqıshqa túsiniq beriń.
4. Genetika tarawında ilimiy izertlewler alıp barǵan ózbekstanlı ilimpazlardan kimlerdi bilesiz?

48-§. Mendel nızamları. Monogibrid shaǵıstırıw

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

Mendel óziniń tájiriybelerinde dáslep bir belgisi keyin eki hám aqırında, úsh hám onnan artıq belgisi boyınsha keskin pariқ qılıwshı noxat ósimligi sortların shaǵıstırdı. Payda bolǵan shaǵıstırıwlar birneshe áwlad (F_1 , F_2 , F_3) dawamında tekserildi. Bunda hárbir shaǵıstırıw 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, gülleri aq hám qızıl, paqalı biyik hám pás boylı, dánleri sarı hám jasil, tegis yamasa jıyırıq sortları bar. Mine usı qásiyetleriniń hár biri 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	tegis	jıyırıq
dán reńi	sarı	jasıl
gúl reńi	qızıl	aq
paqal uzınlıǵı	uzın	kelte
sobıq forması	ápiawı sobıq	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 shıǵatuǵınlıǵın úyrendi. Ol analizlew jolı menen ósimliklerdiń hár túrli belgilerinen bir yamasa bir-birine qarama-qarsı birneshe belgilerin ajıratıp aldı hám izbe-iz keletuǵın birqansha áwladlarda qanday júzege shıǵatuǵınlıǵın baqladı. Mendel tájiriyeleriniń mánsi sonnan ibarat, úyrenilip atırǵan belgilerdiń barlıq individlerde kóriniwın muǵdar jaǵınan anıq esapqa alıp barıwında boldı. Bul oǵan násil quwıwshılıqtaǵı anıq bir muǵdarlıq nızamlıqlardı belgilep alıwǵa múmkinshilik berdi.

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

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

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

Násil quwıwshılıq nızamların analizlewdi Mendel **monogibrid** shaǵılıstırıwdan basladı.

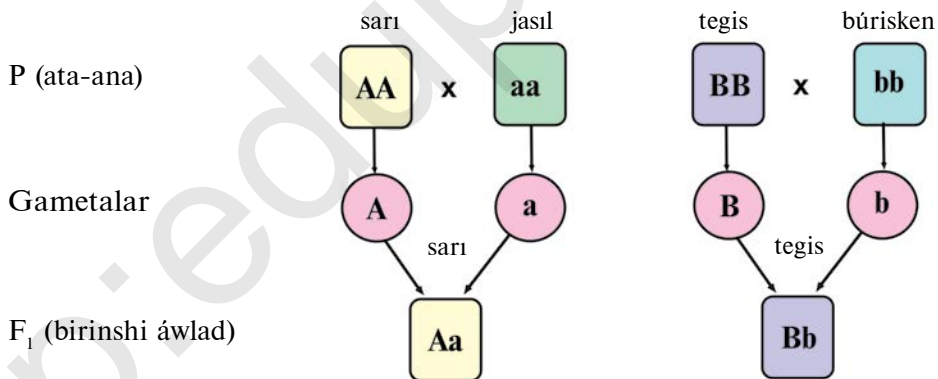
Máselen, qızıl gülli noxat ósimligin aq gülli noxat ósimligi menen shaǵılıstırıwdı, dáni sarı noxat ósimligin dáni jasıl noxat penen shaǵılıstırıw monogibrid shaǵılıstırıwǵa mısal boladı. Tájiriybede dáni sarı hám jasıl noxat ósimlikleri shaǵılıstırılса, usı shaǵılıstırıw nátiyjesinde alınatuǵın birinshi áwlad gibridleriniń barlıǵında dánleri sarı boladı. Qarama-qarsı belgi (dánlerdiń jasıllıǵı) joǵalıp ketedi. Mendeldiń birinshi áwlad gibridleriniń bir qıylılıǵı mine usılay júzege keledi. Dánleriniń sarı reńinen ibarat belgi (jasıl reń) júzege shıǵıwına jol qoymaydı hám F₁ gibridleriniń hámmesi sarı (bir qıylı) bolıp qaladı.

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

Kórilip atırĖan mısallarda dáníniń sarı tegis formaları, gúldiń qızıl reńi, dáníniń jasil, búrisken, gúldiń aq reńi ústinen dominantlıq etedi. Qarama-qarsı, F₁ de kórinbeytuĖın belgi **recessiv belgi** dep ataladı. Dominant belgiler úlken hárip-ler menen, (A) recessiv belgi bolsa kishi hárip (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, yağnıy birewi dominant, ekinshisi recessiv (Aa yaki Bb) bolsa, bunday genotipli organizm **geterozigota organizm** delinedi.



Mendeldiń birinshi nızamın tómendegishe túsindiriwge boladı: eger bir jup belgisi menen pariq qılatuĖın gomozigota organizmler óz ara shaĖılıstırılса, F₁ gibridler ata-ana organizmleriniń bir belgisine iye bolıp, barlıĖı fenotip hám genotip jaĖınan birdey boladı. Noxat ósimliginiń dáníniń reńi (sarı hám jasil) hám dáníniń forması (tegis hám búrisken) bolĖan sortların óz ara shaĖılıstırıp, F₁ buwında sarı hám tegis gibridler alınadı.

Mendeldiń ekinshi (belgilerdiń ajıralıwı) nızamı. Eger joqarıdağı tájiriyyeden alınğan geterozigota halattağı F_1 buwınlar óz ara shağılıstırılса, ekinshi buwında (F_2) ajıralıw qubılısı baqlanadı: ózinde ata-analarınıń ekewiniń belgileri bar ósimlikler belgili san qatnaslarında payda boladı.

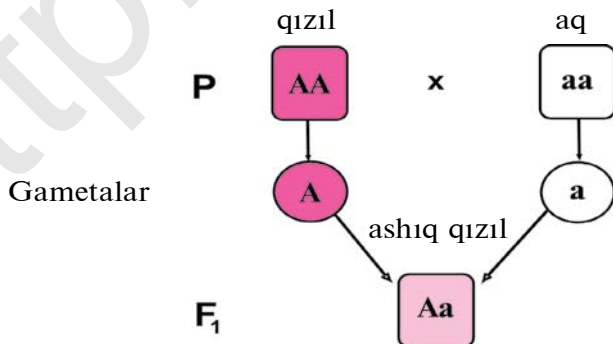
Alınğan gıbridlerdiń $3/4$ bólegi dominant belgige, $1/4$ bólegi recessiv belgige iye boladı.

Geterozigota organizmlerdi shağılıstırıw nátiyyesinde alınğan 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 túsindiriwge boladı: geterozigota halattağı eki F_1 buwın gıbridlerin óz ara shağılıstırıw nátiyyesinde ekinshi buwın (F_2) da tómendegishe qatnasta ajıralıw baqlanadı, fenotip boyınsha 3:1, genotip boyınsha 1:2:1.

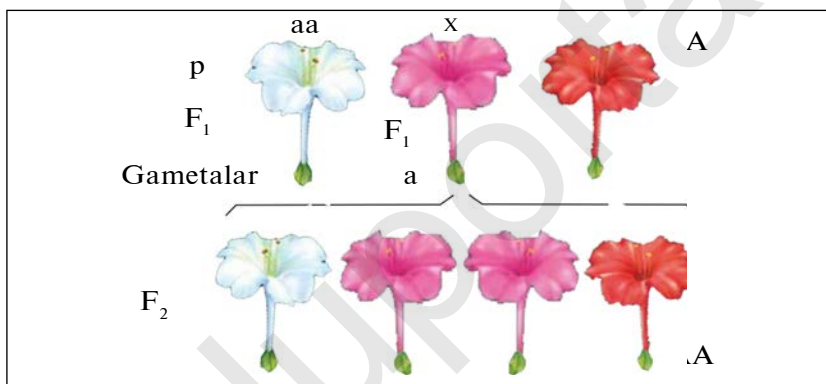
F_2 de alınğan organizmlerdiń 25 % ti gomozigota halatta dominant (AA), 50 % ti dominant belgi boyınsha geterozigota (Aa), 25 % ti recessiv belgi boyınsha gomozigota (aa) boladı.

Shala dominantlıq. Mendel tájiriyyelerinde noxat dániniń sarı reńi jasıl reńi üstinen, güldiń qızıl reńi, aq reń üstinen tolıq dominantlıq etedi. Biraq tábiyatta ayırım ósimlik hám haywanlar óz ara shağılıstırılğanda bárháma bul qubılıs kórine bermeydi. Geyde shağılıstırıwda qatnasqan ata-



ana belgileri gíbridlerde aralıq jaǵdayda násil quwalaydı. Geterozigota formalarda belgiler kóbinese aralıq xarakterge iye boladı, yaǵnıy dominantlıq shala bolıwı múmkin. Tó-mendegi namazshamgúl ósimliginiń eki násillik formasın shaǵılıstırıw nátiyjeleri kórsetilgen. Olardan birewiniń gúli qızıl, ekinshisiniki—aq. Birinshi áwlad gíbridleriniń hámmesi ashıq qızıl gúlli, yaǵnıy aralıq xarakterde boladı.

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



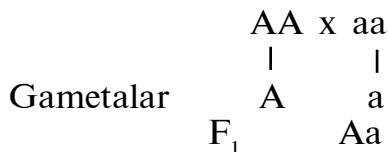
49-súwret.

Namazshamgúldegi shala dominantlıq

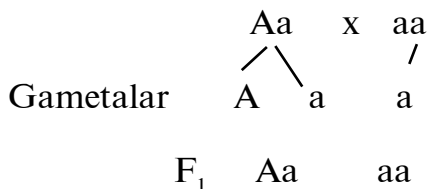
Shala dominantlıq, aralıq násilleniw qulpınay miywesiniń reńi, quslar páriiniń dúzilisi, andaluz tawıq páriiniń reńi, adamdaǵı bioximiyalıq belgilerde hám basqalarda baqlanadı.

Analizlewshi shaǵılıstırıw. Mendel tárepinen alınǵan monogíbrid shaǵılıstırıwdıń tolıq dominant halda násilleniwdiń birinshi buwınında alınǵan gíbridlerdiń fenotipine qarap genotipin gomozigota yamasa geterozigota ekenligin anıqlap bolmaydı. Bunıń ushın anıq emes genotipke iye organizm taza gomozigota haldaǵı recessiv organizm menen qaytadan shaǵılıstırılardı. Analizlewshi shaǵılıstırıw ushın alınǵan birinshi buwın gíbridlerdi gomozigota recessiv organizmler menen qayta shaǵılıstırıwǵa ayıladı.

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



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



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

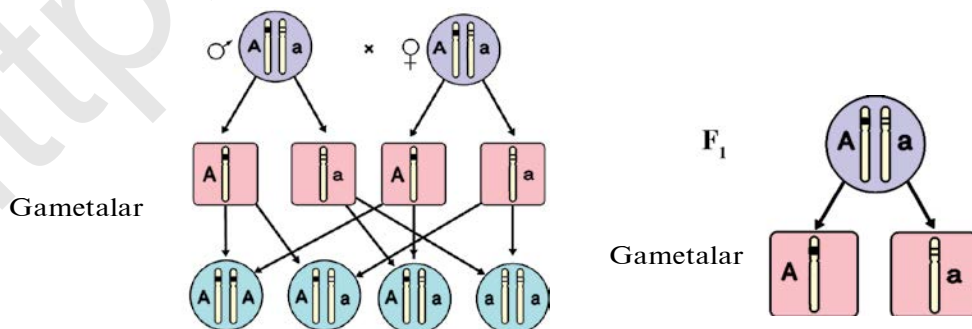
Gametalar tazalıǵı gipotezası. Mendeldiń pikirinshe, násillik faktorlar, gıbridlerdiń payda bolıwında ajıralıp ketpeydi, al ózgermegen halda saqlanadı. Qarama-qarsı belgilerge iye bolǵan ata-ana organizmlerin shaǵılıstırıwdan payda bolǵan F_1 gıbrid ózinde hár eki qarama-qarsı: dominant hám recessiv belgilerdi jámleydi. Jınıslı kóbeyiwde áwladlar ortasındaǵı baylanıs jınıslı kletkalar — gametalar arqalı ámelge asadı. Hár bir gameta jup násillik faktorlardan tek birewine iye boladı. Tuqımlanıw procesinde eki recessiv belgige iye bolǵan gametaniń 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 buwınında recessiv belgisi bar organizmniń kóriniwı tómenдеgi eki shártlerge ámel etilgende payda boladı: 1) eger gıbridlerde 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 tazalıǵı hám olar allel genlerden tek birewin ózinde saqlawı arqalı túsindirip berdi.

Násilden-násilge ótiwdiń citologiyalıq tiykarları. Mendel gametalar tazalıǵı gipotezasın táriyiplep bergen waqıtlarda mitoz hám meyzoz haqqında ele hesh nárese belgili emes edi. Házirgi waqıtta citologiya jetiskenlikleri sebepli Mendel nızamları bekkem citologiyalıq tiykarǵa iye boldı.

Ósimlikler hám haywanlardıń hárbirinde xromosomalar belgili bir muǵdarda boladı. Somatikalıq kletkalarda barlıq xromosomalar sanı jup, yaǵnıy diploid halda boladı, jınıs kletkalarda bolsa gaploid halda boladı. Meyozda gomologiyalıq xromosomalardıń hárbir júbı gametalarda birewden qalatuǵının túsiniw ańsat, demek, sonday eken, gametalarda hárbir jup birewden gen qaladı. Xromosomalar diploid toplamı júzege kelgende xromosomalar hám ondaǵı genlerdiń júbı zigotada jáne tiklenedi. Baslanǵısh ata-ana organizmler gomozigota bolıp, birewinde dominant genli xromosomalar, ekinshisinde recessiv genli xromosomalar bolsa, birinshi buwın shaǵılıstırıw geterozigota bolıwı túsiniwli. Geterozigota individde jınıs kletkalar jetilgen waqıtta meyzoz procesinde gomologiyalıq xromosomalar hár túrli gametalarǵa ótip qaladı hám gametalarda hárbir jup gennen birewden boladı.

Monogibrid shaǵılıstırıwda belgilerdiń ajıralıwınıń citologiyalıq tiykarları sonnan ibarat, meyzoz nátiyjesinde gomologiyalıq xromosomalardıń tarqalıwı hám gaploid jınısılıq 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 sarı hám jasıl reńdi belgilewshi genleri allel genler (allelle) boladı. Allel genler gomologiyalıq, yaǵnıy yup xromosomalarda boladı, sonıń ushın meyoz procesinde olar hár qıylı gametalarǵa ótip qaladı.



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

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

1. Tawıqlarda gúl sıyaqlı 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 shaǵılıstırılса, F_2 de qanday nátiye kútiwge boladı?

b) F_1 ápiwayı tajlı qorazlar menen qayta shaǵılıstırılса she?

2. Qoyanlarda júnniń normal uzınlıǵı dominant (B), qısqalıǵı recessiv belgi (b) bolıp esaplanadı. Tómenдеgi genotipge iye organizmler shaǵılıstırılǵanda qanday fenotipli organizmler alınadı?

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

3. Pomidor miywesiniń qızıl reńi (A) sarı reńi (a) ústinen dominantlıq etedi. Tájiriybede tuqımlandırırwshı hám shańlandırırwshı organizmler qızıl reńge iye edi, lekin olar shaǵılıstırılǵanda $3/4$ qızıl, $1/4$ sarı pomidor payda boladı. Atananiń hám F_1 gibridleriniń genotipin anıqlań.

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

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

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

Digibrid hám **poligibrid** shağilistiriw dep, eki yamasa onnan artıq jup belgileri menen ajıralatuğın ata-ana organizmlerin óz ara shaĖilistiriwǵa ayıladı.

Digibrid shaĖilistiriwdı tekseriw ushın Mendel eki jup belgi-si menen: dániniń reńi (sarı yamasa jasıl) hám forması (tegis yamasa jıyırıq) bolǵan gomozigota halındaǵı noxat ósimliklerin óz ara shaĖilistirdı. Noxat dániniń sarı reńi (A) hám tegis forması (B) dominant, jasıl reńi (a) hám jıyırıq forması (b) recessiv boladı. Hárbir ósimlik bir tiptegi gametalardı payda etedi. Bunday gametalardıń qosılıwınan alınǵan násildiń barlıǵı bir qıylı, yaǵnıy sarı-tegis boladı.

Birinshi buwın gibridlerde hárbir jup allel genlerden tek birrewi gametalarǵa túsip qaladı. Yaǵnıy birinshi meyoza 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 múmkin.

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

Gibridler fenotipi boyınsha tórt toparǵa bólinedi: 9 sarı tegis; 3 jasıl tegis; 3 sarı búrisken; 1 jasıl búrisken gibridler payda boladı. Eger hárbir belgiler boyınsha ajıralıwdı esaplap shıǵılatuǵın bolsa, sarı dánniń sanı jasıl reńge, tegis formasınıń sanı búrisken formasına qatnası 3:1 boladı. Solay etip, digibrid shaǵılıstırıwda hár jup belgiler basqa jup belgilerge baylanıslı bolmaǵan halda yaǵnıy tap monogibrid shaǵılıstırıwdaǵıday ajıralıwǵa ushıraydı.

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

Tuqımlanıw procesinde gametalardıń tosınnan ushırasıw múmkinshiligi barlıǵı ushın bir qıylı boladı. Payda bolǵan zigotalarda genlerdiń hár qıylı kombinacijaları ámelge asadı. Di-

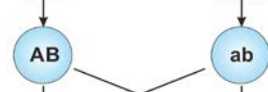
50-súwret.

Noqat ósimliginde dán reńi hám formasınıń násil quwıwshılıǵı

Ata-ana organizm



Gametalar



Birinshi buwın (F_1)



Gametalar



Ekinshi buwın (F_2)

	♀ AB	Ab	aB	ab
♂ AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	Aabb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

gibrid shaĖılıstırıwda genlerdiń hár túrli kombinaciyaları nátiyjesinde belgilerdiń ġárezsiz halda bólistiriliwi, eger de jup allel genler hár qıylı gomologiyalıq xromosomalarda jaylasqan bolsa ġana ámelge asadı.

Mendeldiń úshinshi nızamı — **belgilerdiń ġárezsiz halda ná-silden-násilge ótiw nızamı** dep ataladı.

Mendeldiń úshinshi nızamın tómendegishe túsindiriwge boladı: eki yaki onnan artıq jup qarama-qarsı belgileri menen pariқ qılatuğın ata-ana organizmler óz ara shaĖılıstırılġanda, genler hám woġan sáykes belgiler bir-birinen ġárezsiz halda násilden-násilge ótedi.

Mendel nızamlarınan paydalanıp, ajralıwdıń birqansha quramalı jaġdayların úsh, túrt hám wonnan da kóbirek jup belgileri menen ayırılatuğın gibridlerdegi ajralıw halların da túsinse boladı. Eger ata-ana organizm bir jup belgisi menen pariқ qıl-sa, ekinshi buwında ajralıw 3:1, digibrid shağılıstırıwda bolsa 9:3:3:1 qatnasta ajralıwı baqlanadı.

Poligibridlerdegi gametalardıń ulıwma sanın esaplaw formu-lası — $2n$, n —genotiptegi geterozigota jup genlerdiń sanı (Aa) gibridlerde eki qıylı gameta; AaBb gibridte bolsa túrt qıylı tipte-gi gameta payda boladı. AaBbCc — trigibridte segiz qıylı tiptegi gameta payda boladı.

Analizlewshi shağılıstırıw. Mendel tárepinen islep shıġılġan násil quwıwshılıġın úyreniwdiń gibridlew usılı dominant genge iye bolġan fenotipli organizmlerdiń genotipi gomozigota yaki geterozigota ekenligin anıqlaw múmkin emes. Bunıń ushın anıq emes genotipke iye organizm taza gomozigota haldaġı recessiv organizm menen qayta shağılıstırıladı.

Analizlewshi shağılıstırıw eki jup belgisi boyınsha geterozigo-ta organizmlerde tómendegishe boladı.

		F_2 AaBb x aabb		
	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Bunday shağılıstırıwdan alıġan gibridler bir-birinen pariқ qılatuğın túrt túrdegi fenotipti payda etedi, qatnas 1:1:1:1 boladı.



1. Digibrid shaġılıstırıw dep nege aytıladı?
2. Digibrid shaġılıstırıwda Mendeldiń qaysı nızamları júzege shıǵadı?
3. Digibrid shaġılıstırıwdıń ekinshi buwınında neshe túrli kombinaciya ámelge asadı?
4. Digibrid shaġılıstırıwdıń ekinshi buwınında fenotip hám genotip jaǵınan qatnas qalay boladı?

51-§. 1-ámeliy jumıs. Digibrid shaġılıstırıwǵa 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. Ğawashanıń ónim beretuǵın shaqası sheklenbegen (S), gúl taj japıraqları sarı-limon reńdegi (Y) forması ónim beretuǵın shaqası sheklengen (s), gúl taj japıraqları ashıq-sarı reńli (y) forması menen shaġılıstırılǵanda, 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 alınıǵan. Shaġılıstırıwda qatnasqan ata-ana formalarınıń genotipin anıqlań.

3. Noqattıń uzın paqallı, aq gúl taj japıraqlı forması kelte paqallı, qızıl gúl taj japıraqlı forması menen shaġılıstırılǵan, 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. Ğarbızdıń domalaq forması uzınlaw forması ústinen, jasıl qabıqlısı ala qabıqlısı ústinen dominantlıq etedi. Onıń domalaq ala forması menen uzınlaw jasıl forması shaġılıstırılǵan. F_1 de 120. F_2 de 960 ósimlik payda boldı.

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

b) F_2 neshe túrli fenotip payda etedi?

d) olar arasında domalaq jasıl, uzınlaw alası neshew?

5. Noqat dániniń sarı reńi (A) jasıl reńi (a), tegisligi (B) jıyırılıǵı (b), gúl taj japıraǵı 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. Ğawasha, pomidor, namazshamgúldiń shaǵılıstırıw nátiyjesin gerbariy tiykarında úyreniw

Jumistiń maqseti: oqıwshılarga násil quwıwshılıqqa baylanıslı bilimlerdi gerbariyler tiykarında bekkemlew.

Kerekli ásbaplar: ğawasha, pomidor, namazshamgúldiń hár qıylı sortlarınan tayarlangan gerbariyler, ğawashanıń aq, qońır, ashıq sarı, ashıq sarǵısh reńli talshıqları, pomidordıń hár túrli forma hám reńdegi miyweleri.

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



1. Pomidor ósimliginiń hár qıylı sortlarınıń gerbariylerin úyrenip shıǵıń. Dominant, recessiv belgilerin anıqlań, paqal, japıraq, miywe formaların úyrenip shıǵıń hám salıstırıń.
2. Ğawasha ósimligin hár qıylı sortlarınan tayarlangan gerbariylerin úyrenip shıǵıń. Dominant, recessiv, aralıq belgilerdi anıqlań. Talshıqtıń reńleriniń hár túrli bolıw sebebin úyreniń.
3. Namazshamgúl ósimligin qızıl, aq, ashıq qızǵısh gúlli sortların gerbariyler tiykarında úyreniń. Paqal, japıraq, gúliniń dúzilisin salıstırıń.
Jumistiń nátiyjeleri tiykarında tómendegi kesteni toltırıń.

VI BÓLIM	GENETIKA HAQQÍNDÁ ULÍWMA MAĠLÍWMAT	143
----------	------------------------------------	-----

Ósimlik túri	Dominant belgi	Recessiv belgi	Aralıq halda payda bolatúġın belgi
Ġawasha			
Pomidor			
Namazshamgúl			

53-§. Allel emes genlerdiń óz ara tásiiri

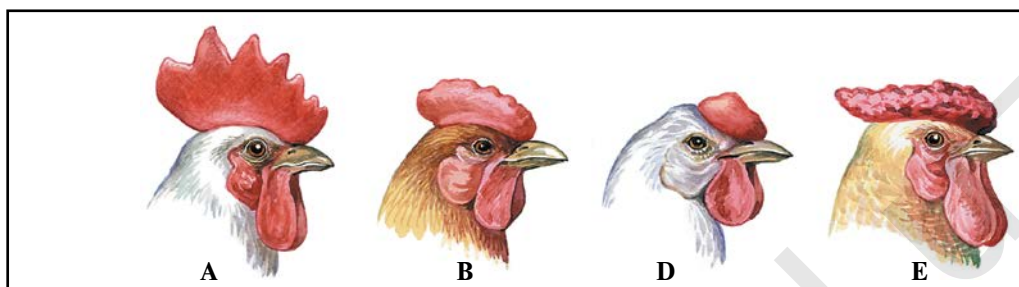
G. Mendel ashqan násil quwıwshılıq nızamları organizmlerdiń hárbir belgisi tek bir gen tásirinde násilden-násilge ótiwine baylanıslı jaġdaylardı ózinde kórsetedi.

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

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

- genlerdiń komplementar tásiiri (komplementar);
- genlerdiń epistatikalıq (epistaz) hám polimer tásiiri (polimer).

Genlerdiń komplementar tásiiri hár túrli allelge jatatuġın genler geybir belgileriniń rawajlanıwına birqansha erkin tásir etiw menen birge, kóbinese hár túrli formada óz ara tásir kórsetedi. Nátiyjede organizmde qanday da bir belginiń rawajlanıwı birneshe gen qadaġalawı astında boladı. Mısal ushın, tawıqtıń kekili hár qıylı parodalarında hár túrli formada boladı. Bul náirse eki jup genniń óz ara tásiiri nátiyjesinde genlerdiń ayırıqsha kombinaciyası sebepli kekili tórt túrli variantta: yaġnıy ápiwayı (aabb), noqat tárizli (aaBB yaki aaBb), gúl tárizli kekil (AAbb, Aabb) ġoza tárizli kekili (AABB, AaBB, AABb yaki AaBb), lar formada kórinedi (51-súwret).



51-súwret.

**Qorazlardín
kekiliniñ formaları:**

- A • ápiwayı (*aabb*);
- B • noqat tárizli (*aaBB* yaki *aaBb*);
- D • goza tárizli (*AABB* yaki *AaBb*);
- E • gül tárizli (*AAbb* yaki *Aabb*).

Genotipte allel emes genlerdiñ óz ara tásiri nátiyjesinde organizmde jaña belginiñ rawajlanıwına alıp keliwshi genlerdiñ **komplementar**, yaǵnıy toltırıwshı tásiri dep ataladı. Genlerdiñ bunday tásiri genotipi hár qıylı bolǵan xosh iyisli, aq gülli noqattı óz ara shaǵılıstırıwda da anıq kórinedi. Alınǵan birinshi buwın gibridleri qızıl reñde boladı.

Birinshi buwın gibridler óz ara shaǵılıstırılǵanda ekinshi buwın ósimliklerde ajıralıw: 9:7 qatnasta, yaǵnıy bir fenotiplik klass (9/16) qızıl, ekinshisi (7/16) aq boladı, demek, juwmaq nátiyjesindegi qatnas 9:7. Ata-ana ósimlikleriniñ genotipi — *AAbb* hám *aaBB* bolıp, olardıñ hár biri birewden dominant (A hám B) genge iye. Bul dominant genler bólek-bólek halda gülge qızıl reñ bere almaydı, sonıñ ushın ata-ana noqat ósimlikleriniñ güli aq boladı. Komplementar násilden-násilge ótiwde fenotip jaǵınan ajıralıw F_2 de 9:3:3:1, 9:7, 9:3:4, 9:6:1 qatnaslarda boladı.

Genlerdiñ óz ara epistaz tásiri. Fenotipte bir dominant genniñ allel emes ekinshi dominant gennen ústinlik etiw **epistaz** dep ataladı. Bul nızamniñ ma'nisin tawıq parodalarında pár reñiniñ násilden-násilge ótiwi mısasında kórip shıǵayıq. Párleri aq reñdegi eki tawıq parodalarınıñ fenotipi bir qıylı bolsa da, olardıñ bul belgi boyınsha genotipleriniñ hár qıylılıǵı anıqlandı. Bunı tekseriw ushın ekewine de aq párlı tawıq parodaları shaǵılıstırıldı. F_1 de barlıq gibridlerdiñ pári aq reñli bolıp shıqtı. F_1 gibrid áwladındaǵı qoraz hám tawıqlardı óz

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

Solay etip, eki aq párli tawıq parodaların shaĖılıstırıp alınĖan gıbridlerdiń ekinshi áwladında jańa belgi (páriiniń reńli bolıwı) ge iye bolĖan organizmler payda boldı. Tawıq parodalarında IICC, IiCC, IiCc, iicc, Iicc, Iicc genotipler páriiniń 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 tabıladı. Bul genniń dominant alleli (CC) ha'm (Cc) halatta párdiń reńli bolıwın támiyinleydi. Bul genniń (cc) halatı párdiń aq bolıwın támiyinleydi. OĖan allel emes ekinshi jup gen I-i bolsa, C-c genniń iskerligin basqaradı. Bul gen **ingibitor gen** dep ataladı hám II, Ii halatlarda páрге reń 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 gıbrid áwladlarda, ata-ana organizminde bolmaĖan 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 etiwı qanday túrlerge bólinedi?
2. Genlerdiń komplementar tásiri degen ne? Mısallar menen túsindirıń.
3. Epistaz degen ne? Mısallar keltiriń.

54-Ş. Genlerdiń polimer hám hár tárepleme tásiri

Genlerdiń polimer tásiri. Allel bolmaĖan birneshe genlerdiń bir belginiń rawajlanıwına uqsas tásir kórsetiwı genlerdiń **polimer tásiri** dep ataladı. Genlerdiń polimer tásiri organizmlerdiń muĖdarlıq belgilerinde ushırasadı. Mısalı, haywanlardıń

awırılıǵı, ósiwi, ósimliklerdiń boyı, tawıqlardıń máyek tuwıwı, qaramal sütüniniń muǵdarı hám maylılıǵı, ósimlikler quramındaǵı vitaminler muǵdarı hám basqalar. Muǵdar 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 ($a_1a_1 a_2a_2$) sortların óz ara shaǵılistırıp, F_1 ósimliklerin aldı (52-súwret).

F_1 de dánlerdiń reńi ashıq qızǵısh boldı. F_1 óz ara shaǵılistırılıp, F_2 deǵı ósimliklerdiń da'n reńine qarap 5 toparǵa bólinde. Olardıń muǵdarlıq qatnası tómendegishe: 1 qızıl, 4 ashıq qızıl reńli, 6 aqshıl qızıl, 4 ashıq qızǵısh reńli, 1 aq da'nli ósimlikler alındı.

Polimer násilden-násilge ótiw kumulyativ hám kumlyativ emes túrlerge bólinedi. Kumulyativ emes polimeriya kóbirek sıpat belgilerdiń násilden-násilge ótiwi dominant genler sanına baylanıslı emes halda kórinedi. Muǵdar 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 nızamlılıqların úyreniwdiń áhmiyeti júdá úlken. Organizmlerdeǵı, atap aytqanda ma'deniy ósimlik ha'm úy haywanlarınıń adam ushın paydalı muǵdarlıq belgileri polimer genler tásirinde násilden-násilge ótedi ha'm rawajlanadı. Mısalı, úy haywanlarınıń awırılıǵı, sút muǵdarı hám maylılıǵı, láblebi tamır miywesindeǵı qanttıń muǵdarı, gálle masaǵınıń uzınlıǵı, mákkeniń pashatka uzınlıǵı hám taǵı basqalar.

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

52-súwret.

Biyday dáni reñiniń násilgenásilge ótiwi (kumulyativ polimeriya).

P	Qızıl $A_1A_1A_2A_2$	x	Aq $a_1a_1a_2a_2$	
F ₁	Ashıq qızıl $A_1a_1A_2a_2$			
	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2
	qızıl $A_1A_1A_2A_2$	ashıq qızıl $A_1A_1A_2a_2$	ashıq qızıl $A_1a_1A_2A_2$	qızǵısh $A_1a_1A_2a_2$
A_1a_2	ashıq qızıl $A_1A_1A_2a_2$	qızǵısh $A_1A_1a_2a_2$	qızǵısh $A_1a_1A_2a_2$	ashıq qızǵısh $A_1a_1a_2a_2$
a_1A_2	ashıq qızıl $A_1a_1A_2A_2$	qızǵısh $A_1a_1A_2a_2$	qızǵısh $a_1a_1A_2A_2$	ashıq qızǵısh $a_1a_1A_2a_2$
a_1a_2	ashıq qızǵısh $A_1a_1A_2a_2$	ashıq qızǵısh $A_1a_1a_2a_2$	ashıq qızǵısh $a_1a_1A_2a_2$	Aq $a_1a_1a_2a_2$

gen qızǵısh reńdi kemeytedi, geybir ishki organlar reñine tásir kórsetedi hám tirishilik etiwinin qısqarıwına sebepshi boladı.

Gúlli ósimliklerde gúldin toyǵın qızıl reńde bolıwın támiyinlewshi gen olardıń paqal hám shaqalarınıń da toyǵın qızıl reńde bolıwına qatnasadı. Tawıqlarda, buyra párlı parodaları ushırasadı. Bunday pár tawıq denesine jabısıp turmaydı, kóbinese sınıp ketedi. Bunıń menen tawıq denesinen sırtqı ortalıqqa kóp ıssılıq tarqaladı, as sińiriw, júrek-qan tamır iskerliginiń jumısı buzıladı. Bul bolsa tawıqtıń na'sil qaldırıw qásiyetine ha'm tirishilik etiwine jaman tásir kórsetedi.

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

dominant gomozigotalı halatta organizmniń nabıt bolıwına alıp keledi.

Tómendegi táiriybeniń nátiyjesi bunıń dálili boladı. Tá-jiriybede sarı, genotipli (Aa) ata-ana tıshqanlar óz ara sha-ğılıstırılğan. Olardıń áwladında sarı hám qara reńli tıshqan-lar payda boldı. Biraq, olardıń muğdarlıq qatnası 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 qási-yetke iye, yaǵnıy organizmniń nabıt bolıwına alıp keledi. Hár qıylı ósimlikler, haywanlar, mikroorganizmler násilin úyreniw boyınsha genetikada házir jıynalğan oǵada kóp materiallar genlerdiń hár tárepleme tásir kórsetiwinen derek beredi. Genlerdiń óz ara sonday-aq hár tárepleme tásir etiwini haqqında keltirilgen maǵlıwmat hám baqlawlar organizmniń násillik negizi — genotip tábiyatı haqqındaǵı bilimlerde 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 ayırım genlerdiń áytewir mexanikalıq jıyındısı dep qarawǵa bolmaydı.

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



1. Genlerdiń polimer násil quwıwshılıǵın birinshi bolıp qaysı ilimpaz úyrenen?
2. Genlerdiń polimer násil quwıwshılıǵında 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 jumís. Allel emes genlerdiń óz ara tásirine tiyisli máseleler sheshiw

1. Tawıqtıń ğoza tárizli kekili formaları ápiwayı kekilli qoraz benen shaġılastırılǵanda tómendegishe nátiyje alınǵan:

a) tawıq qorazlardıń 50 % ğoza tárizli, 50 % gúl tárizli kekili;
 b) barlıq tawıq hám qorazlar ğoza tárizli kekilli; d) tawıq hám qorazlardıń 50 % ğoza tárizli, 50 % noxat tárizli kekilli;
 e) tawıq hám qorazlardıń 25 % gúl tárizli, 25 % noxat tárizli, 25 % ğoza tárizli, 25 % ápiwayı kekilli bolǵan. Shaġılastırıwda qatnasqan tawıq hám qorazlar hám F_1 gibridlerdiń genotipin anıqlań.

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

3. Tawıqlar pári niń 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 shaġılastırılsa, F_1 de tawıqlardıń pári qanday reńde boladı?

$IiCc \times iicc$; $IICC \times IiCc$,

4. Ğawashanıń ashıq sarı hám jasıl talshıqlı liniyaları shaġılastırılǵan. 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 muǵdarda aq talshıqlı ósimlikler payda bolǵan. Bul qubılıstı qalay túsindiriw múmkin?

5. Mákkeniń pashatkası 20 hám 8 cm uzınlıqta bolǵan eki sortı shaġılastırılǵan. Eger hár bir dominant gen pashatkanı 5 cm, recessiv gen 2 cm uzınlıǵın kórsetse, ol jaǵdayda: a) F_1 de pashatkanıń uzınlıǵı qansha boladı? b) 3 dominant genli formalar F_2 degi 960 ósimlikten neshe bólimin quraydı?

56-§. Belgilerdiń birikken jaǵdayda násilleniwi

Mendel óz tájiriybelerinde xosh iyisli noxat ósimliginiń jeti jup násillik belgisiniń násilden-násilge ótiwin baqladı. Keyin ilimpazlardıń ilimiy 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 ilimiy izertlewler xosh iyisli noxattıń ayırım belgileri — atalıǵınıń forması, güldiń reńi áwladlarda erkin bólistirilmeytuǵınlıǵı dálilendi. Áwladlar ata-anaǵa uqsaqan halda qaladı. Áste-aqırın Mendeldiń úshinshi nızamı negizinde bunday belgiler kóp jıynalıp bardı. Áwladlarda belgilerdiń ajıralıwı hám kombinaciyasında barlıq genlerdiń tarqalmaytuǵınlıǵı belgili boldı. Álbette, qálegen organizmde genler sanı oǵada kóp. Xromosomalar sanı bolsa belgili muǵdarda boladı. Hárbir xromosomada júdá kóp genler jaylasadı. Bunday genler bir-biri menen birikken genler dep ataladı. Olar birikken toparlardı quraydı. Genlerdiń birikken toparı xromosomalardıń gaploid toplamına sáykes keledi. Mısal 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 úyrengen. Olar ózleriniń izertlewlerin tiykarınan drozofila miywe shıbınında alıp barǵan.

Drozofila miywe shıbını genetikalıq ilimiy 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 bolatıǵınlıǵı tájiriybeden belgili, yaǵnıy erkin bólistirilmey, tiykarınan,

birgelikte násilden-násilge ótedi. Bunı anıq mısalda kórip shıǵamız. Eger kúl reń deneli hám normal qanatlı drozofila menen qaralaw deneli hám kelte qanatlı drozofila shaǵılastırılса, gibridlerdiń birinshi áwladındaǵı barlıq shıbınlardıń denesi kúl reń hám normal qanatlı bolıp shıǵadı. Bul eki jup allel boyınsha geterozigota bolıp tabıladı (denesi kúl reń, qara deneli hám normal qanat, kelte qanat). Analizlewshi shaǵılastırıp ótkeriwde digeterozigota (kúl reń deneli hám normal qanatlı) urǵashı shıbınlardı recessiv belgili qara deneli hám kelte qanatlı erkek shıbınlar menen shaǵılastıramız. Mendeldiń ekinshi nızamı boyınsha 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, Morgannıń alıp barǵan tájiriybelerinde bolsa pútkilley basqasha nátiyje alınǵan.

Bul mısalda bekross shaǵılastırıwda digibridtegi sıyaqlı tórt emes, al eki genotiplik topar bólinip 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 quwıwshılıq bolıp esaplanadı. Bul dálillerge tiykarlanıp, Morgan birikken halda násil quwıwshılıq nızamın ashtı.

Morgan hám onıń shákirtleri bir xromosomada jaylasqan genler geyde bir-birinen ajıralǵan halda násil quwıwshılıqları múmkin ekenligin de dálilledi. Bunıń sebebi gomologiyalıq xromosomalardaǵı birikken genler meyoз procesinde krossingover sebepli ayırım bólimleri menen óz ara almasıwı bolıp tabıladı. Olardıń krossingoverge ushıraǵan gametalar delinedi. Sebebi, gomologiyalıq xromosomalар uqsas uchastkaları menen almasıw nátiyjesinde xromosomalар strukturalıq qayta dúzilgen bolıp, olarda birikken genler krossingover sebepli bólinip, jańa ózgergen variantta óz ara birigedi. Nátiyjede, bekross shaǵılastırıp ushın alınǵan organizm tórt túrli: eki krossingoverge ushıramaqan gameta payda etedi.

Bekkross shaĖılıstırıw nátiyjesinde alınĖan 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_2 nıń tek 17 % i ata-anadan parıqlanadı, yaĖnıy kúl reń deneli kelte qanatlı 8,5 % hám qaralaw deneli normal qanatlı 8,5 % in quraydı. Bul 17

% krossingover procenti dep ataladı. Bunday násil quwıwshılıqtı genlerdiń tolıq emes birikken haldağı ***násil quwıwshılığı*** dep ataladı.

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

Bir-birine birikken genler toparınıń sanı belgili túrdegi xromosomalardıń gaploid sanına sáykes keledi. Ilimiy izertlewlerge qaraĖanda, genlerdiń qaytadan kombinaciyalanıwına, sebep sol, meyoza procesinde gomologiyalıq xromosomalar konyugaciyalanganda olardıń belgili bir procenti óziniń bóleklerin almasıradı yaqi basqasha aytqanda, bir-biri menen birigedi. Bunda dáslep gomologiyalıq xromosomalardıń birewinde jaylasqan genler endi hár túrli gomologiyalıq xromosomalarĖa ótip qalıwı anıq boladı. Olar qaytadan kombinaciyalanadı. Hár túrli genlerdiń birigiw procenti hár túrli bolıp qaladı. Bul olar arasındaqı 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 almasıadı hám bir-birine jaqın jaylasqan genlerdiń birge bolıw múmkinshiligi kóp boladı. Mine usı nızamlarĖa tiykarlanıp, genetikalıq jaqtan jaqsı úyrenilgen organizmler xromosomalardıń genetikalıq kartası dúzilgen. Belgili birigiw toparĖa kirgen genlerdiń jaylasıw kóri-

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

Drozofila shıbınında gomologiyalıq xromosomalardıń birigiwi hám bólimleriniń almasıwı tek urǵashılarında payda boladı. Erkek shıbınlarında bul basqısh bolmaydı, sonıń ushın wolarda bir xromosomada jaylasqan genlerdiń birigiwi tolıq birigiwi esaplanadı. Mine usı sebeplerge baylanıslı, analizlewshi shaǵılıstırıw ushın urǵashı shıbınlardı alıw kerek.



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

57-§. Jınıs genetikası

Organikalıq dúnyada jınısliq ayırmashılıqlardıń kelip shıǵıwı, jınıstı anıqlaw mexanizmi, jınıslar ortasındaǵı qatnaslardı úyreniw biologiya ushın teoriyalıq hám ámeliy jaqtan úlken áhmiyetke iye. Haywanlar jınısı jasalma jol menen basqarılganda edi, awıl xojalıǵı ushın júdá úlken payda keltirgen bolar edi. Jınıs máyek kletka tuqımlanǵannan keyin belgili boladı. Ayırım jınısliq organizmlerde (sonıń ishinde, adamda da) jınıslar qatnası ádette, 1:1 di quraydı.

Kópshilik bólek jınısliq organizmlerdiń erkek hám urǵashılılarında xromosomaları birdey emes. Mine usı ayırmashılıqlar menen drozofiladaǵı xromosomalar sanı mısasında tanısıp shıǵayıq.

Drozofilada xromosoma toplamı diploid halda 8 boladı. Úsh jup xromosomaları jaǵınan alganda erkek hám urǵashı organizmlerinde bir-birinen pariқ qılmaydı. Biraq, bir jubına kelgende zárúr ayırmashılıqlar bar. Urǵashısında eki bir

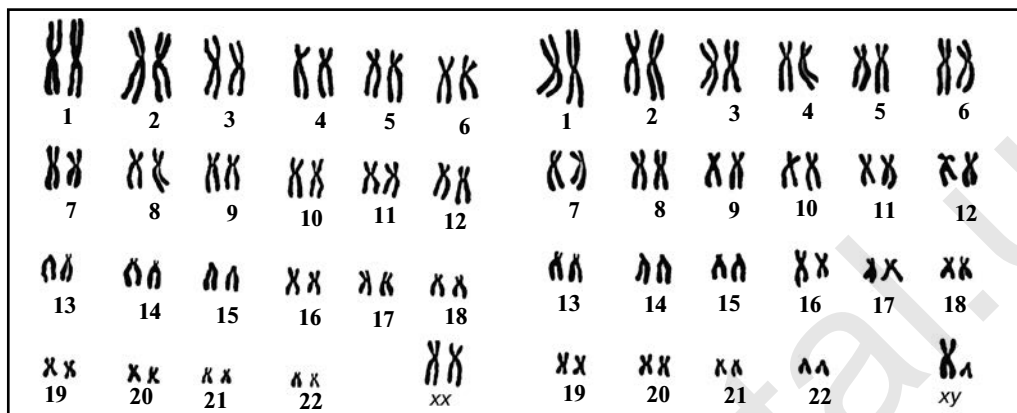
qıylı (jup) tayaqsha tárizli xromosomalar boladı, erkeginde bunday xromosoma tek birew, onıń jubın eki iyinli ayrıqsha bir xromosoma quraydı. Erkekleri menen urǵashılarında pariq qılmaytuǵın, bir túrdegi xromosomalar **autosomalar** dep ataladı. Erkegi menen urǵashılardıń bir-birinen ayırıp turatuǵın xromosomalar bolsa **jınıshlıq xromosomalardı** dep ataladı.

Solay etip, drozofila shıbınıń xromosomalar sanı altı autosoma hám eki jınıshlıq xromosomalardıń turadı. Urǵashı shıbınlarında jup halda (XX), erkek shıbınlarında bolsa (XY) jeke halda bolatuǵın tayaqsha tárizli jınısıy xromosoma X-xromosoma, ekinshi jınısıy xromosoma (urǵashı shıbında bolmaytuǵın, erkek shıbınlarında eki iyinli bolatuǵın xromosoma) Y-xromosoma delinedi.

Erkek hám urǵashı shıbınlardıń xromosomalar toplamındaǵı bul jınısıy ayırmashılıqlar kóbeyiw procesinde qalay saqlanıp qaladı?

Bul sorawǵa juwap beriw ushın meyoza hám tuqımlanǵanda xromosomalar qanday halatta bolıwın anıqlap alıw zárúr. Urǵashı shıbınıń jınısıy xromosomalardı jetisip atırǵan waqtında meyoza nátiyjesinde hár bir máyek kletkaǵa tórt xromosomadan turatuǵın gaploid toplam, sonıń ishinde, birewden X-xromosoma ótedi. Meyoza erkek shıbında eki túrli spermatozoidlar payda boladı. Jınıshlıq xromosomalar kletkanıń qarama-qarsı polyuslerine tarqalıp ketedi. X-xromosoma bir polyusqa, Y-xromosoma ekinshi polyusqa baradı. Sol sebepli erkek shıbınlarında 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 múmkinshiligi birdey. Máyek kletkanı X yaki Y-xromosomalı sperma tuqımlandıruwı múmkin. Birinshi halda tuqımlanǵan máyekten urǵashı shıbın, ekinshi halda erkek shıbın rawajlanadı. Organizmniń jınıshlıq tuqımlanıwı waqtında belgilenedi hám zigotanıń xromosomalar sanına baylanıslı boladı.

Jınıs belgileniwiniń xromosoma mexanizmi adamda da tap drozofila shıbınındaǵı sıyaqlı boladı. Adam xromosomalardıń



53-súwret.

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

diploid sanı — 46. Sol sańa 22 jup autosoma hám 2 jınısıy xromosoma kiredi. Hayallarda jınıslıq xromosomalar XX, er adamlarda — XY xromosomadan ibarat boladı. Soǵan baylanıslı, er adamlarda eki túrli spermatozoidlar — X hám Y-xromosomalı spermatozoidlar payda boladı (53-súwret).

Ayırım jınıslı geybir organizmlerde (mısalı, bazı bir shıbınshirkeylerde) Y-xromosoma ulıwma bolmaydı. Bunday jaǵdaylarda erkeginiń xromosomaları bir xromosomaǵa jetispeydi. X hám Y-xromosomalar ornında bir X-xromosoma boladı. Bunda meyoz procesinde erkek gametalar payda bolıp atırǵanda X-xromosomada konyugaciyası ushın joldası bolmaydı hám kletkanıń birewinen ótedi. Nátiyjede, barlıq spermatozoidlardıń yarımı X-xromosomalı, qalǵan yarımında xromosomalar bolmaydı. Máyek kletka X-xromosomalı sperma menen tuqımlansa, eki — X-xromosoması bolǵan toplam júzege keledi hám bunday máyekten urǵashı organizm rawajlanadı. Máyek kletka X-xromosoması joq sperma menen tuqımlansa, onda bir X-xromosoması bolǵan organizm dúnyaǵa keledi hám ol erkek bolıp shıǵadı.

Sonıń menen birge, tábiyatta jınıstıń belgileniwiniń basqa túri de bar, ol urǵashı jınıstıń geterogametalı bolıwı menen túsindiriledi. Bul orında joqarıda kórip ótilgen qatnaslardıń

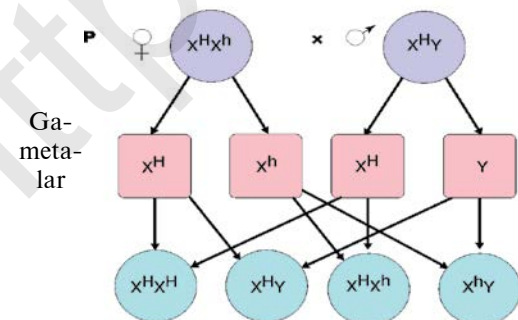
kerisi boladı. Úrgashı jınısqa hár qıylı jınıslıq xromosomalar XY-xromosoma tán boladı. Erkek jınısı bir túrdegi XX-xromosomalar jubına iye boladı. Bunday hallarda úrgashı jınısı geterogametalı bolatuǵınlıǵı belgili, shınında, spermalarınń hámmesi xromosoma toplamı boyınsha bir qıylı bolıp qala beredi (olardıń hámmesinde bir X-xromosoma boladı). Demek, embrionnıń jınısı máyek kletkanıń X-xromosomalı yamasa Y-xromosomalı sperma járdeminde tuqımlanıwı menen anıqlanadı. Úrgashı jınıstıń geterogametalıǵı, gúbeleklerde, quslarda hám jer bawır-lawshılarda baqlanadı.

Jınısqa birikken halda násilden-násilge ótiw. Morgan hám onıń shákirtleri jınıslıq xromosomalar arqalı jınıstı anıqlaw menen birge jınısqa baylanıslı halda násilden-násilge ótiwdi de anıqladı. Olardıń kórsetiwinshe, genler tek autosomalarda emes, al jınıslıq xromosomalarda da jaylasqan boladı. Sonday genler qatnasıwında rawajlangan belgiler jınısqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi. Mısalı, drozofilada kózdiń qızıl (A), aq (a) bolıwın támiyin etiwshi gen jınısıy X xromosomada jaylasqan. Bul belgi jınısqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi.

Adamda da jınıslıq xromosomalarda jaylasqan genler jınısqa baylanıslı halda násilden-násilge ótetuǵınlıǵı dálillendi. Mısalı, adamda gemofiliya (qannıń uyımaslıǵı) sonday-aq, daltonizm (qızıl hám jasıl reńlerdi ajırata almaslıq) keselliklerdi belgilewshi genler X-xromosomada jaylasqan. Bul kesellikler jınısqa baylanıslı halda násilden-násilge ótedi. Gemofiliya keselliginiń X-xromosomaǵa birikken halda násilden-násilge ótiwi tówendegi sxemada keltirilgen.

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

Bunday nekeden tuwılǵan



ul balalardıń yarımı ge-mofiliya menen kesellengen boladı. Y-xromosomada jaylasqan genler tek ákeden ul balağa ótedi. Házirgi waqıtta júdá kóp normal hám patalogiyalıq belgilerdiń jinısqa baylanıslı násilden-násilge ótiwi úyrenilip shıǵılǵan.



1. Qanday xromosomalar jinıslıq xromosomaları dep ataladı?
2. Qanday xromosomalar autosomalar dep ataladı?
3. Qanday jinıstı gomogametalı hám geterogametalı delinedi?

58-Ş. 3-ámeliy jumıs. Birikken halda násil quwıwshılıq hám jinıs penen baylanıslı jaǵdayda násil quwıwshılıqqa baylanıslı máseleler sheshiw

1. Pomidor ósimliginde shaqalarınıń uzınlıǵı menen miywesiniń formasın kórsetiwshi genler birikken bolıp, bir xromosomada jaylasqan. Selekcioner 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 miywesi 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. Qıtay primulası gúliniń moyınshası hám awızsha reńin belgilewshi genler bir xromosomada jaylasqan. Gúl moyınshasınıń kelteligi (L) dominant, uzınlıǵı (I) recessiv, moyınsha awızshasınıń jasil reńi (R) qızıl reńi (r) ústinen dominantlıq etedi. Tájiriyybede moyınshası qısqa gomozigota, awızshası qızıl bolǵan ósimlik uzın moyınshalı jasil awızshalı ósimlik penen shaǵılıstırılıp, F_1 de 100, F_2 de 990 gibrit alınǵan: a) F_2 de neshe túrli gameta payda boladı? b) F_2 de neshe ósimlik kelte moyınshalı hám jasil awızshalı? d) F_2 de neshe túrli genotip payda boladı?

3. Mákke dániniń tegisligi jıyırılıǵı ústinen, reńlilik reńsizligi ústinen dominantlıq etedi. Mákke niń dáni tegis hám reńli sortı, dáni jıyırılıǵan hám reńsiz sortı menen shaǵılıstırılıp, F_1 de 4152 dáni tegis hám reńli, 149 dáni jıyırılıǵan hám reńli, 152 dáni tegis hám reńsiz, 4163 dáni jıyırılıǵan hám reńsiz formalar alınǵan. Genler arasındaqı aralıqtı anıqlań.

Jınısqa baylanıshı halda násil quwalawshılıqqa tiyisli máseleler sheshiw

1. Drozofila miywe shıbınında kózdiń qızıl reńin kórsetiwshi allel—W, aq reńin kórsetiwshi allel — w ústinen dominantlıq etedi. Olar jınısıy xromosomalarda jaylasqan. Tájiriybede qızıl kózli gomozigota urǵashı drozofila aq kózli erkek drozofila menen shaǵılastırılǵan. Alınǵan F_1 degi erkek hám urǵashı formalar óz ara shaǵılastırılıp, F_2 de 300 drozofila alınǵan: a) olardan neshewi erkek hám neshewi urǵashı; 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 jigítke 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 párdiń ayırımları altın reńde, ayırımları gúmis reńde jiltıraydı. Altın reńli ala belgi recessiv, gúmis reńli ala belgi dominant boladı. Gúmis reńli ala párlı tawıqtı altın reń ala párlı qoraz benen shaǵılastırıp 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-§. Ózgeriwshenlik

Organizmlerdiń belgi hám qásiyetleri menen óz ara ajıralıwshı yaqı bir túrge tiyisli organizmlerdiń bir-birinen ajratıw ózgesheligine **özgeriwshilik** dep ataladı. Ózgeriwshenlik sebepli túrlerdiń hár túrliligi artadı. Ózgeriwshenlik — tábiyy hám jasalma tańlaw ushın derek esaplanadı. Ózgeriwshenlik — násillenbeytuǵın hám násillenetuǵın túrlerge bólinedi.

Organizmlerde júzege keletuǵın özgeriwshilikti tómendegilerge ajratıwǵa boladı:

1. Kombinatív ózgeriwshéńlik — ata-ana organizmlerdiń erkin shaǵılısıwı nátiyjesinde keyingi áwladlarda genlerdiń jańa kombinacijalarınıń júzege keliwi arqalı ámelge asadı.

2. Rekombinogenez ózgeriwshéńlik — meyoız procesinde gomologiyalıq xromosomalar arasında payda bolatuǵın krossingover sebepli ámelge asadı.

3. Mutacijalıq ózgeriwshéńlik — genler hám xromosomalardıń ózgeriwi arqalı ámelge asadı.

4. Ontogenetikalıq ózgeriwshéńlik — organizmlerdiń individual rawajlanıwı nátiyjesinde organizmlerdiń belgileriniń ózgeriwi menen ámelge asadı.

5. Modifikacijalıq ózgeriwshéńlik — sırtqı ortalıq faktorları tásiriniń nátiyjesinde organizmler genotipi ózgermegen halda fenotipiniń ózgeriwi menen baylanıslı ózgeriwshéńlik.

Fenotiplik (modifikacijalıq) ózgeriwshéńlik. Hár bir organizm sırtqı ortalıqtıń belgili sharayatlarına sáykes túrde jasaydı hám rawajlanadı. Olarǵa sırtqı ortalıq faktorları — temperatura, ıǵallılıq, awqat muǵdarı hám sapası óz tásiriniń kórsetedi. Sonıń menen birge, ol óz túrindegi basqa organizm hám túrlerge tiyisli bolǵan organizmler menen óz ara qatnasta boladı. Bul faktorlar organizmniń fiziologiyalıq, morfologiyalıq qásiyetlerin sonday-aq, fenotipiniń ózgeriwi múmkin. Organizmge sırtqı ortalıq faktorlarınıń tásiriniń nátiyjesinde kelip shıǵatuǵın ózgeristi kórip shıǵamız.

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

Eger, sol qara júnlerdi julıp taslap ıssı 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 tarqalıwı ádettegedey boladı. Azıq jetispese yamasa ata-anarǵa spirtli azıq berilse, tuwılǵan gójekler shala bolıp, rawajlanıwı tómen boladı. Sırtqı ortalıq tásirinde belgilerdiń ózgeriwi násilden-násilge ótpeydi.

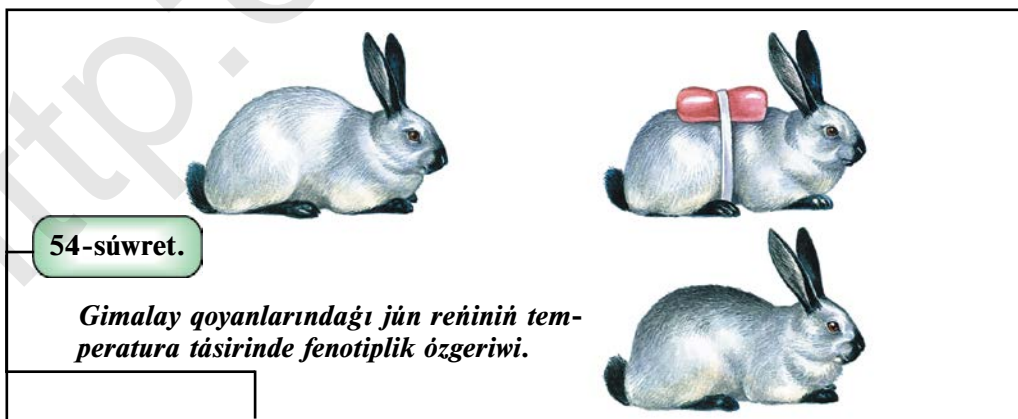
Sırtqı ortalıq tásirinde kelip shıqqan jáne bir ózgeriwshéńlikke toqtalıp ótemiz. Nilufar gúli (55-súwret) hám suw gózasın

(56-súwret) da suw astı hám suw ústindegi japıraqları hár qıylı formağa iye: nilufardıń suw astındağı japıraqları jińishke lancet ta'rizli, suw ústindegi japıraqları sharshar tárizli, suw Ėoza-sında bolsa suw astı japıraqları pár tárizli qırqılĖan, suw ústi japıraqları bolsa bir tutas boladı.

Barlıq adamlarda (eger ol albinos bolmasa) ultrafiolet nur-lar tásirinde melanin pigmenti toplanıwı sebepli terisi qaraltım túske ótedi.

Solay etip, sırtqı ortalıqtıń belgili bir tásirinde orga-nizmlerdiń hárbir túri ózine tán ózgerislerge duwshar boladı hám bunday ózgerisler sol tür wákilleriniń barlıĖı ushın bir qıylı boladı. Sonıń menen birge, sırtqı ortalıq sharayatları tásirinde belgilerdiń ózgeriwleri shegarasız emes. Belgilerdiń sırtqı ortalıq faktorlarınıń tásirinde anıq sheńberde, organizmniń geno-tipine baylanıslı halda ózgeriw dárejesi yamasa ózgeriwsheńlik shegaralarına **reakciya norması** dep ataladı. Reakciya norma-sınıń keńligi genotip penen anıqlanadı hám organizm tirishi-lik háreketindegi belgilerdiń áhmiyetine baylanıslı. Reakciya normasınıń tarlıĖı bas miy yaki júrek úlkenligi sıyaqlı zárúr belgilerge tán bolıp esaplanadı. Sonday-aq, organizmdegi may muĖdarı júdá keń sheńberde ózgeriwshi boladı (sút quramındaĖı may muĖdarı qaramal porodasına, genotipke baylanıslı).

Shıbın-shirkeyler járdeminde shańlanatuĖın ósimliklerdiń Ėúli júdá siyrek jaĖdayda ózgeredi, biraq, japıraqlarınıń úlkenligi

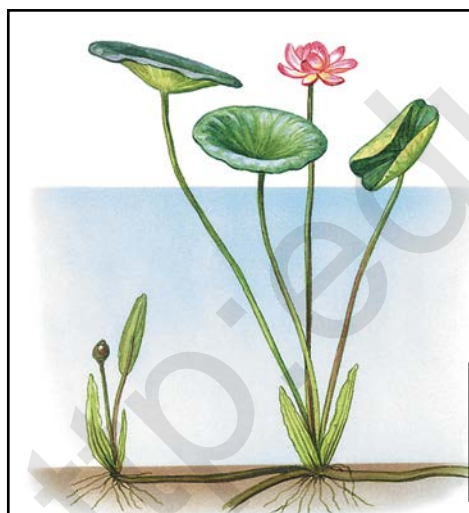


54-súwret.
*Gimalay qoyanlarındaĖı jün reńiniń tem-
peratura tásirinde fenotiplik ózgeriwi.*

júdá ózgeriwshi boladı. Adam ushın paydalı bolǵan ósimlikler, haywanlar, mikroorganizmlerdi alıw ushın modifikaciyalıq ózgeriwsheńliktiń reaksiya normasın biliw selekciya ámeliyatında úlken áhmiyetke iye. Ásirese, awıl xojalıǵında jańa kóp ónimli poroda hám sortlardı shıǵarıwdan basqa, bar poroda hám sortlardan joqarı dárejede paydalanıw múmkinshiligin beredi. Modifikaciyalıq ózgeriwsheńlik nızamlıqların úyreniw medicinada adam organizmi reaksiya norması sheńberinde saqlap turıw hám rawajlandırıwda zárúr áhmiyetke iye boladı.

Solay etip, fenotiplik (modifikaciyalıq) 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 anıqlanıwı, yaǵ-



55-súwret.

Suw nilufarınıń ulıwma kórinisi.



56-súwret.

*Júzip júriwshi suw
gozası ósimliginiń
ulıwma kórinisi.*

nıy ózgerisler birdey bağıtta bolıwına qaramay, olardıń kóriniw dárejesi hár qıylı organizmlerde hár túrli boladı.



1. Ózgeriwsheńlik dep nege ayıldı?
2. Ózgeriwsheńliktiń qanday túrlerin bilesiz?
3. Reaksiya norması dep nege ayıldı?
4. Fenotiplik ózgeriwsheńliktiń ózine tán ózgesheliklerin túsindir.

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

Temaniń maqseti: reaksiya norması, organizmlerdiń iykemlesiwshilik shegarası haqqındaĖı oqıwshılardıń bilim tereńlestiriw. Modifikaciyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamlıqları haqqında bilimlerde qalıplestiriw, belgilerdiń ózgeriwshiligini variaciyalıq qatarı, tájiriye jolı menen variaciyalıq qatarın alıw hám reaksiya normasınıń iymek sızıĖın payda etiw. Laboratoriyalıq jumıstıń tiykarĖı qaĖıydaların bekkemlew. Organizm belgilerin sırtqı ortalıq faktorları tásirinde ózgeriw. Modifikaciyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamlılıqları. Organizmde ortasha belgilerdiń kóp ushırasıw sebeplerin úyreniw.

Ásbaplar (hár bir stolĖa): biologiyalıq obyektler toplamı: lobiya tuqımı, sobıq, biydaydıń dánli masağı, alma japıraqları, akaciya japıraqları hám basqalar. Hár biri 100 danadan az bolmawı kerek.

Metodikalıq usınıslar: oqıtıwshı modifikaciyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamlılıqları, kórsetilip atırĖan obyektler haqqında qısqasha mağlıwmat beredi.

ShınıĖıwdıń barısı: 1. Laboratoriyalıq jumıstı ótkeriwdiń maqseti, wazıypası, alınatuğın juwmaqlar haqqında kórsetpeler beriw. 2. Shınığıwdı ótkeriw. 3. Laboratoriyalıq jumıstıń juwmağı haqqında ulıwmalastırıwshı sáwbet.

Instruktiv kartochka:

a) bir ósimlik japırađı, tuqımı, sobıđı hám masaqlarınıń uzınlıǵına qarap izbe-iz terip shıǵıń; b) japıraq uzınlıǵın ólsheń, alıńǵan maǵlıwmatlardı dápterińizge jazıń. d) ózgeriw-sheńlikti grafikalıq jaqtan kórsetiwshi variaciyalıq iymek sızıqtı sızıń;

61-§. Mutaciyalıq (genotiplik) ózgeriwsheńlik

Organizmnıń 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 párińniń bolmaslıǵı (57-súwretke qarań), pıshıq barmaqlarınıń ayrı bolıwı, pigmentlerdiń bolmawı (albinizm), adamlarda barmaqlardıń kelte bolıwı (58-súwret) hám kóp barmaqlılıq (polidaktiliya) (59-súwret) sıyaqlılardı mısal 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 **mutaciýalar** delinedi.

Mutaciýalar gen yaki xromosomanıń dúzilisiniń ózgeriwinen payda boladı hám túr ishindegi hár túrliliktiń birden-bir deregi bolıp xızmet etedi.

Mutaciyanıń júzege shıǵıwınıń xarakteri. Mutaciýalar dominant hám recessiv boladı. Olardıń kópshiligi recessiv bolıp, geterozigota haldaǵı organizmlerde jasırın halda ushırasadı. Bul jaǵday túrdiń jasawı ushın zárúr áhmiyetke iye. Ádette, mutaciýalar zıyanlı bolıp, organizmnıń názik teńsalmaqtaǵı bioximiyalıq procesler dúzilisine ózgerisler kirgizedi. Dominant mutaciyaǵa iye organizmler gomo hám geterozigota halatlarda kóbinese jasay almaydı hám individual rawajlanıwdıń dáslepki basqıshlarında-aq nabit boladı. Sırtqı ortalıq ózgeriwi

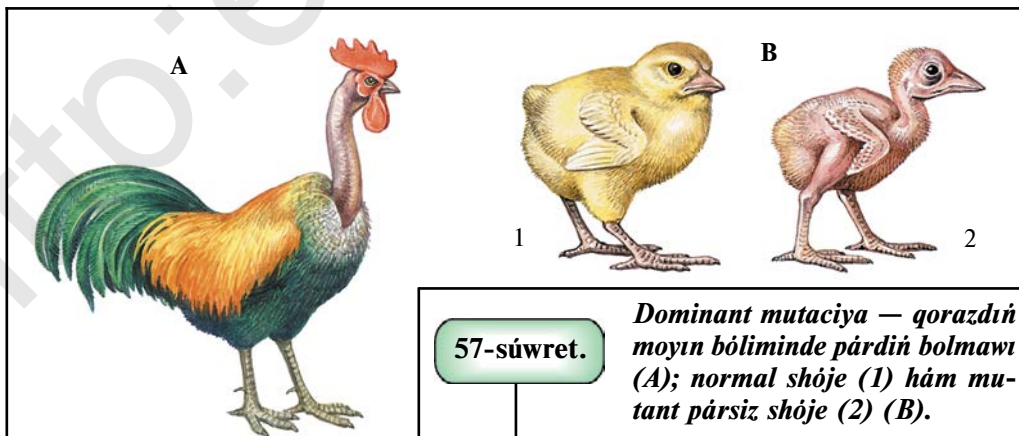
nátijesinde burın zıyanlı bolğan mutaciyalar, organizmge paydalı tásir kórsetiwi múmkin. Bunday mutaciyalardı tasıwshı organizmler tábiyyıy tańlaw nátijesinde saralanıp baradı.

Mutaciyalar payda bolatuğın orınlar. Mutaciyalar generativ hám somatikalıq bolıwı múmkin. Jınısıy kletkalarda payda bolğan mutaciyalar sol organizmniń belgileriniń júzege shıǵıwına tásir etpeydi, ol tek keyingi buwınlarda ġana kórinedi. Bunday mutaciyalar **generativ mutaciyalar** delinedi. Eger somatikalıq kletkalardıń genleri ózgerse, bunday mutaciyalar sol organizmniń ózinde payda boladı hám jınısılı kóbeyiwde keyingi áwladqa ótpeydi.

Biraq, jınıssız kóbeyiwde, eger organizm kletka yamasa kletkalar jıynaǵınan kóbeyip atırǵan bolsa hám onda ózgergen — mutaciyaǵa ushıraǵan gen bolsa, bunday mutaciyalar **somatikalıq mutaciyalar** dep ataladı hám olar keyingi áwladlarǵa ótiwi múmkin.

Ósimliktanıwda somatikalıq mutaciyalardan mádeniy ósimliklerdiń jańa sortların jaratıwda keń paydalanıladı.

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 dúzilisine ózgerisler kirgizedi, yaǵnıy polipeptid shıńjırındaǵı



57-súwret.

Dominant mutaciya — qorazdıń moyın bóliminde párdiń bolmawı (A); normal shóje (1) hám mutant pársız shóje (2) (B).

aminokislotalardıń izbe-izligi jańalanadı hám usınıń menen belok molekulasınıń funksional aktivligin ózgerdedi.

Xromosoma dúzilisiniń ózgeriwi *xromosoma mutaciyası* dep ataladı. Bunday mutaciyalar xromosomanıń belgili bir bóleginiń joǵalıwı sebebinen kelip shıǵadı.

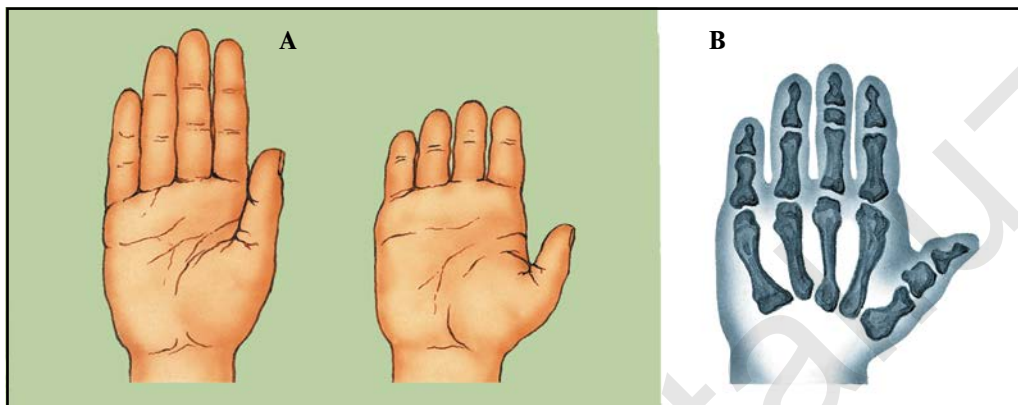
Ayırım jaǵdaylarda xromosomadan ajıralǵan bólim gomologiyalıq emes xromosoma menen birigip, genlerdiń jańa kombinaciyasın payda etedi hám olardıń óz ara tásir xarakterin ózgerdedi.

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 teńsalmaqlıǵınıń 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 múmkin. Poliploidiya qubılısı joqarı dárejeli ósimliklerde keń tarqalǵan. Kariotipde xromosomalar sanınıń kóbeyiwi menen organizmniń genetikalıq turaqlılıǵı artadı, mutaciya procesinde tirishilik etiwdiń páseyiw qáwpi azayadı. Poliploidiya organizmlerdiń tirishiliginiń aktivlesiwini, ónimdarlılıǵın hám basqa da qásiyetlerin asıradı. Ósimliktanıwda poliploidiyadan keń paydalanadı. Sebebi mádeniy ósimliklerdiń jasalma alınǵan poliploidiya sortları joqarı zúraátliligi menen ayırılıp turadı (167-bettegi 60-súwret).

Mutaciya qásiyetleri. Mutaciyalar násil quwıwshılıq penen baylanıslı, yaǵnıy olar násilden-násilge ótedi. Bir mutaciyanıń ózi bir túrge tiyisli hár túrli organizmlerde payda bolıwı múmkin. Mutaciyalar óziniń tásir etiw sheńberine qarap paydalı hám zıyanlı, neytral, dominant hám de recessiv boladı.

Genlerdiń zárúr qásiyetlerinen biri — mutaciyalar payda etiw bolıp esaplanadı. Rentgen nurları tásirinde mutaciyalardıń



58-súwret.

Adamdağı kelte barmaqılıq:

- A** • shepte normal qol hám ońda kelte barmaqılıq;
- B** • kelte barmaq süyekleriniń artqı tárepinen kórinisi hám birigiwi.

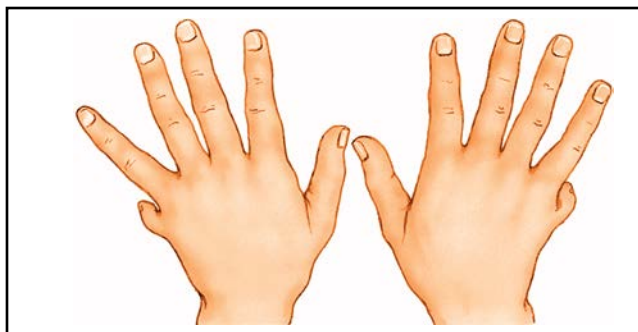
payda bolıwın 150 ese arttırıwǵa erisildi. Rentgen hám basqa ionlastırıwshı radiaciya nurlarınan basqa, mutaciylar ximiyalıq zatlar tásirinde payda bolıwı múmkin.

Zat almasıw procesinde ásirese DNK sintezine tásir etiwshi faktorlar, mutaciyalıq proceske de tásir etedi.

Jasalma jol menen payda etiletuǵın mutaciylar ámeliy áhmiyetke iye boladı, sebebi olar túr yaki populyaciya ishindegi genetikalıq hár túrlilikti asıradı hám usı jol menen selekcionerge «járdemshi» material beredi.

59-súwret.

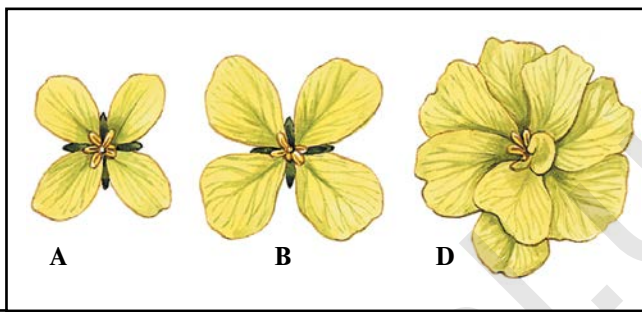
Adamda qosımsha barmaqlardıń bolıwı.



60-súwret.

**Poliploidiya túrleri.
Kapusta gülleri:**

- A** • *diploid;*
- B** • *tetraploid;*
- D** • *oktaploid.*



1. Mutaciyanıń júzege shıǵıw xarakterine qarap qanday túrlerge ajratıladı? Mısallar tiykarında túsindirıń.
2. Mutaciylar payda bolatuǵın orınlardı mısallar tiykarında túsindirıń.
3. Mutaciylar payda bolıw dárejelerine qarap qanday túrlerge bólinedi?
4. Poliploidiya dep nege aytıladı?

62-Ş. Adam genetikasın úyreniw usılları

Adam genetikası adamzat ushın ámeliy jaǵınan oǵada úlken áhmiyetke iye bolǵanı ushın sońǵı jılları oǵan qızıǵıw júdá arttı. Házirgi waqıtta adamda 4000 ǵa jaqın normal hám potologiyalıq belgilerdiń násilden-násilge ótip barıwı úyrenip shıǵılǵan. Násillik faktorlarǵa baylanıslı kesellikler bar ekenligi anıqlanǵan. Mine usı keselliklerdi tuwrı anıqlaw, olarǵa jol qoymaw hám emlew zárúr. Adamdı genetikalıq jol menen tekseriw usılları islep shıǵılǵannan keyin mine usı jetiskenliklerdi qolǵa kirgiziw múmkin boldı.

Adamnıń násil quwıwshılıǵın úyreniw usılları. Adam násil quwıwshılıǵın úyreniw ádewir qıyınshılıqlar tuwdıradı. Eksperimental genetika usılların adamǵa qollanıp bolmaytuǵınlıǵı belgili. Adam áste rawajlanıp, ádewir kesh erjetedi. Bir shańaraqtıń kóretuǵın perzentler sanı salıstırmalı az boladı. Bunday jaǵdaylar adam násil quwıwshılıǵın úyreniwge qıyınshılıq tuwdıradı. Adam genetikasın úyreniwde tómenдегі tiykarǵı:

geneologiyalıq, egizekler, citogenetikalıq, bioximiyalıq, populyaciyalıq, ontogenetikalıq usıllardan paydalanıladı.

Endi bul usıllardıń táripine qısqasha toqtalıp ótemiz.

Geneologiyalıq (shejire) usılın dáslep F. Galton engizgen. Bul usıl múmkin bolǵanınsha kóbirek adamlardıń atategin úyrenip shıǵıwdan ibarat. Usınnan paydalanıp, insannıń kóp ǵana belgileri, sonıń ishinde, násillik keselliklerdiń násilden-násilge ótip barıwın anıqlaw múmkin boladı. Adamdaǵı uqıp, talant hám basqa pazıyletlerdiń rawajlanıwı násillik faktorlarǵa baylanıslı ekenligi geneologiyalıq usıl menen anıqlanǵan. Mısalı, muzıkaǵa, matematikaǵa bolǵan talant hám qábiletler.

Tariyxta qábiletli belgili adamlar kóplep jetisip shıqqan áwladlar, shańaraqlar shejiresi belgili. Buǵan birneshe mısallar keltireyik. Muqaddes watanımız hám dúnya tariyxında húrmetli orın iyelegen Temuriyeler áwladı insanıyatqa ullı mámleketlik ǵayratkerleri, sárkardalar, ilimpazlar, jazıwshılardı jetkerip berdi. Olar arasında ullı babalarımız Amir Temur, Mirza Ulugbek, Zahiriddin Muhammed Babur hám Akbarshahlar ayırıqsha orın tutadı.

Adamnıń genotipine baylanıslı bolǵan anaw yamasa mınaw ruwxıy qásiyetleri, sonıń ishinde, talanttıń júzege shıǵıwı jámiyetlik ortalıqqa da baylanıslı.

Kóplegen kesellikler recessiv halda násilden-násilge ótiwi geneologiyalıq usıl járdeminde anıqlanǵan. Sonıń qatarında: qantlı diabet, tuwma gereńlik, gemofiliya, shizofreniya (awır ruwxıy kesellik) nıń ayırım formaları.

Tek recessiv genler menen emes, al dominant genler menen belgilenetuǵın násillik keselliklerdi braxidaktiliya yaki kelte barmaqlıq, kóz múyiz perdesiniń soqırılıqqa alıp keletuǵın násillik degeneraciyası, tuberkulyoz keselligine beyimlilik sıyaqlılar da geneologiyalıq usıl járdeminde násilden-násilge ótiwi anıqlanǵan.

Egizekler usılı belgileriniń egizeklerde rawajlanıp barıwın úyreniwden ibarat. Egizekler belgileriniń násil quwıwshılıǵında hám rawajlanıwında genotiptiń de, ortalıq sharayatlardıń da tásir dárejesin úyreniw ushın júdá qolay biologiyalıq obyekt bolıp tabıladı. Adamda egizeklerdiń eki túri boladı. Ayırım jaǵ-

daylarda bir emes, al eki (júdá siyrek jağdayda úsh hám hátte tórt) máyek kletka tuqımlanadı. Egizekler bir máyek kletkadan hám hár qıylı máyek kletkadan rawajlanadı. Bir máyek kletkadan rawajlangán egizekler bir jınıslı hám bir-birine júdá uqsas boladı. Bul túsinikli álbette, sebebi olar bir qıylı genotipke iye boladı, olar arasındağı ayırmashılıqlar bolsa tek ortalıq tásirine baylanıslı boladı.

Belgiler	
Dominant	Recessivler
Buyra (geterozigotada taram-taram) shash Shashtıń erte túsiwi Sarı emes shash Qoy kóz Sepkiller Irgejeylilik Polidaktiliya (artıqsha barmaq bolıwı)	Tuwrı shash Normal Sarı shash Kók yamasa kúlreń kóz Sepkil bolmawı Normal boy Barmaqlar sanınıń normal bolıwı

Hár qıylı máyekten rawajlangán egizeklerde egiz emes aĖa-ini yaqi 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 salıstırmalı úyreniwden ibarat. Bul usıl adam genetikası haqqında bay mağlıwmat alıw imkaniyatın beretuğın usıllardan biri bolıp tabıladı. SońĖı jılları citogenetikalıq usıl úlken áhmiyetke iye boldı. Ol adamda ushırasatuğın násillik keselliklerdiń sebeplerin túsinip alıw ushın kóplegen qımbat bahalı materiallar beredi. Genetika kóz qarasinan alıp qarağanda násillik kesellikler mutaciyalardan ibarat bolıp, olardıń kópshiligi recessiv bolıp esaplanadı. Bul usıl adam xromosomalar toplamındağı kórinetuĖın dárejedegi ózgerislerdi úyreniw imkaniyatın jarattı.

Xromosoma mutაციяларınıń sonday bir túleri bar, olar xromosomalar sanı yamasa dúzilisiniń kórinerli ózgerisleri menen kórsetiledi. Adamda bunday mutაციялар citogenetikalıq usıl menen anıqlanadı.

Sońǵı jılları hárqanday adamnıń xromosoma sanın oǵan hesh zıyan tiygizbey, ańsat hám tez úyreniwge múmkinshilik beretuǵın jańa usıllar islep shıǵıldı. Bul sonnan ibarat, qan leykocitleri 37 °C temperaturada óz aldına azıqlıq ortalıǵına túsirip qoyıladı, bul ortalıqta olar bólinedi. Olardan xromosomalar sanı hám dúzilisi kórinip turatuǵın preparatlar tayarlanadı. Keyin adam xromosomaların óz aldına boyawlar menen boyaw usılları islep shıǵıldı, bular xromosomalar sanın sanap, esaplap kóriwden basqa ayırım xromosomalardaǵı birqansha názik ózgerislerdi de úyreniwge múmkinshilik berdi.

Molekulyar genetikalıq usıl járdemide adam genomının payda etiwshi DNK molekulasında jaylasqan genetikalıq xabar (informaciya) — genler dúzilisi hám funkciyası izertlenedi.

Bioximiyalıq usıl. Adamda ushırasatuǵın júdá kóp patologiyalıq halatlar zat almasıwınıń ádettegishe barısında hár qıylı ózgerislerdiń júzege keliwine baylanıslı boladı, bunı tiyisli bioximiyalıq usıllar menen anıqlaw múmkin. Bul usıl járdemide 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. Geneologiyalıq usıllardıń mánisi neden ibarat?
2. Egizekler usılınıń mánisi neden ibarat?
3. Citogenetikalıq usıl arqalı neler úyreniledi?
4. Bioximiyalıq usıl járdemide neler úyreniledi?

63-§. Adamdağı násillik kesellikler

Genetika medicina ushın úlken áhmiyetke iye bolıp barmaqta. Normadan tısqarı ózgerisler hám kesellikler genotipke baylanıslı bolıp tabıladı. Adamlar populyaciyasında 2000 nan artıq násillik keselliklerdiń násilden-násilge ótiwi anıqlanǵan. Adamdağı násillik kesellikler hám olardıń payda bolıw sebeplerin hám de emlew usılların medicina genetikası úyrenedi. Medicina genetikasınıń áhmiyetli wazıypaları tómendegilerden ibarat.

1. Adamlarda mutaciyalardıń júzege keliw sebeplerin anıqlaw. Olardı júzege keltiriwshi faktorlar qatarına adam násiline unamsız tásir etiwshi radiaciya nurları, hár qıylı ximiyalıq mutagen zatlar, qara dári, nasha sıyaqlı narkotik zatlar, spirtli ishiklikler kiredi. 2. Násillik keselliklerdiń aldın alıw hám emlew metodların jaratıw.

Medicina genetikası násillik keselliklerdi anıqlaw hám emlew ushın bir qatar tez immunologiyalıq, bioximiyalıq, citogenetikalıq hám basqa usılların islep shıqtı. Mısalı, fenilketonuriya, raxit, polimiyelit keselliklerdi hár qıylı dári-darmaqlar járdeminde emlew jolları tabıldı.

Medicina genetikasınıń áhmiyeti, ásirese adamzat tariyxınıń házirgi dáwirinde sózsiz artıp barmaqta. Sebebi jer sharındağı ekologiyalıq ortalıqtıń keskin tómelenip baratırǵanı hám ondağı fizika-ximiyalıq mutagen faktorlardıń barlıq organizmlerge, sonıń ishinde, adam násiline júdá unamsız tásir etip atırǵanı sebepli, olarda násillik kesellikler kóbeymekte. Násillik keselliklerdi úyreniw, olardıń aldın alıw hám emlewdiń nátiyjeli metodların jaratıw tarawındağı medicina genetikasınıń juwapkershiligi hám áhmiyeti jáne de artpaqta. Násillik kesellikler shártli túrde ekige: gen hám xromosoma keselliklerine bölinedi.

Gen kesellikleri — dominant hám recessiv jaǵdaylarda kórinedi. Dominant gen kesellikleri fenotipte anıq júzege shıǵadı. Adamda ayırım normal genlerdiń mutaciyalıq ózgeriwi nátiyjesinde payda bolıwshı násillik kesellikler jaqsı úyrenilgen.

Adamnıń autosomaları (jınısıy bolmağan xromosomaları) jaylasqan genler mutaciyası aqıbetinde júzege keletuǵın dominant halda násilden-násilge ótetuǵın násillik kesellikler qatarına tómendegilerdi kirgiziwge boladı: sindaktiliya — pánjelerdiń tutasıp ketiwi, polidaktiliya — qosımsha barmaqlardıń payda bolıwı, mikrocefaliya — bas bet-júz bóliminiń tábiyiy emes úlken hám bas bóliminiń bolsa júdá kishi bolıwı, bul kesellikke duwshar bolǵan shaxslar aqılı kemis boladı. Belgilengen gen kesellikleri dominant jaǵdayda násilden-násilge ótedi. Sonıń ushın olardı erte, ańsat anıqlawǵa 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 bolıwına sebep boladı. Gen keselliklerine fenilketonuriya, albinizm, gemofiliya, daltonizm sıyaqlılardı mısal etiwge boladı. Fenilketonuriya jańa tuwılǵan nárestelerdiń 10000 nan birewinde ushırasadı. Eger óz waqtında anıq diagnoz qoyıp, náreste awqatı quramınan fenilalanin ayırıp alıp taslanbasa, miydiń qalıplesiwi buzılıp, mikrocefaliya rawajlanadı, aqılı kemislik belgileri payda boladı.

Albinizm keselligi recessiv genlerdiń gomozigota halatqa ótiwi nátiyjesinde payda boladı. Bul keselliktiń adamlar arasında 10000 nan birewi yaki 200 000 nan birewinde ushırasadı. Bul kesellik teride pigmentler bolmawı, shashları aq hám kóriw qábiletinde kemshilikler bolıwı, quyash nurına júdá tásirsheń bolıw menen ayırıladı. Gemofiliya hám daltonizm kesellikleri jınısıy X-xromosomaǵa birikken halda násilden-násilge ótetuǵın gen keselligi bolıp tabıladı.

Adamdaǵı xromosoma kesellikleri. Medicina genetikasında citogenetikalıq metodtı nátiyjeli qollanıw nátiyjesinde adamda xromosomalar sanı hám de olardıń dúzilisiniń ózgeriwi menen baylanıslı birqansha násillik kesellikler bar ekenligi anıqlanǵan.

Adam kariotipindegi ayırım jup — gomologiyalıq xromosomalar sanınıń ózgeriwi (artıwı yamasa azayıwı) aqıbetinde payda bolıwshı adamdaǵı ayırım xromosoma kesellikleri menen tanısıp shıǵamız.

Autosomalar sanınıń ózgeriwi nátiyjesinde payda bolıwshı násillik kesellikler jınısqa baylanıslı bolmaǵan halda násillenedi. Buǵan mısal retinde adamda ushırasatuǵın «Daun sindromı» násillik keselligin alıwǵa boladı. Daun sindromında 21-jup gomologiyalıq xromosomanıń birewge artıp ketiwi, yaǵnıy trisomik bolıwı baqlanadı. Bunıń aqıbetinde 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, aqlı kemis boladı. Olar ádette, jınısıy jaqtan ázzi, násilsiz boladı. Bul kesellikke iye perzentlerdiń tuwılıwına sebep, sırtqı ortalıq faktorlarınıń unamsız tásiiri hám de ana organizminiń jası esaplanadı. Ananıń perzent kórgen waqtındaǵı jası 35—40 dan asqan bolsa, bunday keselge ushıraǵan perzentler tuwılıw itimalı 18—25 jastaǵı analarǵa qaraǵanda 10 ese kóbeyedi.

Adamlarda jınısıy xromosomalar sanı ózgeriwi sebepli payda bolatuǵın kesellikler de anıqlanǵan. Bulardıń qatarına «**Klaynfelter sindromı**» hám «**Shershevskiy—Turner sindromı**» keselliklerin alıw múmkin. **Klaynfelter sindromı keselligi** tek er adamlarda ushırasadı. Klaynfelter sindromı keselligine ushıraǵan shaxslar jınısıy xromosomalar boyınsha «XXY» genotipine iye boladı. Sonıń esabınan olardaǵı dip-loid xromosomalar sanı ádettegishe 46 emes, al 47 boladı. Klaynfelter sindromı keselligine ushıraǵan shaxslarda fizikalıq, aqlı hám jınısıy jaǵınan ózgeshe ózgerisler payda boladı. Olarda boyı, qol hám ayaqları hádden tısqarı uzın boladı. Iyin jambasqa salıstırǵanda tar bolıp, denesinde hayallardikine uqsas may toplanıwına beyim boladı. Jınısıy bezlerdiń rawajlanıwı buzıladı. Erjetiw dáwirinen baslap, bir qatar aqlı jaǵınan kemislik júzege keledi.

Bul kesellik orta esapta jańa tuwılǵan 500 ul baladan birewinde ushırasadı.

Hayallarda jınısılıq xromosomalar mutaciyası menen baylanıslı bolǵan, **Shershevskiy-Terner** sindromı keselligi ushırasadı. Bul kesellikke ushıraǵan hayallarda jup gomologiyalıq jınısıy xromosomalar sanı birewge azayadı. Nátiyjede, olardaǵı jınısıy 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 jınısılıq organ (máyeklik) rawajlanbaǵan, ekilemshi jınısıy belgiler de tómen boladı. «Shershevskiy — Terner sindromı» keselligi orta esapta jańa tuwılǵan 5000 qızdan birewinde ushırasadı.

Medicinalıq-genetikalıq másláhát beriw. Medicinalıq genetika ushın hár túrli násillik kesellikler boyınsha geterozigota tasıwshılardı anıqlaw úlken a'hmiyetke iye. Sebebi geterozigota tasıwshı organizm násillik kesellikleri menen ózleri awırmaıdı. Eger geterozigota tasıwshılar bir qıylı násillik kesellikke iye bolsa, bunday adamlardıń nekesinen tuwılǵan balalardıń násillik kesellik penen tuwılıw itimalı kóp boladı. Júdá kóp jaslar genetika pánin úyrengenine qaramastan turmıs qurıp atırǵan waqıtta, ayırım kesellikler násillik bolıwı haqqında oylamaydı da.

Bunıń aldın alıw ushın arnawlı medicina-genetikalıq másláhát orayları dúzilip, shańaraq qurıwǵa kelisken jaslarǵa, olardıń shańaraǵında tuwılatuǵın perzentler salamatlıǵı 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»nıń sebepleri nede?
4. Klaynfelter sindromı belgileri hám sebebin túsindiriw.
5. «Shershevskiy — Terner sindromı» belgilerin aytıw.
6. Adamda ushırasatuǵın gen keselliklerine misallar keltiriw.

VII BÓLIM

SELEKCIYA TIYKARLARÍ



● Selekciya hám biotexnologiya tiykarları

VIII bab

SELEKCIYA HÁM BIOTEKNOLOGIYA TIYKARLARÍ

Selekciya ataması latınsha «selectio» sózinen alınğan bolıp, «tañlaw» degen mánisti añlatadı. Ósimliklerdiń jańa sortların, haywanlardıń jańa porodaların, mikroorganizmlerdiń jańa shtammların jaratıw, olardıń bar sortı, poroda hám shtammların jaqsılaw celekciyanıń tiykarǵı wazıypası 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 tábiyiy nárese. Sonıń ushın da selekciyalıq jumıslardıń jetiskenlikleri tiykarınan ósimlik yaki haywanlardıń baslanǵısh toparlarınıń genetikalıq hár túrliligi menen baylanıslı boladı. Ósimliklerdiń jańa sortları hám haywanlardıń jańa porodaların jaratıwda jabayı formalarınıń paydalı belgilerin izlew hám onı anıqlaw zárúr áhmiyetke iye boladı. Mádeniy ósimliklerdiń kóp túrliligi hám geografıyalıq tarqalıwın úyreniw maqsetinde rossiyalı genetik hám selekcioner ilimpaz N.I.Vavilov 1920—1940-jılları Rossiya hám shet ellerge birneshe ekspediciyalardı shólkemlestirgen. Bul ekspediciyalar waqtında dúnyanıń ósimlik resursları úyrenilgen hám tuqımshılıq ushın oǵada zárúr kollekciya toplanǵan. Bular keyin ala selekciyalıq jumıslarda, yaǵnıy sortlardı jaratıwda paydalanılǵan.

N.I.Vavilov ekspediciya nátiyjeleri tiykarında selekciya teo-riyasi ushın zárúr esaplangan, ulıwma juwmaqlardı islep shıqtı. Mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıwın 7 orayǵa bóledi. Bul oraylar pútkil dúnya boylap tarqalgan.

1. Qubla Aziya tropikalıq orayı. Tropikalıq Hindstan, Hindi-Qıtay, Qubla Qıtay, Qubla—Shıǵıs Aziya atawları kiredi (50 % mádeniy ósimlikler, sonıń ishinde salı, qantqamıs hám palız eginleri watanı).

2. Shıǵıs Aziya orayı. Oraylıq hám Shıǵıs Qıtay, Yaponiya, Tayvan atawları, Koreya kiredi (bul jerlerden 20 % den artıq mádeniy ósimlikler tarqalgan, 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 mámleketler kiredi (11 % mádeniy ósimliklerdiń, kapusta, qant lálebisi, jońshqa, zaytun aǵashı watanı).

5. Abissiya (Efiopiya) orayı. Ózine tán óz aldına diyqan-shılıq mádeniyatınıń júdá áyyemgi oshaǵı bolǵan (aq júweri, arpa, banan, jabayı noxat, kofe aǵashı watanı).

6. Oraylıq Amerika. Qubla Meksika (asqabaq, loviya, mákke, burış, ǵoza, kakao aǵashı watanı).

7. Qubla Amerika (And) orayı. Qubla Amerikanıń batis 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 Ózbekstan ósimliktanıw institutında házirgi waqıtta da saqlanbaqta hám onnan jańa sortlardı jaratıwda paydalanılmaqta.

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 esaplangan belgilerdiń genetikalıq dereklerin tańlap aladı. Bularǵa zúraátlilik, tez pisetuǵın, kesellikler hám zıyankeslerge, qurǵaqshılıq hám basqa da tásirlerge shıdamlılıq belgilerin misal etip kórsetiwge boladı. Zamanagóy genetika usılları, ósimlikler selekciyasında burın kórilmegeń jetiskenliklerge erisiwge imkaniyat jaratadı. Mısalı, jabayı ǵawashanıń qımbat bahalı genleri negizinde jaratılǵan «Tashkent» sortları óz waqtında vilt keselligine shıdamlı eń jaqsı sort esaplangan.



1. Selekcianıń tiykarǵı wazıypaları 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 wazıypası — adamlardıń azıq-awqat, estetikalıq hám texnikalıq talapların tolıq qanaatlandırıwshı joqarı ónimdar haywan porodaları, ósimlik sortları hám mikroorganizmler shtammların jaratıwdan ibarat. **Poroda** yamasa **sort** (taza liniya) dep, adam tárepinen jasalma tárizde jaratılǵan organizmler populyaciyasına ayıladı. Bular turaqlı hám qımbatlı biologiyalıq sonday-aq, xojalıq qásiyetlerine iye bolıp, bul qásiyetler násilden-násilge ótedi. Hár bir poroda hám sort ózine tán qásiyetke, yaǵnıy reakciya normasına iye boladı. Mısalı, tawıqlardıń aq lekgorn parodası kóp máyek tuwadı. Jasaw jaǵdayları hám azıq-awqat penen támiyinleniwi jaqsı-lansa, máyek tuwıwı artadı, biraq onıń massası ámelde artpaydı. Fenotip (sonıń ishinde ónimdarlıq) belgili sharayatlarda kórinedi, sol sebepli klimat sharayatları agrotexnikalıq usılları hám basqarıwı hár qıylı bolǵan ayaqlar ushın iykemlesken poroda yaki sort jaratılıwı zárúr.

Tańlaw hám **gibridlew** selekcianıń tiykarǵı usıllarınan boladı. Tańlawdıń eki forması: ulıwma hám individual tańlaw bar.

12. Biologiya, 9-klass.

Ósimliktanıwda shetten shańlanıwshı ósimliklerge salıstırǵanda kóbinese ulıwma tańlaw usılı qollanıladı. Bunday tańlawda eginzardan tek kerekli sapaǵa iye bolǵan ósimlikler toparı ajıratıp alınadı. Kelesi jılı bul ósimliklerden alınǵan tuqımlar egilip, ósimlik arasınan da belgili bir belgige iye bolǵanların tańlap alıw tákirarlanadı. Bul usılda alınǵan sort genetikalıq kózqarastan bir qıylı bolmaydı hám sonıń ushın tańlawdı waqıt-waqıtı menen qaytalap turıw kerek.

Individual, yaǵnıy jeke tańlawdan eginzardan qımbatlı belgige iye ayırım ósimlikler tańlanadı hám olardan jańa áwlad alınadı. Jeke tańlaw arqalı taza liniyalardı genetikalıq jaqtan birdey organizmler toparı alınadı. Tańlaw jolı menen mádeniy ósimliklerdiń júdá qımbatlı sortların jaratıwǵa muwapıq bolǵan (61-súwret).

Házirgi waqıtta ósimliklerdiń jańa sortların jaratıw hám de ózgeriwsheńlik shegarasın asırıwda tómendegi usıllar qollanıladı: gibridlew, jasalma mutagenez, eksperimental poliploidiya hám genetikalıq injeneriya.

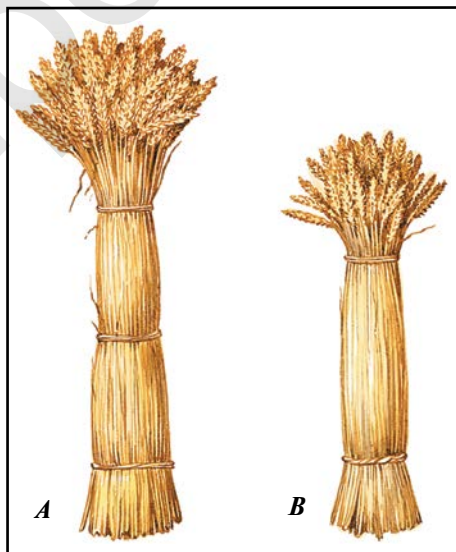
Gibridlew. Selekciyada gibridlewdiń hár qıylı usılları qollanıladı. Olar túr ishindegi gibridlew, geografialıq uzaq formaları gibridlew, genetikalıq uzaq formaları gibridlew bolıp tabıladı. Túr ishindegi gibridlew ósimlikler selekciyasında keń qollanıladı. Bunda bir túrge tiyisli ósimlik sortları óz ara shaǵılıstırılıdı. Mámleketimizde jaratılǵan kóplegen ǵawasha sortları usı usılda jaratılǵan.

Geografialıq uzaq formaları gibridlewde bir túrge tiyisli, biraq, jer júziniń hár túrli jerlerinen keltirilgen ósimlikler óz ara shaǵılıstırılıdı. Alınǵan gibridlerde ózgeriwsheńlik joqarı bolıp, olar jasaw sharayatına tez beyimlesedi. Bul usıl járdeminde biydaydıń Saratov-29 sortları jaratılǵan házirgi waqıtta bul sort GMDA mámleketleriniń biyday egiletuǵın ayaqların 50 % ine egilmekte. Akademik Sadıq Mirahmedov Meksikadan keltirilgen viltke shıdamlı jabayı ǵawasha menen Ózbekstanda jaratılǵan viltke shıdamsız ǵawasha sortın saǵılıstırıp viltke shıdamlı «Tashkent-1», «Tashkent-2», «Tashkent-3» sortların jaratqan.

Genetikaliq uzaq formalardı gibritlewde hár qıylı túrge yamasa hár qıylı toparğa tiyisli ósimlikler shağılıstırıladı. Bul usıl arqalı házirgi zaman selekciyasınıń erisken jetiskenliklerinden biri — gibridlerdiń túrler aralıq násilsizligin joq etiw usılın islep shıǵıw boldı. Dáslep bul usıldı ótken ásirdeń 20-jıllarında rossiyalı ilimpaz G.D. Karpechenko kapusta menen túrpini shağılıstırıwǵa muwapıq boldı. İnsan tárepinen jaratılǵan bul jańa ósimlik kapustaǵa da, túrpiǵe de uqsamaǵan. Olardıń miywesi eki bólimnen ibarat bolıp, jartısı kapusta, jartısı túrpiǵe uqsaydı.

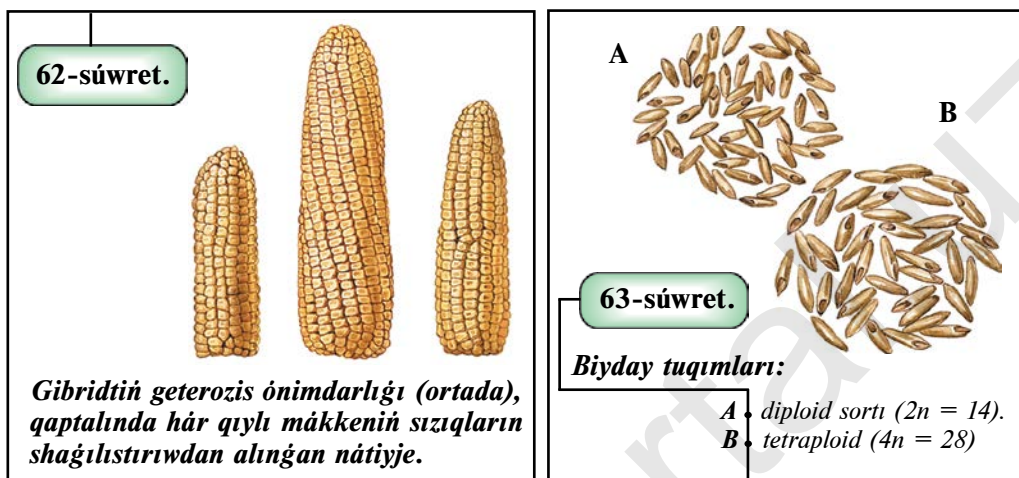
Keyin bolsa biyday menen biydayıq gibridin alıwǵa muwapıq boldı. Bul gibrid negizinde biydaydıń jańa dánli ot-jem sorti jaratıldı, ol bir máwsimde 3-4 ret orıladı, 300-450 c/ga jasıl massa beredi. Bir-birinen uzaq túrlerdi gebridlew jolı menen taǵı jańa dánli hám ot-jemlik ósimlik — biyday menen taw arnası (javdar) gibridi alındı. Bul gibrid *tritikale* dep ataladı. Biyday hám taw arnasınıń eń jaqsı qásiyetlerin jıynaǵan bul ósimlik joqarı zúráátli, kóp muǵdarda jasıl massa toplaydı hám joqarı dárejedegi azıqlıq 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 mutagenез usılı dep — kúshli tásir etiwshi faktorlar tásirinde ósimliklerde mutaciýalar alıwǵa aytiladı. Bul usıldı qollanıw arqalı akademik-



Selekciya nátiyjesinde jetistirilgen biydaydıń pás boylı, zúráátli sorti quramında joqarı sapalı kleykobına (B) boladı. Dáslepki sort (A).

61-súwret.



ler Nabijan Nazirov hám Oston Jalilovlar tárepinen ǵawashanıń ónimdar AN-402, Samarqand-3, Juldız sıyaqlı sortları jaratılǵan.

Geterozis. Ósimliklerde shetten shańlanatuǵın ósimliklerdi tábiyiy shańlandırıw arqalı selekciya ushın áhmiyetke iye genler usı liniyalarda bekkemlenedi. Keyin alınǵan gibridler shetten shańlandırıladi. Bul usıl járdemimde ónimdar ósimlikler sortları shıǵarıladi. Bunda **geterozis**, yaǵnıy **gibrid kúshiniń** nátiyesi kórinedi. Geterozistiń áhmiyeti sonnan ibarat, birinshi áwlad gibridler ata-ana organizmge salıstırǵanda ónimdar shıdamlı hám kóp jasaydı.

Haywanlar selekciyası. Haywanlar selekciyasında ósimlikler selekciyasında qollanılatuǵın usıllardan da paydalanıladi. Biraq, haywanlar selekciyasınıń ózine tán qásiyetleri haywan tábiyatınan kelip shıǵadı: 1) mádeniylestirilgen haywanlar tek jınısıy jol menen kóbeyedi; 2) hárbir haywan az násil beredi hám hárbir haywan birqansha qımbat turadı.

Haywanlar selekciyasında eksterer belgilerdi esapqa alıw, zárúr rol oynaydı. Haywanlardıń basqa (formalarınıń) túrleriniń pútkil jıyındısı, denesiniń dúzilisi, dene bólimleriniń óz ara qatnası **eksterer** dep ataladı. Xojalıq ushın zárúr bolǵan kóplegen belgiler, mısalı, qaramaldıń kóp sútliliginiń rawajlanıwı belgili dene dúzilisine qan aylanıw hám dem alıw sistemaları

hám basqa belgileriniń jaqsı rawajlanganlıǵına baylanıslı. Haywanlar selekciyasında hár túrli belgiler arasındaǵı baylanıslardı esapqa alıw zárúr, sebebi qandayda bir belgi boyınsha joqarı ónimdarlıq — anıq eksterer belgilerge baylanıslı.

Sharwashılıqta áwladlar sanı az bolǵanlıǵı sebepli xojalıq jaǵınan paydalı bolǵan belgilerine qarap jeke tańlaw keń qollanıladı. Awıl xojalıq haywanlarında bir porodadaǵa jatatuǵın haywanlardı óz ara shaǵılastırıw yamasa bir-birinen uzaq, yaǵnıy basqa poroda bólek bir túrge jatatuǵın haywanlardı shaǵılastırıw alıp barıladı. Basqa porodalardı shaǵılastırıw 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 shaǵılastırǵanda payda bolǵan birinshi áwlad gibridiniń tirishilik qásiyetleri birqansha joqarı bolıwı hám kúshli rawajlanıwı menen ayırıladı.

Bul qubılıs **gibrid kúshi** yamasa **geterozis** dep ataladı. Bunda kópshilik genler geterozigotalı halatqa ótedi hám dominant genlerdiń qolaylı óz ara tásiiri payda boladı.

Úy haywanlarınıń ónimdarlı tuqımların jaratıwda porodalar aralıq hám úy haywanlarınıń uzaq formaların gibridlew arqalı kóplegen porodalar jaratılǵan. Porodalar aralıq shaǵılastırıw arqalı mamıq jún beretuǵın askaniya rambulesi, gisar hám qarakól qoy tuqımları, kóp sút beretuǵın kastroma qaramal porodası, axalteke at porodası, tawıqlardıń broyler hám kóp máyek tuwatuǵın porodaları, jipek qurtınıń porodaları jaratılǵan.

Úy haywanlarınıń uzaq formaların gibridlew arqalı da xojalıq ushın úlken áhmiyetke iye porodalar jaratılǵan. Olarǵa mısal etip mamıq jún beretuǵın merinos qoy porodası menen jabayı qoy arxardı shaǵılastırıw arqalı arxaromerinos qoy porodası, biyik tawlı ayaqlarda jasaytuǵın úy haywanı yak (qótos) penen qaramal shaǵılastırılıp gibrid alınǵan. Alınǵan bul porodalar hár túrli ortalıq sharayatında biymálel jasay aladı hám ónimdarlıǵı da joqarı boladı.



1. Ósimlikler selekciyasında qanday usillar qollanıladı?
2. Ósimlikler selekciyasında gibridlewdiń qanday usillarınan paydalanıladı?
3. Ózbek ilimpazlarınıń ósimlikler selekciyası tarawındaǵı jumısları haqqında maǵlıwmat beriń.
4. Geterozis degen ne?

66-§. Selekcıya hám biotexnologiya

Házirgi waqıtta mikroorganizmler xızmetinen hár túrli texnologiyalıq proceslerde keń paydalanılmaqta. Prokariotlar hám bir kletkalı eukariotlar tirishilik iskerliginiń ónimleri bolǵan fermentlerden paydalanıw xalıq xojalıǵınıń hár túrli tarmaqlarında jıldan-jılǵa kóbeymekte. Nan pisiriwde, pivo, vino, hár túrli sút ónimlerin tayarlawda mikroorganizmler, zamarrıqlar hám bakteriyalardıń fermentativ iskerliginen paydalanıladı. Sonıń ushın da, sanaat mikrobiologiyası keń rawajlanbaqta hám adam ushın zárúr bolǵan zatlardı kóp muǵdarda islep shıǵaratuǵın mikroorganizmlerdiń jańa shtammları selekciyası tez rawajlanbaqta. Bunday shtammlar antibiotikler, ferment hám vitamin preparatları hám azıq-awqatlıq beloklardı islep shıǵarıwda úlken áhmiyetke iye.

Mısalı, mikroorganizmlerden B_2 , B_{12} vitaminlerin alıwda paydalanıladı. Ağash qırındıları yaki parafinde ósetuǵın ashitqı zamarrıqlarınan azıq-awqatlıq beloklar alınadı. Zamarrıqlar quramında 60 % ke deyin belok zatı toplanadı. Belokqa bay bul preparattı sharwashılıqta qollanıw nátiyjesinde jılına qosımsha türde 1 million tonnaǵa shekem gósh jetistiriwge boladı. Mikroorganizmler járdeminde almasıw bolmaytuǵın aminokislotalardı islep shıǵıw da zárúr áhmiyetke iye. Azıq-awqat quramında bunday zatlardıń jetispewshiligi organizmlerdiń ósiwin keskin páseytedi. Haywanlardıń kúndelikli azıq-awqatı quramında zárúrli almasıw bolmaytuǵın aminokislotalar az boladı. Mikrobiologiyalıq jol menen alınǵan lizin aminokislo-

tasinan 1 tonnası haywanlar jemine qosılsa, onlap tonna haywanlar azıq-awqatın ünemlep qalıwǵa boladı. İnsan ushın zárúr bolǵan ónimlerdi tiri kletkalardan yamasa olar járdeminde alıw texnologiyası **biotexnologiya** dep ataladı.

Biotexnologiya tez rawajlanıp atırǵan pánler qatarına kiredi. Sońǵı 30 jıl ishinde hár túrli bakteriyalar hám zamarrıqlardan paydalanıwǵa tiykarlangan bir qatar jańa óndiris kárxanalari payda boldı. Mikroorganizmler metallurgiya tarawında da «xızmet» kórsetedi. Rudalardan metallardı ajratıp alıwda qollanılatusın ádettegi texnologiyalar quramı jaǵınan quramalı bolǵan rudalardan keń paydalanıwǵa imkan bermeydi: olardı qayta islew nátiyjesinde júdá kóp shıǵındılar payda boladı, atmosferǵa záhárli gazler bólinip shıǵadı.

Metallar biotexnologiyasında bakteriyalarının mineralların oksidlewi nátiyjesinde kópshilik reńli metallarda siyrek ushırasatusın elementler eritpeler quramına ótedi. Bul usıl járdeminde dúnya kóleminde birneshe mın tonna mıs alınadı. Bul mıs dástúriy usılda alınatusın mıslarǵa qaraǵanda 2—3 márte arzanǵa túsedı. Bakteriyalar iskerligi járdeminde rudalardan uran, altın hám gúmis sıyaqlılar ajratıp alınıp, zıyanlı elementler mıshyak sıyaqlılar zıyansızlandırıladı.

Ilimpazlar bakteriya kletkasına belgili genlerdi, sonıń ishinde, adam genin de kirgiziw usılların islep shıqtı. Bul usıllar gen injeneriyası dep ataladı. Bakteriya kletkası ózine jat bolǵan gen negizinde kóp muǵdarda beloklardı sintezleydi. Házirgi waqıtta usı jol menen viruslardıń kóbeyiwın toqtatıwshı interferon belogin, qanda glyukozanıń muǵdarın qadaǵalaytuǵın insulin belogın almaqta.

Mámleketimizde mikrobiologiyanıń rawajlanıwı ushın qolaylı sharayatlar bolǵanlıǵı sebepli birqansha sanaat tarmaqların: azıq-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 ónimdarlıgın kóteriwde hám birqansha suw ósimliginen pataslangan suw bassaynların tazalawda keń kólemde paydalanıwdı jolğa qoydı.

M. Mavloniy bir qatar ashitqı zamarrıqların úyrenip, olardı nan pisiriwde, sharwashılıq hám basqa tarawlar ushın ashitqılar tayarlaw texnologiyaların jarattı.



1. Mikroorganizmler selekciyasınıń xalıq xojalıgı ushın qanday áhmiyeti bar?
2. Biotexnologiya dep nege ayıladı?
3. Gen injeneriyası dep nege ayıladı?
4. Mámleketimizde 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 sıyaqlı ullı alımlarımız ózleriniń medicina hám ekologiya tarawındaǵı kóz qaraları menen biologiya pánleriniń rawajlanıwına ózleriniń úlesin qosqan.

Házirgi dáwirde de biologiya tarawınıń hár túrli baǵdarlarında ózbek ilimpazlarınıń úlesleri júdá úlken hám salmaqılı 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 boyınsha, S. Mirahmedov, N. Nazirov, O. Jalilovlar selekciya tarawında, J. Musayev, A. Abdukarimovlar genetika tarawında akademik I. Abdurahmanov, professorlar R. Muhammedov, O. Odilovalar genetikalıq injeneriya hám biotexnologiya tarawında, akademik K. Sh. Tajiboyev Ózbekstan florasın úyreniw tarawında úlken ilimiy izertlew jumısların óziniń shákirtleri menen alıp barmaqta. Sonday-aq, U. T. Allanazarova Ózbekstan hám GMDA mámleketleri ósimlikler qaplamın tarqalıw nızamlıqlarına tiy-

karlanıp, geobotanika kartasın dúziw tarawında ilimiy izleniwler alıp barıp ilimniń rawajlanıwına úlken úles qosqan hám qospaqta.

Mámleketimiz gárezsizlikke eriskennen soń gálleshilik, palız miyweshilik, gawasha selekciyası hám sharwashılıq selekciyasına ayırıqsha itibar berilmekte. Ózbekstanlı selekcioner ilimpazlar tárepinen gálle eginleriniń zıyankeslerine shıdamlı, az suw talap etetuǵın sortları jaratıldı. Bulardan ásirese, mámleketimiz sharayatına iykemlesken kóp ónim beretuǵın «Uluǵbek-600» hám «Sanzor» sortları diqqatqa ılayıq. Ózbekstanda jaratılıp atırǵan biyday sortları ózine tán bolıp, basqalardan fizika-ximiyalıq quramı hám texnologiyalıq qásiyetleri menen ajırılıp turadı.

Ózbekstan gawasha selekciyasında dúnya kóleminde salmaqlı orınlardan birin iyeleydi. Sonıń ushın da mámleketimizde gawasha sortların jaratıwǵa úlken áhmiyet berilip atır. Gawasha kollekciyasın jaratıwda akademik J.A.Musaev hám onıń shákirtleriniń xızmetleri úlken. Ilimpazlarımız tárepinen gawashanıń ónimdarlı, vilt keselligine shıdamlı sortları kólep jaratılǵan. Bularǵa akademik Sadiq Mirahmedov tárepinen jaratılǵan viltke shıdamlı «Tashkent-1», «Tashkent-2», «Tashkent-3» sortların, akademikler Nabijan Nazirov hám Oston Jalilovlar tárepinen gawashalardıń ónimdarlı «AN-402», «Samarqand-3», «Juldız» sıyaqlı 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» sıyaqlı sortların mısal etip alıwǵa boladı. Akademik Ibrahim Abduraxmanov genetikalıq injeneriya hám biotexnologiya usılların qollanıw arqalı gawasha genlerinen paydalanıwdıń jańa imkaniyatların ashıp «Porloq» sortın jarattı.

2013-jıldan baslap fermer xojalıqlarında «gen-nokaut» usılında jaratılǵan «Porloq-1», «Porloq-2», «Porloq-3», «Porloq-4» sortlarınan sapalı hám mol ónim alınbaqta. Bul usıldı biyday, kartoshka, anar, júzim, jiyde sortların jetistiriwge de

qollanilmaqta. Sonday-aq, professor S.Raxmanqulov shákirtleri menen birgelikte ġawashanıń «Umid», «Aqqorġan-2», «Manġıt-1», «Manġıt-2», «Istiqlol-14», «Sultan» sıyaqlı sortların jarattı.

Mámleketimizde júzingershilik selekciyası da keń rawajlangan. Ózbekstanda 500 ge jaqın júzim sortları egip ósirilmekte. Selekcioner ilimpazlarımız júzimniń birneshe túrli sortların jaratqan. Bulardan «Rizamat», «Gultish», «Sahibi», «Hiloliy» sıyaqlı sortları dıqqatqa ılayıq.

Ózbekstanda baġshılıq awıl xojalıǵınıń tiykarǵı tarmaǵı. Xalıq selekciyası tiykarında almanıń aq alma, qızıl alma, Namanġan alması, tarǵıl alma, qozı sálle alma sortları, shabdaldıń «Watan», «Lala», «Ánjir shabdalı», «Zarafshan», «Farhad», «Zarǵaldaq» sortları, sonday-aq, erik, badam, ġoza, anárlardıń hár túrli sortları jaratılǵan.

Mámleketimiz ilimpazları ata-babalarımızdan miyras bolıp qalǵan palız eginleri hám miyweli aǵashlardıń sortların uzaq jillardan beri jańalap kelmekte. Akademik Mahmud Mirzaev hám onıń shákirtleri tárepinen miywe hám rezivor (suwlı) miywelerdiń 200 ge jaqın sortları jaratıldı. Olardan 100 ge jaqını házirgi waqıtta mámleketimizdiń hár túrli aymaqlarında egilip mol ónim alınbaqta.

Keyingi jılları mámleketimizde kartoshkanıń «nimrang» — uzınsha qızǵıshlaw orta piser sortı, «Obidov» — kesh piser, uzınsha qızıl ónimdar sortlarınıń jaratılıwı dıqqatqa ılayıq boldı. Professor D.Abdukarimovtıń jaratqan «Samarqand» sortınan bir jıldı 2 ret ónim alıwǵa boladı. Házirgi waqıtta ilimpazlarımız tárepinen genetikalıq injeneriya usılların qollanıw arqalı kartoshkanıń tamırı eki-úsh ese uzaytılıp, onıń ónimdarlıǵı 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 porodalarınan biri

dünyağa belgili qarabayır bolıp esaplanadı. Bular barlıq shara-yatlarda jasay alatuğın, shapqır at porodası bolıp tabıladı.



1. Ózbekstanlı selekcioner ilimpazlardan kimlerdi bilesiz?
2. Ğawasha kollekciasın jaratıwda qaysı ilimpaz bassılıq etken?
3. I.Abdurahmanovtıń selekciya tarawındağı jumısları haqqında mağlıwmat beriń.
4. S.Raxmanqulov hám onıń shákirtleri tárepinen ğawashanıń qanday sortları jaratılğan?

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	bioxiimiya 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 dúnya haqqında maǵlıwmat	5
I BAP. Tirishiliktıń ulıwma nızamlılıqları	5
1-§. Tiri organizmlerdiń ózine tán qásiyetleri	5
2-§. Tirishiliktıń dúzilis dárejeleri	8
II Bap. Organizmlerdiń hár túrliligi	10
3-§. Tirishiliktıń kletkasız formaları.....	10
4-§. Prokariot kletkalar.....	13
5-§. Eukariotlar—ósimliklerdiń hár túrliligi.....	17
6-§. Zamarrıqlar dúnyası.....	19
7-§. Haywanatlar dúnyası.....	25
8-§. 1-laboratoriyalıq jumıs. 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: endoplazmalıq tor, ribosomalar, goldji kompleksi	38
13-§. Mitoxondriya, 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 jumıs. Ósimlik hám haywan kletkalarınıń dúzilisin mikroskop járdeminde úyreniw	51
18-§. 3-laboratoriyalıq jumıs. 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 qásiyetleri. Ápiwayı hám quramalı beloklar	68
27-§. Beloklardıń funkciyası.....	71
28-§. Nuklein kislotalar	72
29-§. 4-laboratoriyalıq jumıs. Amilazanıń kraxmalğa 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 basqışları.....	81
33-§. Kletkanıń azıqlanıwı.....	83
34-§. Xemosintez.....	87
35-§. Kletkalarda plastikalıq almasıw	88
36-§. Kletkada zat hám energiyalar almasıwına baylanıslı máseleler sheshiw	93
37-§. 5-laboratoriyalıq jumıs. Ósimlik japırağında organikalıq zatlardıń payda bolıwın úyreniw	94
V BÓLIM. Organizmlerdiń individual rawajlanıwı — ontogenez	95
VI BAP. Organizmlerdiń kóbeyiwı hám individual rawajlanıwı.....	95
38-§. Kletka cikli	95
39-§. Meyoz.....	99
40-§. Tiri organizmlerdiń kóbeyiw túrleri	102
41-§. Jınıslı kóbeyiw	106
42-§. Tuqımlanıw	111
43-§. Embrional rawajlanıw dáwiri.....	114
44-§. Postembrional rawajlanıw	119
45-§. Embrionnıń rawajlanıwına sırtqı ortalıqtıń tásiri	122
46-§. Rawajlanıwdıń ulıwma nızamlıqları. Biogenetikalıq nızam. Embrionlardıń uqsaslıq nızamı	124
VI BÓLIM. Genetika haqqında ulıwma maǵlıwmat	127
VII BAP. Genetika tiykarları	127
47-§. Genetikanıń rawajlanıw 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. Ğawasha, pomidor, namazshamǵıldıń 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 jumıs. Allel emes genlerdiń óz ara tásirine tiyisli máseleler sheshiw	149
56-§. Belgilerdiń birikken jaǵdayda násilleniwi	150
57-§. Jınıs genetikası	153
58-§. 3-ámeliy jumıs. Birikken halda násil quwıwshılıq hám jınıs penen baylanıslı jaǵdayda násil quwıwshılıqqa baylanıslı máseleler sheshiw	157
59-§. Ózgeriwsheńlik	158
60-§. 8-laboratoriyalıq jumıs. Modifikaciyalıq ózgeriwsheńliktiń statistikalıq nızamshılıqların úyreniw	162
61-§. Mutaciyalıq (genotiplik) ózgeriwsheńlik	163
62-§. Adam genetikasını úyreniw usılları	167
63-§. Adamdaǵı násillik kesellikler	171
VII BÓLIM. Selekcıya tiykarları	175
VIII BAP. Selekcıya hám biotexnologiya tiykarları	175
64-§. Mádeniy ósimliklerdiń kelip shıǵıwı hám hár túrli orayları	175
65-§. Ósimlikler hám haywanlar selekcıyası	177
66-§. Selekcıya hám biotexnologiya	182
67-§. Ózbekstan ilimpazlarınıń biologiya hám selekcıya tarawındaǵı jetiskenlikleri	184

ABDUKARIM ZIKIRYAYEV, ANVAR TO'XTAYEV,
IBROXIM AZIMOV, NIKOLAY SONIN

BIOLOGIYA

SITOLOGIYA VA GENETIKA ASOSLARI

Qaraqalpaq tilida

Umumiy o'rta ta'lim 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 basiwga ruqsat etilgen waqti 03.06.2019-j.
Formati 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 baspağa tayarlandı.
Nawayı kóshesi, 30-úy.

«YANGIYUL POLIGRAPH SERVICE» JSHJ baspaxanasında
basıp shıǵarıldı. Yangıyo'l rayonı Samarqand kóshesi, 41.

Ijaraga berilgen sabaqlıq jaǵdayın kórsetetuǵın keste

No	Oqıwshınıń atı, familiyası	Oqıw jılı	Sabaqlıqtıń alıńandaǵı jaǵdayı	Klass basshısınıń qolı	Sabaqlıqtıń tapsırılǵandaǵı jaǵdayı	Klass basshısınıń qolı
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Sabaqlıq ijaraga berilip, oqıw jılı aqırında qaytarıp alıńanda joqarıdaǵı keste klass basshısı tárepinen tómendegi bahalaw ólshemlerine tiykarlanıp toltırıladi

Jańa	Sabaqlıqtıń birinshi ret paydalanıwǵa berilgendeǵı jaǵdayı
Jaqsı	Muqabası pütün, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajıralmaǵan. Barlıq betleri bar. Jırtılmaǵan, betleri almasdırılmaǵan, betlerinde jazıw hám sızıqlar joq.
Qanaatlan-dırarlı	Muqaba jelingen, bir qansha sızılıp, shetleri qayırılǵan, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen alınıp qalıw jaǵdayı bar, paydalanıwshı tárepinen qanaatlanarlı qálpine keltirilgen. Alınǵan betleri qayta jelimlengen, ayırım betlerine sızılǵan.
Qanaatlandı-rarsız	Muqabaǵa sızılǵan, jırtılǵan, tiykarǵı bólimnen ajıralǵan yamasa pütkilley joq. Betleri jırtılǵan, betleri tolıq emes, sızıp, boyap taslanǵan. Sabaqlıqtı qayta tiklew múmkin emes.