

# BIOLOGIYA

*Orta bilim beriwshi mektepleriniń 10-klası hám orta arnawlı,  
kásip-óner bilimlendiriw mákemeleriniń oqıwshıları ushın sabaqlıq  
1-basıwı*

*Ózbekistan Respublikası Xalıq bilimlendiriw ministrliǵı  
tárepinen tastıyqlanǵan*

«SHARQ» BASPA-POLIGRAFIYA  
AKCIONERLIK KOMPANIYASÍ  
BAS REDAKCIYASÍ  
TASHKENT – 2017

UOK 373.5:371.381(075.3)  
KBK 28.02ya722+20.1ya722  
B 60

### **Avtorlar:**

A. Ğafurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov,  
M. Umaralieva, I. Abduraxmanova.

### **Pikir bildiriwshiler:**

- M. Ergasheva** – A. Avloniy atındaǵı QPKQTBJI docent, biologiya iliminiń kandidati;  
**G. Toǵaeva** – Tashkent qalalıq QPKQTBJI aǵa oqıtıwshısı;  
**B. Raximova** – Tashkent qalalıq Yunusabad rayonındaǵı 105-sanlı ulıwma bilim beriwshi mekteptiń biologiya pání oqıtıwshısı.

B 60      **Biologiya.** Ulıwma bilim beriwshi orta mekteplerdiń 10-klası ushin sabaqlıq. 1-basilıwı / Avtorlar: A. Ğafurov, A. Abdukarimov, J. Talipova, O. Eshanqulov, M. Umaralieva, I. Abduraxmanova. – T.: «Sharq», 2017. – 240 b.

ISBN 978-9943-26-723-7

**UOK 373.5:371.381(075.3)**  
**KBK 28.02ya722+20.1ya722**

**Respublikalıq maqsetli kitap qorı qarjıları  
esabınan basıp shıǵarıldı.**

ISBN 978-9943-26-723-7

© A. Ğafurov, A. Abdukarimov, J. Talipova, O. Eshanqulov,  
M. Umaralieva, I. Abduraxmanova  
© «SHARQ» BPAK Bas redakciyası, 2017.

## SÓZ BASÍ

Bul sabaqlıq Ózbekistan Respublikası Ministrler Kabinetiniń 2017-jılı 6-apreldegi «Ulıwma orta hám orta arnawlı, kásip-óner bilimlendiriwiniń mámleketlik bilimlendiriw standartların tastıyıqlaw haqqında»ǵı 187-sanlı qararına muwapıq, biologiya páninen kompetenciyalıq qatnasqa baǵdarlangan mámleketlik bilimlendiriw standartı tiykarında tayarlandı.

Áziz oqıwshı! 5-9-klaslarda biologiyaniń bólimleri esaplangan botanika, zoologiya, adam hám onıń salamatlıǵı, citologiya hám genetika tiykarların úyreniwge tirishilik formalarınń hár túrliligi, olardıń qásiyetleri, tiykarǵı biologiyalıq túsinipler, teoriya hám nızamlıqlar menen tanısamız. 10-klasta aldın ózlestirgen bilimlerinińdi ámeliy qollanıp, tirishiliktin tómen dárejeli dúzilisinен joqarı dárejeli dúzilisine shekem tábiyatqa bir pütün sistema sıpatında qarawdı, biologiyalıq túsinipler, teoriyalar hám nızamlıqlardı ulıwmalastırǵan halda bir sistemaǵa keltiriwdi úyrenesiz.

Temaniń mazmunın dıqqat penen oqıp shıǵıp, onda paydalanatuǵın shártli belgiler tiykarında berilgen tapsırmalardı kemshiliksiz orınlawınız keleshekte shaxs sıpatında qalıplesiw, ilimiy dúnya qarastı keńeytiriw hám ekologiyalıq tafakkurga iye bolıwınızǵa zamin tayarlaydı.

Sabaqlıqtan paydalanıwda tómendegi shártli belgilerden paydalanıladı:



**Tayanısh sózler**



**Soraw hám tapsırmalar**



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırmalar**

Óárezsiz Ózbekistanniń jetiskenlikke umtılwshı perzenti sıpatında panniń tiykarların tereń ózlestirip, keleshekte biologiyadan iyelegen kompetenciyalarıńızǵa tiykarlangan halda kásip tańlap, jeke ómirde óz ornınıńdi tabıwınızda áwmet yar bolsın.

# I BAP. BIOLOGIYALÍQ SISTEMA HAQQÍNDÁ TÚSINIK

## 1-§. BIOLOGIYA – TIRISHILIK HAQQÍNDÁ PÁN

Biologiya Jerdegi tirishiliktin barlıq kórinislerin, onın túrli dárejedegi: molekula, kletka, organizm, populyaciya (túr), biogeocenoza (ekosistema), biosfera dárejesindegi sistemalardin barlıq qásiyetlerin úyrenedi.

Biologiyaniń tiykarǵı maqseti tiri organizmlerdin dúzilisi, ózine tán qásiyetleri, kóbeyiw, rawajlanıwı, kelip shıǵıwı, tábiyiy toparlarda hám jasaw ortalıǵı menen óz-ara qatnasların úyreniw bolıp esaplanadı.

Biologiya ataması francuz ilimpazı J.B. Lamark hám nemic ilimpazı G.R. Trevinarus tárepinen pánge kirgizilgen bolıp, «bios» – tirishilik, logos – pán degen mánisti bildiredi.

Insanlar salamatlıǵın saqlaw, túrli keselliklerdi emlew hám olardin aldın alıw, insan ómirin uzaytıw, tábiyattaǵı az ushıraytuǵın ósimlik hám haywan túrlerin qorǵaw, ónimdar ósimlik sortların, porodalı haywan zatların, jańa qásiyetlerge iye mikroorganizm shtammların jaratıw, adamzattı sapalı azıq-awqat ónimleri menen támiyinlew sıyaqlı áhmiyetli mashqalalardı sheshiw biologiyaniń rawajlanıwına baylanıslı boladı.

Biologiya pániniń tarawları. Biologiya fundamental hám kompleks pán bolıp esaplanadı. Fundamental pán dewimizge sebep, biologiya medicina, psixologiya, agronomiya, azıq-awqat sanaatı, farmokologiya ushın teoriyalıq jaqtan tiykar bolsa, kompleks pán sipatında bolsa kóplegen tarmaqtaǵı pánlerdi óz ishine aladı.

Tekseriw obektine qaraǵanda biologiya páni bir qansha tarawlarǵa bólinedi. Botanika – ósimlikler, zoologiya – haywanlar, mikrobiologiya – mikroorganizmler, paleontologiya – qazılma haldaǵı organizmler, ekologiya bolsa organizm hám ortalıq arasındaqı qatnas haqqındaǵı pán bolıp esaplanadı. Biologiya tiri organizmlerdin ayırım táreplerin tekseriw boyınsha da hár túrli pánlerge ajuraladı. Anatomiya – organizmler organlarınıń dúzilisin, fiziologiya bolsa funkciyasın, embriologiya – embrionnıń rawajlanıwın, sistematika – organizmlerdin sistematikalıq toparların, óz-ara tuwısqanlıq múnábetlerin, etologiya – haywanat áleminiń minez-qulqın úyrenedi.

Biologiyanıń bazı bir tarawları basqa tábiyiy pánler menen birge payda bolǵan. Biologiyalıq sistemalarda júz beretuǵın fizikalıq procesti biofizika, organizmlerdiń ximiyalıq quramı, olardaǵı ximiyalıq proceslerdi bioximiya, tiri organizmlerdiń jer júzinde tarqalıw nızamlıqların biogeografiya pání úyrenedi. Bionika organizmlerdiń tirishilik iskerliginiń ózine tán tárepleri hám dúzilisin tiykar etip texnikalıq sistemalar jaratıwdı, biotexnologiya bolsa tiri organizmlerdegi biologiyalıq proceslerdi islep shıǵarıwshı kárxanalarında qollanıwdı maqset etip qoyadı.

Házirgi kúnde adamzat jámiyetiniń rawajlanıw dárejesi biologiya pániniń rawajlanıwına kóbirek baylanıslı.

Biologiya pániniń ilimiy izertlew metodları. Biologiyada tiri organizmlerdiń tirishilik qásiyetlerin úyreniw ushın tómendegi metodlardan paydalanıladı.

Baqlaw metodı. Organizmler hám olardı orap turǵan qorshaǵan ortalıqta júz beretuǵın waqiyalardı baqlaw, súwretlew hám talqılaw imkaniyatın beredi. Bul metod áyyemgi zamanlardan beri ilimpazlar tárepinen dálillewshı materiallar jıynaw hám onı sıpatlaw ushın keń qollanılgan. XVIII ásirde bul metodtıń járdeminde biolog ilimpazlar ósimlik hám haywanlardı táriyiplep, súwretlew hám toplanǵan materiallardı tártipke salıw menen shuǵıllanǵan.

Salıstırıw metodı. Hár túrli biologiyalıq sistemalardıń dúzilisi, funkciyası, quramlıq bólimlerdegi uqsaslıq hám ayırmashılıǵın salıstırıw metodınıń járdeminde úyreniledi. Bul metodtan sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya pánlerinde paydalanıladı. Salıstırıw metodınıń járdeminde kletka teoriiyası, biogenetikalıq nızam, násillik ózgeriwshiliktiń gomologiyalıq qatarları nızamı oylap tabılǵan.

XVIII ásirde baslap keń qollanıla baslaǵan bul metod biologiyalıq obektler, waqıya hám procesler ortasındaǵı uqsaslıq jánede ayırmashılıqlardı anıqlaw arqalı olardıń mánisin ashıp beriwge imkaniyat jaratadı.

Tariyxıy metod. Bul metod hár túrli sistematikalıq toparlardıń evolyuciyalıq procesti payda bolıwı, jetilisiwın dáliller járdeminde túsiniw hám olardı aldınnan bar dáliller menen salıstırıw, organizmlerdiń payda bolıwı hám rawajlanıwı, olardıń dúzilisi hám funkciyalarınıń quramalasıp barıw nızamlıqların bilip alıwǵa múmkinshilik beredi. Sol arqalı organizmlerdiń payda bolıwı hám tariyxıy rawajlanıw nızamlıqların tiykarlap beriw múmkin. Tariyxıy metod túrli era hám dáwirlerde organizmlerdiń payda bolıwı hám organikalıq dúnya evolyuciyasını úyreniwde qollanıladı.

Ekspirimental (tájiriybe) metodı. Arnawlı shólkemlestirilgen jaǵdayda tiri organizmlerdiń dúzilisi, tirishilik proceslerin úyreniw ekspirimental metod arqalı ámelge asırıladı. Bul metod organizmler qatnasları, dúzilisi, qásiyetleriniń mánisin tájiriybelerdiń járdeminde tereńirek úyreniwge múmkinshilik beredi. G. Mendeldiń násilleniw nızamlıqların úyreniwge baǵıshlangan jumısları pánde tájiriybe usılın qollawdın úlgisi bolıp esaplanadı. Biologiyalıq izertlewler ushın zamanagóy ásbap-úskenełrdiń payda bolıwı bul usıldan keń paydalanıw múmkinshiligin beredi.

Modellestiriw metodı. Biologiyalıq izertlewlerde barǵan sayın keń qollanılatuǵın modellestiriw metodınıń mánisi tiri tábiyattaǵı qubılıslar hám olardıń áhmiyetli táreplerin matematikalıq belgilerge aylandırıp, model tárizinde qayta tiklep úyreniwden ibarat. Biologiyalıq qubılıslardı, evolyuciyanıń túrli baǵdarların, ekosistemalar hámde biosferanıń rawajlanıwın kompyuterde modellestiriw arqalı júz beriwi múmkin bolǵan waqıya-hádiyselerdi aldınnan biliw imkanıyatı jaratıldı.


Biologiya pániniń mashqalaları. Biologiya páninde ele óz sheshimin tappǵan bir qansha mashqalalar bar. Tirishiliktiń, adamnıń payda bolıwı, bas miy iskerligi mexanizmlerin úyreniw arqalı oylaw hám este saqlaw nızamlıqların anıqlaw, embrionlıq rawajlanıwda genetikalıq xabar tiykarında toqıma, organlar hám organizmniń rawajlanıwın úyreniw usılarǵa kiredi.


Dúnya xalqınıń sanı jıldan jılǵa kóbeyip barmaqta. Biologiya pániniń aldında tuǵan áhmiyetli wazıypalardan biri insanlardıń azıq-awqatqa bolǵan mıtájligin támiyinlewge qaratilǵan teoriyalıq hám ámeliy mashqalalardı sheshiwden ibarat. Bul tarawda selekciyada kóp jıllardan beri qollanılıp kiyatırǵan gibridlew, tańlaw metodlarınan basqa, gen injeneriyası – genlerdi sintez qılıw, kóshirip ótkiziw, somatikalıq kletkalardı gibridlew, allofen – organizmler jetistiriw hám basqa metodlardan paydalanıw júdá nátiyjeli boladı.

Insanlardaqı násillik keselliklerdi úyreniw, olardıń aldın alıw ilajların islep shıǵıw hám ámeliyatqa engiziw júdá áhmiyetli esaplanadı. Bul mashqalanı sheshiw gen injeneriyası hám biotexnologiya tarawlarınıń rawajlanıwı menen tuwrıdan-tuwrı baylanıslı.


Házirgi waqıtta eń qáwipli waqıyalardan biri ekologiyalıq ortalıqtıń jamanlasıp baratırǵanı bolıp esaplanadı. Bul ásirese, insan ushın júdá paydalı bolǵan ósimlik hám haywan túrleriniń jıldan-jılǵa azayıp baratırǵanı da dárhal kózge taslanadı. Biologiya pániniń aldında turǵan mashqalalardan biri ósimlik hám haywanlar genofondın saqlaw usılların islep shıǵıw hám ámeliyatqa engiziwden ibarat.

Ilimiy-texnikanıń rawajlanıwı, awıl xojalıǵı hám jeke ómirde túrli ximiyalıq zatlardan paydalanıw nátiyjesinde barǵan sayın kóbeyip baratırǵan sanaat, transport hám xojalıq shıǵındıların qayta islew, tábiyattıń pataslanıwınıń aldın alıw áhmiyetli wazıypa bolıp esaplanadı.

 **Tayanısh sózler:** medicina, selekciya, agronomiya, psixologiya, farmokologiya, biotexnologiya, mikrobiologiya, mikologiya, gidrobiologiya, paleontologiya, bionika, ekologiya, baqlaw, salıstırıw, tariyxıy, eksperimental, modellestiriw.

 **Soraw hám tapsırmalar:**

1. Zamanagóy biologiya pániniń ózine tán qásiyetlerin anıqlań.
2. XXI ásirde biologiya pániniń sheshiwi kerek bolǵan mashqalaların sanań.
3. Biologiya pániniń tiykarǵı maqset hám wazıypaların túsindirín.
4. Biologyanıń rawajlanıwında salıstırıw hám baqlaw metodınıń áhmiyeti nelerden ibarat?
5. Tariyxıy metodtıń ilimiy áhmiyeti nede?

 **Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Biologiya pániniń ilimiy izertlew metodları járdeminde sheshiletuǵın mashqalardı jazıń.

Biologyanıń ilimiy izertlew metodları	Bul metodtıń járdeminde sheshiletuǵın mashqalalar
Baqlaw metodi	
Salıstırıw metodi	
Tariyxıy metod	
Eksperimental metod	
Modellestiriw metodi	

## 2-§. TIRISHILIKTIŃ MAZMUNI HÁM QÁSIYETLERI

**Tirishiliktıń mazmunı.** Biologiya pániniń rawajlanıwı dawamında júdá kóp ilimpazlar tirishiliktı táriyplewge háreket etken: tirishilik – bul tiri organizmlerde tirishilik procesleriniń payda bolıwı, tirishilik – bul tiri organizmlerdiń násillik xabardı áwladtan-áwladqa ótkiziw arqalı ózin-ózi qurıwshı process.

Tirishiliktin mazmunı júdá keń túsiniq. M.V. Volkenshteynnin táriyp-lewinshe: «Jerde payda bolǵan tiri organizmler, biopolimerler: belok hám nuklein kislotalardan dúzilgen. Olar ózin-ózi basqaratuǵın, jarata alatuǵın ashıq sistemalar».

Bul táriypke qaraǵanda, tiri organizmler sırtqı ortalıqtan kerekli azıqlıq zatlardı qabıl etedi, kereksiz zatlardı ajratıp shıǵaradı, nuklein kislotalarda kodlanǵan násillik xabar tiykarında beloklar sintezin ámelge asıradı, ekologiyalıq ortalıqta ósip rawajlanadı hám kóbeyedi.

**Tirishiliktin tiykarǵı qásiyetleri.** Hár bir tiri organizm bir-biri menen baylanısqan, tártipli qatnasta bolǵan dúzimlerden quralǵan bir pútin sistema bolıp, ózine tán, yaǵnıy anorganikalıq tábiyattan pariqlanıwshı qásiyetlerge iye.

**Ximiyalıq quramın birligi.** Barlıq tiri organizmlerdiń quramına kiriwshi ximiyalıq elementlerdiń 90% ten aslamı tiykarınan tórt túrli: uglerod, kislorod, vodorod hám azot elementlerinen ibarat. Bul elementler barlıq tiri organizmler quramına kiriwshi organikalıq birikpeler, misalı, beloklar, nuklein kislotalar, lipidler, uglevodlardı payda etedi.

**Strukturalıq dúzilis birligi.** Barlıq tiri organizmler kletkadan dúzilgen bolıp, kletka tirishiliktin dúzilisi, funkcional hám rawajlanıw birligi bolıp esaplanadı.

**Ashıq sistemalıǵı.** Barlıq tiri organizmler barqulla sırtqı ortalıq penen energiya hám zat almasınıwǵa iye bolǵan ashıq sistema.

**Zat hám energiya almasıwı.** Barlıq tiri organizmler hám sırtqı ortalıq ortasında barqulla zat hám energiya almasıwı júz beredi. Zat hám energiya almasıwı azıqlanıw, dem alıw, bólip shıǵarıw sıyaqlı proceslerdi óz ishine aladı. Zat hám energiya almasıwı sebepli ósgeriwsheń sırtqı ortalıq jaǵdayında tiri organizmler ximiyalıq dúzilisi quramınıń turaqlılıǵı támiyinlenedi.

**Ózin-ózi jańalawı.** Organizmde júz beretuǵın zat almasıw procesinde biomolekulalar, kletka hám toqımaların turaqlı jańalanıwı júz beredi.

**Ózine uqsaganlardı jaratıw** – kóbeyiw qásiyetleri. Tiri organizmlerdiń kóbeyiwı nuklein kislotalarda jámlengen násillik xabar tiykarında ámelge asadı.

**Ósiw hám rawajlanıwı.** Ontogonezdiń belgili basqıshlarında tiri organizmler genetikalıq xabarlar tiykarında óz dúzilisin saqlaǵan halda muǵdarlıq jaǵınan kóbeyedi, yaǵnıy ósedi jánede olarda jańa belgi hám qásiyetlerdiń payda bolıwı – rawajlanıw baqlanadı. Rawajlanıw tiri organizmlerdiń belgili nızamlıqlar tiykarında ózgerip barıwı bolıp esaplandı. Individual rawajlanıw – ontogenez



hám tariyxıy rawajlanıw – filogenez baqlanadı. Organikalıq dúnyanıń tariyxıy rawajlanıwı evolyuciya dep ataladı.

**Ózin-ózi basqarıw.** Sırtqı ortalıq jaǵdaylarınıń ózgeriwine qaramay, tiri organizmlerdiń ishki hám sırtqı dúzilisi, ximiyalıq quramı, fiziologiyalıq proceslerdiń turaqlılıǵın saqlaw, yaǵnıy gomeostaz qásiyetine iye.

**Tásirleniw.** Bul qásiyet tiri organizmlerdiń sırtqı ortalıqtıń tásirlerine juwap reaksiyaları arqalı ámelge asadı.

**Násillik hám ózgeriwshenlik.** Tiri organizmlerdiń óziniń belgi hám qásiyetlerin násilden-násilge ótkeriw qásiyetleri násillik, jańa belgi-qásiyetlerine iye bolıp kórsetiliwi ózgeriwshenlik bolıp esaplanadı. Ózgeriwshenlik sebepli bolsa sırtqı ortalıq tásirlerine tiri organizmlerdiń beyimlesiwshenligi artadı.

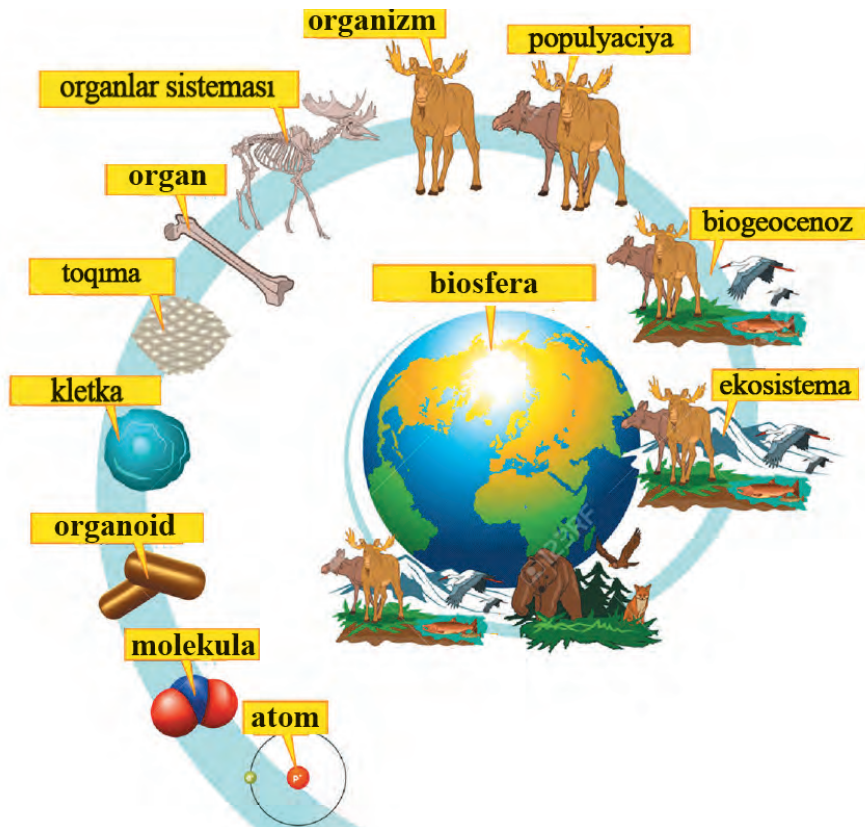
Joqarıda keltirilgen qásiyetlerdiń ayırımları tiri emes tábiyat ushın da tán bolıwı múmkin. Mısalı, duzlı eritpelerde kristallardıń kólemi hám massası asadı, janıp turǵan shamnan energiya ajıraladı. Biraq bul proceslerde gomeostaz baqlanbaydı.

**Tirishiliktiń dúzilis dárejeleri.** Jerdegi tirishilik molekula, kletka, toqıma, organ, organizm, populyaciya, biogeocenez (ekosistema), biosfera sıyaqlı túrli biologiyalıq sistemalar túrinen ibarat. Olar bir-birinen quramlıq bólekleri – komponentleri jánede procesleri menen ajıraladı.

Tirishiliktiń dúzilis dárejeleri belgili bir quramlıq bóleklerden, yaǵnıy komponentlerden dúzilgen, tómenen joqarıǵa quramalasıp baratuǵın pütün bir biologiyalıq sistema bolıp esaplandı (1-súwret).

**Tirishiliktiń molekula dárejesi.** Tirishiliktiń molekula dárejesin beloklar, nuklein kislotalar, lipidler hám uglevodlar sıyaqlı biomolekulalar quraydı. Tirishiliktiń molekula dárejesinde násillik xabardıń saqlanıwı, kóbeyiwı, ózgeriwı jánede zat hám energiya almasıwı menen baylanıslı procesler júz beredi.

**Tirishiliktiń kletka dárejesi.** Kletka barlıq tiri organizmlerdiń dúzilisi, funkcional hám rawajlanıw birligi. Ol tirishiliktiń barlıq qásiyetlerin óz ishine alıwshı eń kishkene dúzilis dárejesi bolıp esaplanadı. Tirishiliktiń kletka dárejesi komponentlerine kletkanıń quramlıq bólekleri: membrana, citoplazma hám onıń organoidları, yadro kiredi. Bul dárejede kletka organoidlarınıń dúzilisi, funkciyaları, bóliniwı, kletkada ótetuǵın bioximiyalıq procesler, kletka tárepinen energiyanıń ózlestiriliwi, toplanıwı hám jumsalıwı sıyaqlılar júz beredi.



1-súvret. Tirishiliktin dúzilish dárejeleri.

**Tirishiliktin toqima dárejesi.** Toqima kelip shıǵıwı, dúzilisi, atqaratuǵın wazıypası uqsas kletkalar hám kletkalar aralıq zatlardan quralǵan biosistema bolıp esaplanadı. Haywanlarda epiteliy, bulshıq et, biriktiriwshi hám nerv toqımaları bar. Ósimliklerde bolsa payda etiwshi, qaplawshı, tiykarǵı, mexanikalıq, ótkiziwshi toqımalar boladı. Tirishiliktin toqima dárejesinde kletkalardıń qanıygelesiwı menen baylanıslı procesler úyreniledi.

**Tirishiliktin organ dárejesi.** Organ belgili bir dúzilish, formaǵa iye, belgili bir funkciyanı orınlaytuǵın jánede anıq bir jerde jaylasqan organizmniń bir bólegi. Organlar bir neshe túrli toqımalarдан ibarat bolıp, organniń orınlaytuǵın wazıypası toqımalarardıń iskerligi menen baylanıslı.

**Tirishiliktin organizm dárejesi.** Organizm gárezsiz jasaytuǵın, ózin-ózi basqaratuǵın, ózin-ózi jańalaytuǵın bir yamasa kóp kletkalı pütün bir biologiyalıq sistema. Organizm bir yamasa kóp kletkalı boladı. Tirishiliktin


organizm dárejesi zat hám energiya almasıwı, tásirleniw, ósiw, rawajlanıw, kóbeyiw, tirishilik proceslerdiń nerv-gumoral basqarılwı, beyimlesiw, minez-qılıq, ómir dawamlılıǵı sıyaqlı qásiyetlerin úyrenedi. Hár bir tiri organizm individ esaplanıp, onıń evolyuciyaǵa qosatuǵın úlesi násil qaldırıw hám ózgeriwsheń ortalıq jaǵdayında beyimlesiwinen ibarat.

**Tirishiliktıń populyaciya, túr dárejesi.** Morfofiziologiyalıq, genetikalıq, ekologiyalıq, etiologiyalıq jaqtan uqsas, kelip shıǵıwı birdey, óz-ara erkin shaǵılısıp, násilge iye áwlad qaldıratuǵın, túr arealınıń belgili bir bóliminde uzaq waqıt turatuǵın (jasaytuǵın) individlerdiń jıyındısı populyaciya dep ataladı. Túr belgili bir arealǵa iye óz-ara erkin shaǵılısa alatuǵın, ayırım belgi hám qásiyetleri menen usı túrdiń basqa populyacıyalarınan pariq qılatuǵın, salıstırmalı óz-aldına ajralǵan populyacıyalarđıń jıyındısı. Tirishiliktıń bul dárejesi populyacıyanıń tıǵızlıǵı, individler sanı, kóbeyiw tezligi, jasawı, jınıslıq hám jas penen baylanıslı quramı sıyaqlı belgiler menen táriyiplenedi. Tirishiliktıń bul dárejesindegi túr átirapında individler ortasındaǵı qatnaslar, populyaciya dinamikası, populyaciya genofondınıń ózgerisleri, túr payda bolıw procesleri júz beredi. Populyaciya evolyuciyasınıń baslanǵısh birligi esaplanadı.


**Tirishiliktıń biogeocenoza (ekosistema) dárejesi.** Tirishiliktıń biogeocenoza dárejesiniń elementarlıq birligi hár túrli túrlerge tiyisli populyacıyalar bolıp esaplanadı. Bir-biri hám qorshaǵan ortalıq penen óz-ara dinamikalıq qatnasta bolǵan, belgili bir maydanda tarqalǵan ósimlik, haywan, zamarrıq, bakteriya túrleriniń jıyındısı biogeocenoza yamasa ekosistema dep ataladı. Tirishiliktıń bul dárejesi ekosistemalar strukturası, biotikalıq qatnaslar, azıqlıq shınjırı, trofikalıq dárejeler sıyaqlı belgileri menen sıpatlanadı. Bul qásiyetler zatlar hám energiyanıń dáwirlik aylanıwı, ekosistemalardıń ózin-ózi basqarıwı, tiri ozganizmlerdiń ortalıq faktorları menen dinamikalıq teń salmaqlıǵı, máwsimlik ózgerisler sıyaqlı proceslerde kórinedi.

**Tirishiliktıń biosfera dárejesi.** Biosfera jerdegi tirishiliktıń barlıq kórinislerin óz ishine alǵan, tirishiliktıń eń joqarı dúzilis dárejesi. Biosfera dárejesin payda etiwshi komponentler biogeocenoza bolıp esaplanadı. Tirishiliktıń bul dárejesinde zat hám energiyanıń global dáwirlik aylanıwı, insannıń xojalıq hám mádeniy iskerligi sıyaqlı procesler baqlanadı.

Solay etip, tiriliktıń hár bir dúzilis dájeresi ózine tán qásiyetlerine iye. Sonıń ushın hár qanday biologiyalıq baqlaw, tájiriybeler hám izertlewler tirishiliktıń belgili bir dárejesinde alıp barıladı.

 **Tayanish sózler:** biopolimerler, gomeosraz, ontogenez, filogenez, molekula, kletka, toqıma, organ, organizm, populyaciya, biogeoceno (ekosistema), biosfera.

### Soraw hám tapsırmalar:

-  1. Tirishiliktin dúzilis dárejeleri degende neni túsinesiz?  
2. Tirishiliktin molekula dárejesinin komponentleri hám proceslerin túsindirirín.  
3. Tirishiliktin kletka dárejesinin mánisi neden ibarat?  
4. Tirishiliktin organizm dárejesinde júz beretuğın proceslerdi aytp berin.  
5. Tirishiliktin populyaciya dárejesinin ózine tán tárepleri nede?  
6. Tirishiliktin ekosistema hám biosfera dárejelerini mánisin túsindirirín

### Óz betinshe orınlaw ushin tapsırma:

 **1-tapsırma.** Dóretiwshilik penen hám óz betinshe pikirleń hám sorawğa juwap berin.

Dárejeler	Komponentler	Procesler

**2-tapsırma.** Tvorchestvolıq hám jeke pikirleń jáne juwap berin.

1. Tirishiliktin túrli dúzilis dárejelerine ajratıwdın mánisi nede dep oylaysız? Pikirińizdi tiykarlań.
2. Tirishiliktin hár bir dárejesinde júz beretuğın proceslerdi aytp berin

## II BAP. TIRISHILIKTIŇ MOLEKULA DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLÍQLAR

### 2-§. TIRISHILIKTIŇ MOLEKULA DÁREJESI HÁM ONÍŇ ÓZINE TÁN TÁREPLERI

Bizge belgili tiri organizmler pútin bir sistema bolıp, olar organlar sistemasınan, organlar sisteması bolsa, organlardan, organlar toqımalardan, toqımalar bolsa kletkalardan dúzilgen. Sol sebepli, kletka tiri organizmlerdiń dúzilis, kóbeyiw hám funkcional birligi esaplanadı. Tiri organizmlerge tán bolğan tirishilik procesler á sirese kletkalarda júz beredi. Kletka hám onıń organoidlarında bolatuğın tirishilik procesler onıń quramına kiretuğın organikalıq birikpelerge baylanıslı boladı. Bul organikalıq birikpelerdiń molekula

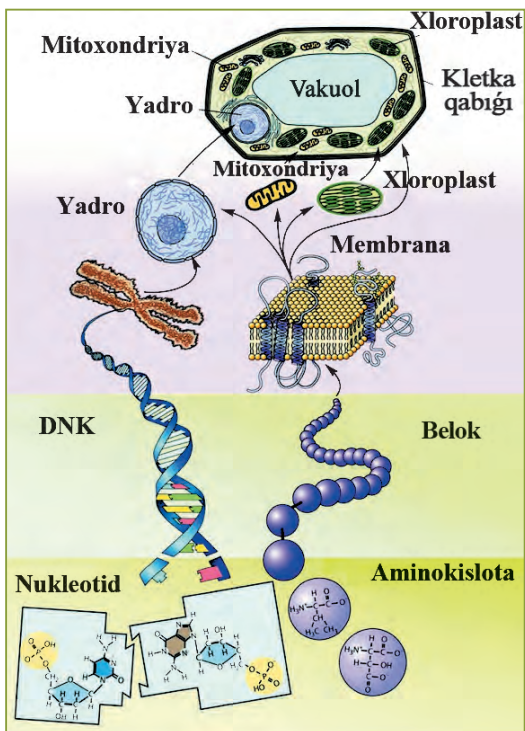
dárejesinde úyreniliwi kletka, toqıma, organ, organlar sisteması hám organizmde júz beretuğın proceslerde olardıń biologiyalıq áhmiyetin túsiniw imkanın beredi (2-súwret).

Tirishiliktiń molekula dárejesi Jerde tirishilikriń payda bolıwı hám rawajlanıwının birlemshi tiykarı sıpatında úyreniliwi, sonday-aq tirishiliktiń keyingi dárejeleri bolğan kletka, toqıma, organ, organizm, populyaciya hám túr, biogeoceno- noz, biosfera menen óz-ara baylanıs dawamlılıqtı anıqlawda áhmiyetke iye. Tirishiliktiń molekula dárejesin- de úyreniwdiń mánisi tiri organizm kletkalarında ushıraytuğın biologiyalıq molekular, yaғnıy organikalıq birikpeler: uglevodlar, beloklar, nukleın kislotalar, lipidlerdiń dúzilisi hám olardıń biologiyalıq áhmiyetin anıqlaw bolıp esaplanadı.

Molekula dárejesinde áhmiyetli biologiyalıq birikpeler (uglevodlar, beloklar, nukleın kislotalar, lipidler)diń tiri organizmlerdiń ósiwi, rawajlanıwı, násillik belgilerdi saqlaw hám áwladtan-áwladqa ótkiziwi, zat hám energiya almasınıwında tutqan ornı úyreniledi.

Tiri organizmlerdi úyreniwde dáslep organikalıq birikpeler, olardıń qatnasıwında bolatuğın reakciyalar, fizika-ximiyalıq proceslerge itibar qaratiladı. Bul procesler anıqlanğannan keyin, tiri organizmlerde júz beretuğın ózgerislerdiń mánisin túsiniw múmkin.

Sonı aytıwımız kerek, makromolekulalardıń dúzilisi hám qásiyetlerin biliw, olardı laboratoriyalıq jaғdayda úyreniw biomolekulalar haqqında tolıq túsinikti payda etpeydi. Tirishiliktiń molekula dárejesin úyreniwde ximiya, fizika, informatika, matematika pánleriniń ashılıwları hám nızamlarınan paydalanıladı. Kletkadan ajıratıp alınğan makromolekulalar biologiyalıq mánisin joғaltıp, tek fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetlerge iye boladı.



2-súwret. Tirishiliktiń molekula dárejesi.

Tiri materiyanıń molekula dárejesi qatar biologiyalıq molekular – DNK, RNK, ATF, beloklar, uglevodlar, lipidler hám basqa qoramalı birikpeler menen birgelikte belgili bir funkciyalardı atqaratuǵın komplekslerdi úyrenedi.

Iri molekulaǵı organikalıq zatlar óz-ara baylanıslı bolǵan bir qatar bólimlerge iye. Mısalı, beloklardıń monomeri aminokislotalar bolıp, olar i-RNKda kodlangan násillik xabar tiykarında belgilengen tártipte peptid baylanısı arqalı baylanısa hám beloktıń biremshı strukturası payda boladı. Ribosomadan ajralıp beloklar keyinirek vodorod baylanısları esabına ekilemshı, kúirt baylanısları arqalı úshlemshı strukturaǵa iye boladı hám belgili bir wazıypa (ferment, gormon)sın atqaratuǵın belok molekulasına aylanadı.

Tap sonday, túrli monomerler dúzilisi boyınsha hár túrli, biraq makromolekulanıń quramında bir-biri menen ximiyalıq baylanıslar arqalı birlesip, belgili bir wazıypalardı atqarıwshı bir pútin molekula (nuklein kislota, belok)larǵa aylanadı. Makromolekulalar quramında tiykarǵı ximiyalıq element sıpatında uglerodtıń qatnası olardıń dúzilisinde ulıwmalıqtıń bolıwına sebep boladı. Uglerodtıń arnawlı fizika-ximiyalıq qásiyetleriniń esabına iri, qoramalı hám hár qıylı organikalıq birikpeler júzege keledi.

Makromolekulalardıń basqasha dúzilisinıń qásiyeti olardıń atqaratuǵın biologiyalıq wazıypaları menen ańlatıladı. Mısalı, nuklein kislota molekuları násillik xabardı saqlaw, násildi keyingi áwladqa ótkiziw wazıypasın atqaradı.

Lipidler kletkanıń biologiyalıq membranası, kletka organoidlarınıń dúziliwinde qatnasadı. Beloklar kletkada júz beretuǵın barlıq bioximiyalıq proceslerdi basqarıw hám katalizator sıpatında bul proceshtiń tez bolıwında qatnasadı. Fotosintez procesinde quyashtıń jaqtılıq energiyası ximiyalıq baylanıs energiyasına aylanıwınıń nátiyjesinde uglevodlar payda boladı hám ol barlıq biologiyalıq molekularardıń dúzilisinde biremshı tiykar bolıp xızmet etedi.

Tirishilikti molekula dárejesinde úyreniwdiń áhmiyeti. Tirishilikti molekula dárejede úyreniwde tiykarǵı itibar Jerde tirishiliktiń payda bolıwı hám rawajlanıwı, tiri organizmlerdiń jasawı ushın qolaylı ortalıqtıń payda bolıwına imkaniyat tuwdıratuǵın fotosintez procesine qaratıladı. Quyash nurınıń tásirinde xlorofill qatnasında anorganikalıq zatlardan organikalıq zatlardıń sintezleniwı fotosintez procesi ekenligi sizge belgili. Fotosintez procesinde quyashtıń jaqtılıq energiyası organikalıq birikpelerdiń quramındaǵı ximiyalıq baylanıslar energiyası túrinde toplanadı. Bul organikalıq birikpelerdiń tarqalıwı nátiyjesinde payda bolǵan energiya esabına barlıq tiri organizmlerdiń jalǵız hám universal energiya deregi makroenergiyalıq baylanıslarǵa iye ATF

(adenozintrifosfat) sintezlenedi. ATF barlıq tiri organizmler, ásirese, geterotrof organizmler ushın tiykarǵı energiya deregi bolıp xızmet etedi.

Fotosintez procesiniń tereń úyreniliwi keleshekte planetamızda tirishiliktiń saqlanıw qalıwı, ekologiyalıq mashqalalardıń aldın alıw, awıl xojalıǵı eginleriniń ónimdarlıǵın asırıw ilajların anıqlaw imkanın beredi.

Tirishiliktiń molekula dárejesinde úyreniletuǵın mashqalalardan biri organikalıq molekular quramına kiretuǵın ximiyalıq elementler, yaǵnıy makro hám mikro elementlerdiń tiri organizmler dúzilisi hám olarda bolatuǵın biologiyalıq proceslerde qatnasın anıqlaw bolıp esaplanadı. Organikalıq birikpeler quramındaǵı makro hám mikroelementler olar menen birikken halda biologiyalıq sistema túrinde belgili bir wazıypalardı atqaradı. Mısalı, xlorofil quramında magniy, gemoglobin quramında temir bar. Bul ximiyalıq elementler jeterli bolǵan jaǵdayda makromolekulalar óziniń wazıypaların tolıq orınlay aladı.

Biosferada tirishiliktiń molekula dárejesiniń tiykarǵı roli quyash energiyasınıń ózlestiriw, organikalıq birikpelerdi sintezlew, násillik xabardı kodlaw hám jetkeriw, áwladlar ortasında násillik xabardıń ajıralmas hám turaqlılıǵı, fizika-ximiyalıq proceslerdiń tártipli ótiwin támiyinlewden ibarat.

Tirishiliktiń molekula dárejesinde joqarı dárejede tártiplengen bioximiyalıq procesler: beloklar biosintezi (ribosomada), glikoliz (sitoplazmada), dem alıw (mitoxondriyada), fotosintez (xloroplastda) júz beriwi biologiyalıq sistemada tirishilik tek kletka dárejesinde bolmastan, molekula dárejesinde de úyreniliwin kórsetip beredi. Tirishiliktiń molekula dárejesinde úyreniliwi kerek bolǵan júdá kóp ilimiy mashqalalar óz izertlewshilerin kútpekte.



**Tayanış sózler:** makromolekulalar, dúzilis hám funkcional birlik nızamı, molekulyar biylogiya, bioximiya, biofizika.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Tirishiliktiń molekula dárejesiniń ózine tán qásiyetlerin anıqlań.
2. Tirishiliktiń molekula dárejesin úyreniwde uglerodtıń áhmiyetin túsindiriniń.
3. Tirishiliktiń molekula dárejesin úyreniwdiń áhmiyetin anıqlań.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

Tirishiliktiń molekulyar dúzilis dárejesinde ámelge asatuǵın procesler haqqında referat jazıń.

## 4-Ş. TIRI ORGANIZMLERDİŇ XIMIYALÍQ QURAMÍ HÁM ONÍN TURAQLÍLÍGÍ

Tiri organizmlerdiŇ tiykarǵı qásiyetlerinen biri ximiyalıq quramnıń birdeyligi bolıp esaplanadı. Ósimlikler, haywanlar, mikroorganizmlerdiŇ barlıq kletkaları ximiyalıq quramı boyınsha bir-birine usaydı, bul bolsa organikalıq dúnyanıń birdeyliginen derek beredi. Barlıq tiri organizmler quramına kiriwshi ximiyalıq elementler biogen elementler dep ataladı.

Tiri organizmlerdegi muǵdarına qaray kletka quramına elementler makroelementler hám mikroelementlerge ajratıladı. Makroelementler 2 toparǵa birlestiriledi. Birinshi toparǵa elementlerdiŇ 98% in qurawshı C, O, H, N kiredi. Bul elementler tiri organizmler quramına kiriwshi organikalıq birikpeler, mısalı, beloklar, nuklein kislotalar, lipidler, uglevodlardı payda etedi. Ekinshi toparǵa S, P, Ca, Na, K, Cl, Mg, Fe kiredi. Bul elementler 1,9% in quraydı. Muǵdarı 0,001% ten az elementler mikroelementler dep ataladı. Olar biologiyalıq aktiv zatlar – ferment, gormon hám vitaminlerdiŇ quramına kiredi.

### Ximiyalıq elementlerdiŇ biologiyalıq áhmiyeti

Elementler	Biologiyalıq áhmiyeti
Kislorod (O)	Suw hám organikalıq birikpelerdiŇ quramına kiredi. Kletkada dem alıw procesiniń aerob basqıshında qatnasadı.
Uglerod (C)	Barlıq organikalıq birikpeler quramına kiredi.
Vodorod (H)	Suw hám organikalıq birikpelerdiŇ quramına kiredi. Energiyanıń bir túrden basqa túrge ótiwinde qatnasadı.
Azot (N)	Aminokislotalar, beloklar, nuklein kislotalar, ATF, xlorofill, vitaminler quramına kiredi.
Fosfor (P)	Nuklein kislotalar, ATF, fermentler, súyek toqımasınıń quramına kiredi.
Kalcıy (Ca)	Súyek toqımasınıń quramına kiredi, qannıń uyıwı, bulshıq etlerdiŇ qısqarıwın támiyinleydi.
Magniy (Mg)	Xlorofill molekulası quramına kiredi, energiya almasıwı hám DNK sintezin jedellestiriwde koferment sıpatında qatnasadı.
Natriy (Na)	Nerv impulsların ótkeriwde qatnasadı hám kletkanıń osmotikalıq basımın támiyinleydi.



Temir (Fe)	Gemoglobin, mioglobin beloklarning quramida O <sub>2</sub> transportin támiyinleydi.
Kaliy (K)	Nerv impulslarining ótiwi, ósimliklarning rawajlanıwı, júrek iskerligining normada ótiwi, qanning normal uyıwın támiyinlewshi faktor.
Kúkirt (S)	Sistein, sistin, metionin aminokislotalar quramına kiredi, beloklarning úshlemshi strukturasında disulfid baylanıs payda etedi.
Xlor (Cl)	Asqazan shiresi quramına kiredi.
<b>Mikroelementler</b>	
Yod (I)	Qalqan tárizli bez garmonlarining quramına kiredi.
Mıs (Cu)	Omırtqasız haywanlar qanındaǵı gemosianin quramında kislorod tasıw funkciyasın atqaradı. Ayırım fermentler quramına kiredi.
Kobalt (Co)	B <sub>12</sub> vitaminining quramına kiredi.
Ftor (F)	Tis emalning quramına kiredi.
Cink (Zn)	DNK-polimeraza hám RNK-polimeraza fermentleri, insulin gormonı quramına kiredi.

**Kletka quramına kiriwshi birikpeler.** Kletka quramına kiriwshi birikpelerdi eki toparǵa: anorganikalıq hám organikalıq zatlarǵa birlestiriw múmkin (1-sxema).

**Kletkanın anorganikalıq birikpeleri.** Kletkanın tirishiligi dawamında mineral duzlarda áhmiyetke iye. Mineral duzlar kletkada kationlar (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>), anionlar (Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>) yamasa kristall halda ushıraydı. Kation hám anionlarning kletka ishindegi sırtqı ortalıqtaǵı muǵdarı parıq qıladı. Nátiyjede kletkanın ishki hám sırtqı ortalıǵı ortasında potenciallar parqı júzege keledi. Bul ayırmashılıq nerv impulslarining ótkiziliwi hám bulshıq et talshıqlarining qısqarıwı sıyaqlı áhmiyetli proceslerdi támiyinleydi.

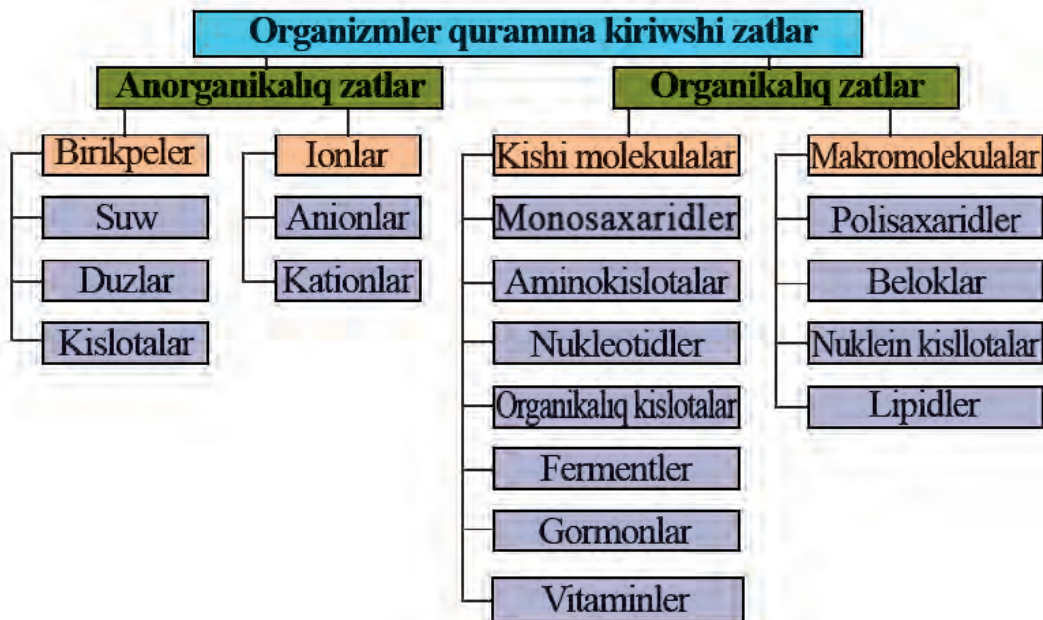
Ionlar kletkada áhmiyetli funkciyalrdı atqaradı.

– K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> kationları organizmlarning qozǵalıwshańlıq qásiyetlerin támiyinleydi;

– Mg<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> kationları fermentler iskerligi ushın zárúr;

– fotosintez procesinde uglevodlarning payda bolıwı xlorofill quramına kiriwshi Mg<sup>2+</sup> ge baylanıslı;

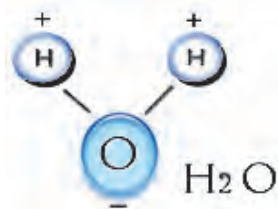
– kúshsiz kisloata anionları ishki ortalıqtın turaqlılıǵın – buferlikti támiyinleydi.



– Kletka ishki ortalıqtıń kúshsiz siltili halda barqulla saqlaw qásiyeti buferlik dep ataladı. Kletka ishinde  $\text{HPO}_4^{2-}$  hám  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  anionları, kletkalar aralıq suyıqlıq hám qan plazmasında  $\text{HCO}_3^-$  anionı buferlikti támiyinlewshi sistemalar bolıp esaplanadı.

Suwdıń kletkadaǵı funkciyaları júdá kóp. Kóp kletkalı organizmler dene massasınıń 80% in suw quraydı. Kletkadaǵı suwdıń muǵdarı, usı kletkadaǵı zat almasıwdıń intencivliligine baylanıslı boladı. Kletkada tirishilik proceslerdiń suwlı ortalıqta ótiwge maslasqanlıǵı, dáslepki tirishiliktiń suwda payda bolǵanlıǵın kórsetiwshi dáliyl bolıp esaplanadı.

Suwdıń biologiyalıq funkciyaları onıń fizika-ximiyalıq qásiyetleri menen belgilenedi. Suw molekulası kislorod atomı hám onıń menen kovalent



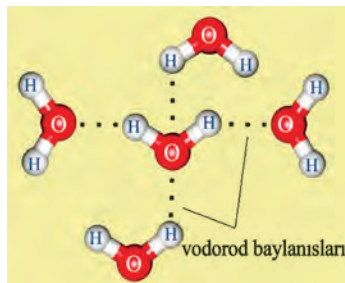
3-súwret. Suw molekulası.

baylanıslar arqalı baylanısqa eki vodorod atomınan quralǵan. Suw molekulasınıń bir tárepi oń, ekinshi tárepi shep zaryadlangan bolıp, dipol – eki polyuslı molekula dep ataladı (3-súwret). Bir suw molekulasınıń shep zaryadlangan kislorod atomı menen ekinshi suw molekulasınıń oń zaryadlangan vodorod atomınıń arasında vodorod baylanısı payda boladı. Hár bir

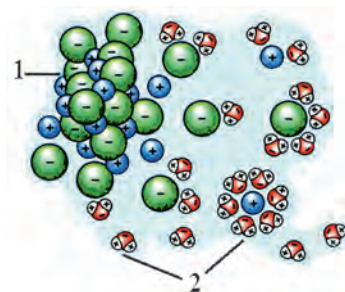
suw molekulası 4 qońsı suw molekulları menen vodorod baylanısın payda etip birigedi (4-súwret).

Suwdıń joqarıda keltirilgen qásiyetleri onıń funkciyaların belgileydi. Suw kópshilik tiri organizmler ushın jasaw ortalığı esaplanadı hám organizmde azıqlıq zatlardı, metabolism ónimlerin tasıydı. Suwda erigen mineral zatlar ósimliklerdiń ótkiziwshi toqımaları arqalı barlıq organlarına jetkeriledi.

Suw kletkada eritiwshi esaplanadı. Suw molekulları polyuslı bolǵanı ushın polyuslı zatlar jaqsı eriydi. Suwda jaqsı eriytuǵın zatlardı gidrofil zatlar dep ataydı (5-súwret). Olarǵa as duzı, monosaxaridlar, ápiwayı spirtler, aminokislotalar mısıl boladı. Suwda jaman eriytuǵın hám ulıwma erimeyтуǵın zatlardı gidrofob zatlar dep ataydı. Olarǵa polisaxaridler (kraxmal, glikogen, kletchatka), ATF, lipidler, ayırım beloklar, nuklein kislotalar kiredi.



4-súwret. Suw molekulları arasında vodorod baylanısları.



5-súwret. Gidrofil zattıń suwda eriwı. 1 – gidrofil birikpe; 2 – suw molekulları.



**Tayanısh sózler:** makroelementler, mikroelementler, anorganikalıq birikpeler, organikalıq birikpeler, kationlar, anionlar, buferlik, gidrofil, gidrofob.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Kletka quramına kiriwshi elementlerdiń áhmiyetin túsindirıń.
2. Suwdıń kletkadaǵı funkciyaların aytıp berıń.
3. Mineral duzlardıń kletka iskerligindeǵı áhmiyetin túsindirıń.
4. Kletkanıń buferlik qásiyetin támiyinlewshi sistemalardı aytıń.

## 5-§. UGLEVODLAR HÁM LIPIDLER

Tirishiliktin molekula dárejesi biologiyalıq molekularlar – DNK, RNK, ATF, beloklar, uglevodlar, lipidler iskerliginde kórinedi. Bul zatlar qaysı túrge kiriwine qaramastan barlıq tiri organizmlerdin kletkaları ushın ulıwma dúziliske iye. Joqarı molekulyar zatlar – beloklar, nuklein kislotalar, polisaxaridler biopolimerler bolıp esaplanadı. Biopolimerler monomerlerdin óz-ara birigiwinen payda boladı. Polimerler eki toparğa bólinedi. Birdey tiptegi monomerlerden dúzilgen polimerler (glikogen, kraxmal, sellyuloza) gomopolimerler, hár qıylı tiptegi monomerlerden dúzilgen polimerler (beloklar, nuklein kislotalar) geteropolimerler dep ataladı.

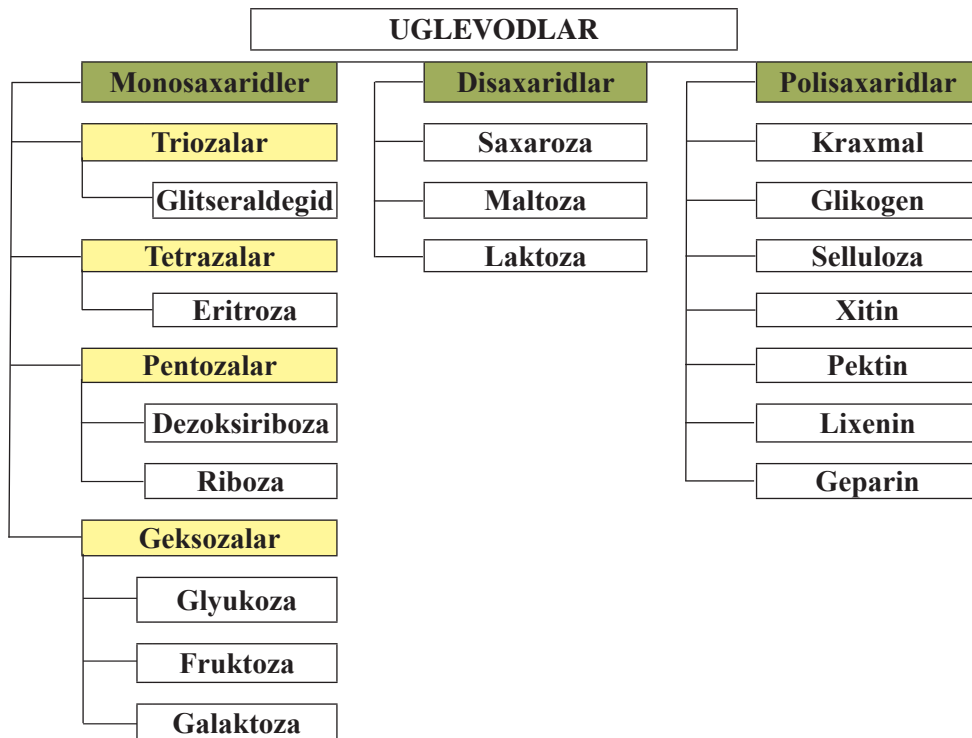
Uglevodlar. Uglevodlar kletkanın en áhmiyetli organikalıq birikpeleri esaplanadı. Uglevodlardın ulıwma formulası  $C_n(H_2O)_m$ .

Ósimliklerdin qurğaq massasınıń 80% ke jaqını, haywanlardın qurğaq massasınıń 2% ke jaqının uglevodlar quraydı. Quramına qaray uglevodlar úsh toparğa bólinedi: monosaxaridler, disaxaridler hám polisaxaridler (2-sxema).

Monosaxaridler kishi quramlıq bólimlerge gidrolizlenbeytuğın biomolekular bolıp esaplanadı. Olardın atı quramındağı uglerod atomınıń sanına baylanıslı. Triozalarda uglerod atomınıń sanı 3 ( $C_6H_{12}O_6$ ), tetrazalarda 4 ( $C_4H_8O_4$ ), pentozalarda 5 ( $C_5H_{10}H_5$ ), geksozalarda 6 ( $C_6H_{12}O_6$ ). Monosaxaridlerdin barlığı suwda jaqsı eriytuğın mazalı dámge iye reńsiz zat.

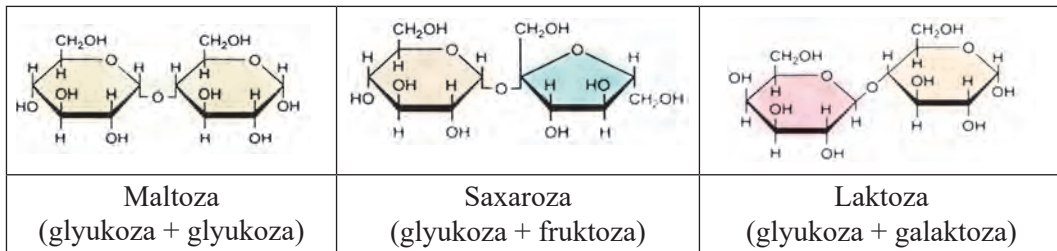
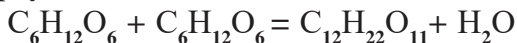
Triozalarda zat almasıwdın ónimleri bolğan sút kislota ( $C_3H_6O_3$ ), pirouzum kislota ( $C_3H_4O_3$ ) kiredi. En kóp tarqalğan monosaxaridlerge bes uglerod atomlı pentozalar – riboza hám dezoksiriboza hám altı uglerod atomlı geksozalar – glyukoza, fruktoza mısál boladı. Riboza menen dezoksiriboza nuklein kislotalar hám ATF quramına kiredi. Túrli miyweler, sonday-aq paldın mazalı bolıwı olardın quramındağı glyukoza hám fruktozağa baylanıslı. Glyukoza  $C_6H_{12}O_6$ , molekulyar massası 180 ge teń. Erkin halda kletkalarda toqıma suyıqlıqlarında, plazmada boladı. Qannın quramında glyukoza barqulla belgili bir koncentraciyada bolıp, toqımalarđın energiyağa bolğan mıtájligin támiyinlep turadı. Adamlardın qanında glyukozanıń muğdarı 4,5–5,5 millimol (80-120 mg%)ge teń. Ol qan qantı dep ataladı, qanda glyukozanıń muğdarı asıp ketiwi yamasa azayıwı zat almasıwdın buzılğanlığınan derek beredi.

## Uglevodlardıń klassifikaciyası



Glyukoza hám fruktoza suwda jaqsı eriydi.

Disaxaridler eki monosaxaridtiń birigiwinen payda boladı (6-súwret). Eki monosaxarid bir-biri menen glikozid baylanıs arqalı birigiwiniń nátiyjesinde disaxarid –  $C_{12}H_{22}O_{11}$  payda boladı.

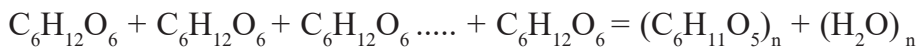


Disaxaridler de tap monosaxaridler sıyaqlı suwda jaqsı eriydi, mazalı dámge iye. Disaxaridlerden saxaroza (láblebi yamasa qant qamıs shekeri)

menen laktoza (sút qantı) áhmiyetli. Sút qantı sútemiziwshilerde ósip baratırǵan organizm ushın áhmiyetli.

Maltoza óndirilgen dán qantı dep ataladı. Sebebi ol dánniń ónıp shıǵıwı dáwirinde kraxmaldıń tarqalıwınan payda boladı.

Polisaxaridler joqarı molekulyar birikpe bolıp, molekulyar massası bir neshe mińǵa, hátteki millionǵa shekem jetedi. Olar dámsiz bolıp, suwda erimeydi. Polisaxaridler monomeri monosaxaridlerden dúzilgen gomopolimer zatlar. Olardıń monomerleri óz-ara glikozid baylanıslar arqalı birikken.



Polisaxaridlerge kraxmal, kletchatka sellyuloza, glikogen, xitin hám pektin kiredi. Kraxmal, kletchatka, sellyulozaniń monomerleri glyukozid bolıp esaplanadı.

Ayırım uglevodlar beloklar menen glikoproteinler, lipidler menen bolsa glikolipidlerdi payda etedi.

Kraxmal ósimlikler denesinde kóp toplanatuǵın áhmiyetli polisaxaridlerden esaplanadı. Bul ósimlik dáninde kóp boladı. Mısalı, salı hám mákke dáninde 80% ke shekem, biyday dáninde 60-70% ke shekem, kartoshka túyneginde 20% ke shekem kraxmal boladı.

Glikogen, yaǵnıy haywan kraxmalı dep atalatuǵın polisaxarid adam hám haywan, zamarrıq organizminde zapas azıqlıq zatı sıpatında ushıraydı.

Sellyuloza ósimlikler quramında kóp bolıp, olar kletka diywalınıń tiykarın quraydı. Ósimliklerdiń japıraǵı toqımasınıń 15-30% ti, aǵashlıǵınıń 50% ti sellyulozadan ibarat.

Uglevodlardıń organizmde orınlaytuǵın funkciyaları hár túrli.

Uglevod	Uglevodtıń funkciyası
<b>Energetik funkciya</b>	
Gliceraldegid	Energetik almasıwdıń kislorodsız basqıshı ónimi
Glyukoza	Kletkaniń dem alıw procesi ushın energiya deregi
Maltoza	Ónıp atırǵan tuqım ushın energiya deregi
Saxaroza	Glyukozaniń tiykarǵı deregi
Fruktoza	Organizmde ótetuǵın kópshilik procesler ushın energiya deregi

## Struktura – qurılıs materialı (plastikalıq funkciya)

Sellyuloza	Ósimlik kletkaları qabıǵına bekkemlik beredi
Xitin	Zamarrıq kletkasınıń qabıǵı hám buwın ayaqlılar dene qaplamına bekkemlik beredi
Riboza	ATF hám RNK molekulları strukturasınıń dúziwde qatnasadı
Dezoksiriboza	DNK nukleotidleri quramına kiredi
<b>Zapas funkciya</b>	
Laktoza	Sút emiziwshilerdiń sütüniniń quramına kiredi
Kraxmal	Ósimlik toqımlarında zapas zat sıpatında toplanadı
Glikogen	Haywanlar toqımlarında zapas zat sıpatında toplanadı
<b>Qorǵaw funkciyası</b>	
Geparin	Haywanlarda qanını uyıwına tosqınlıq qıladı

**Lipidler.** Barlıq tiri organizmler kletkalarınıń quramına kiredi. Lipid polyarlanbaǵan, gidrofob molekullar bolıp esaplanadı. Dúzilisine qaray bir neshe toparlarǵa bólinedi.

Neytral maylar – tábiyatta kóp tarqalǵan lipidler bolıp, 3 may kislotası hám 3 atomlı spirt – glicerinniń birigiwinen payda boladı. Bul toparǵa ósimlik hám haywan mayları kiredi. Mumlar – may kislotaları hám kóp atomlı spirtlerdiń birigiwinen payda boladı. Mumlar terini, haywanlardıń júnin, quslardıń párlerin qaplap turadı, olardı jumsartadı jáne suwdan qorǵaydı. Fosfolipidler – kletkanıń membranalı dúzilisin payda etedi. Glikolipidler – lipidlerdiń uglevodlar menen, lipoprotein – lipidlerdiń beloklar menen payda etken birikpesi. Steroidlarǵe tiyisli – xolesterin kletka membranasınıń áhmiyetli quramlıq bólegi. Búyrek ústi bezinde, jınıs bezlerinde xolesterinнен steroid gormonlar sintezlenedi. Artıqsha xolesterin qan tamırlarında toplanıp, tamırlardı taraytıadı, ateroskleroz keselligine sebep boladı. A, D, E, K vitaminler de may sıyaqlı zatlarǵa kiredi.

**Lipidlerdiń funkciyaları.** Lipidler kletkada hár túrli funkciyalardı atqaradı. Plastik (qurılıs materialı) funkciyasın atqaratuǵın lipidlerge kletkalar membranalı dúzilisleriniń quramına kiriwshi fosfolipidler, xolesterin, lipoproteinler, glikolipidler misal boladı.

Búyrek ústi bezinen ajıralatuǵın kortikosteroid gormonlar hám jınıs bezleriniń gormonları steroidlar qatarına kiredi hám gormonal funkciyanı atqaradı. 1 g may tolıq oksidlendende 9,3 kkal yamasa 38,9 kDj energiya ajıraladı.

Teri astı may kletchatkası mexanikalıq tásirlerden qorǵaydı. Lipidler jıllıqtı jaman ótkizgenligi sebepli, organizmde jıllıqtı saqlawǵa járdem beredi. Ósimlik hám haywanlarda may zapas halında toplanadı. Shól haywanlarında hám qısta uyqıǵa ketetuǵın haywanlarda zapas may energiya hám suw deregi bolıp xızmet etedi. Mayda eriwshi A, D, E, K vitaminleri fermentleriniń koferment bólegin dúzedi.



**Tayanış sózler:** gliceraldegid, glyukoza, maltoza, saxaroza, fruktoza, sellyuloza, xitin, riboza, dezoksiriboza, laktoza, kraxmal, glikogen, geparin, fosfolipidler, glikolipidler, steroidler.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Gomopolimer hám geteropolimer túsiniklerin túsindiriń.
2. Uglevodlar hám olardıń toparların aytıp beriń.
3. Uglevodlardıń funkciyaların aytıp beriń.
4. Lipidler hám olardıń toparların aytıp beriń.
5. Lipidlerdiń funkciyaların aytıp beriń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Uglevodlardıń qásiyetlerine tán ráwishte tiyisli sanlardı jazıń. 1) riboza; 2) dezoksiriboza; 3) glyukoza; 4) fruktoza; 5) saxaroza; 6) maltoza; 7) laktoza; 8) kraxmal; 9) glikogen; 10) kletchatka.

Uglevodlardıń qásiyetleri	San	Uglevodlardıń qásiyetleri	San
RNK nukleotidlerdiń quramında		RNK nukleotidlerdiń quramında boladı	
Miywelerde, nektarlarda, palda boladı		Miywe qantı	
Haywan kraxmalı		Muǵdarı boyınsha organikalıq zatlardıń arasında birinshi orında turadı	
Sút qantı		Dán qantı	
Bawırǵa zapas bolıp toplanadı		Kletkalarardıń tiykarǵı energiya deregi	
Ptialin, amilaza fermentleri tásirinde tarqaladı		Kraxmal, glikogen, sellyulozanıń monomeri	
Júzim qantı, qan qantı		Temeki mozaikası virusında boladı	
Saxaroza, maltoza hám laktoza quramında boladı		ATF quramında boladı	
Yod tásirinde kók reńge kiredi		Qant láblebi qantı	



## 6-§. BELOKLAR HÁM NUKLEIN KISLOTALAR

**Beloklar** quramında C, O, H, N, S tutıwshı joqarı molekulyar biologiyalıq polimerler bolıp, olar 20 túrli aminokislotalardan quralǵan. Olar birinshi dárejeli biologiyalıq áhmiyetke iye ekenligi ushın proteinler (gekshe «protos» – biremshı, áhmiyetli) dep ataladı. Tiri organizmlerdiń tirishilik procesleri kópshilik tárepten belok zatlarına hám olardıń biologiyalıq funkciyalarına baylanıslı.

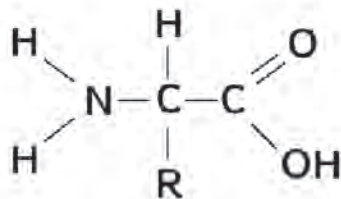
Beloklar viruslar hám barlıq tiri organizmler: bakteriyalar, zamarrıqlar, ósimlikler, haywanlar quramınıń ajıralmas bólegi bolıp esaplanadı. Kletkada júz beretuǵın ximiyalıq ózgerislerde beloklar qatnasadı. Beloklar polimer zat bolıp, olardıń monomerleri aminokislotalar bolıp esaplanadı.

**Aminokislotalar.** Aminokislotalar kishi molekulası organikalıq birikpeler bolıp, organikalıq karbon kislotalardıń birikpelri bolıp esaplanadı. Tiri organizmlerdegi beloklardıń hár túrliligi beloklar quramına kiriwshi aminokislotalardıń túrli variantlarda kombinacijalar payda etiwı sebepli támiyinlenedi.

Aminokislotalar molekulası barlıq aminokislotalar ushın birdey bolǵan eki bólimnen, aminotopar ( $-NH_2$ ) hám karboksil topar ( $-COOH$ ) jáne hár bir aminokislota ushın ózine tán bolǵan bólek – radikaldan ibarat (7-súwret).

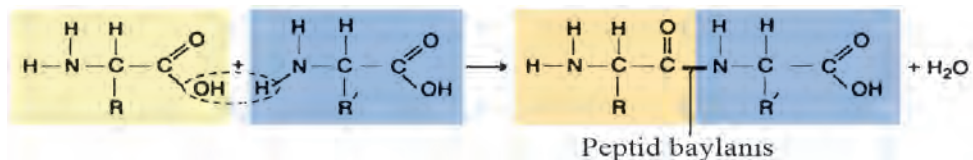
Ósimlikler hám kópshilik mikroorganizmler kletkalarındaǵı beloklar quramına kiriwshi barlıq aminokislotalar tábiyatda ushıraytuǵın basqa zatlardan sintezlenedi. Biraq bul qásiyet adam hám haywanlarda (ayırım qamshılılardan basqa) joq. Adam hám haywanlar bir neshhe aminokislotalardı basqa organikalıq zatlardan sintezley almaydı. Bul aminokislotalar olardıń organizimine awqatlıq quramında qabıl qılınıwı kerek. Bul aminokislotalar *almaspaytuǵın aminokislotalar* dep ataladı. Mısalı: valin, izoleycin, leycin, lizin, metionin, treonin, triptofan, fenilalanin. Adam hám haywan organizminde basqa organikalıq zatlardan sintezlenetuǵın aminokislotalar *almasatuǵın aminokislotalar* dep ataladı.

**Beloklardıń dúzilisi.** Beloklardıń quramında aminokislotalar óz-ara peptid baylanıs payda etip birigedi (8-súwret). Sonıń ushın beloklar polipeptidler dep te aytıladı. Bunda qońsı aminokislotalardıń birigiwinen bir molekula



7-súwret. Aminokislotalardıń ulıwma formulası.

suw ajıraladı. Aminokislotalardıń ortasha molekulyar massası 138 ge, belok quramındaǵı aminokislota qaldıǵınıń ortasha molekulyar massası 120 ǵa teń dep alıw múmkin.



### 8-súwret. Aminokislotalardıń óz-ara birigiwi.

Belok molekulasında aminokislotalardıń jaylasıw tártibi, túrdiń ózgermeytuǵın qásiyeti bolıp, belok sintezi waqtında DNKdaǵı násillik xabar tiykarında dúziledi. Hár bir belok molekulası ózine tán dúziliske iye. Organizmniń kletkalarındaǵı beloklar (fermentler, gormonlar) birdey funkciyanı atqarıwına qaramay aminokislotalar quramı boyınsha óz-ara parıqlanadı. Túrler bir-birinen kelip shıǵıwı tárepinen qansha uzaq bolsa, olardıń belokları arasındaǵı parıq da sonsha úlken boladı.

Belok molekulasınıń dúzilis dárejesi (9-súwret).

Beloklardıń dúzilisi	Strukturanı tutup turıwshı baylanislar	Qásiyetleri	Mısallar
Birlemshı dúzilis	Qońsı aminokislotalardıń amino hám karboksil toparları arasındaǵı peptid baylanislar	Beloklar molekulasında aminokislotalardıń izbe-iz jaylasıw tártibi menen belgilenedi	Insulin
Ekilemshı dúzilis	Spiral qońsı oramları arasındaǵı vodorod baylanislar	Polipeptid shınjırdıń spiral forması menen belgilenedi	Kollagen, keratin
Úshlemshı dúzilis	Vodorod, ion, disulfid, gidrofob baylanislar	Spiral formasındaǵı polipeptid globula formasın payda etiwı menen belgilenedi	Mioglobin, fermentler
Tórtlemshı dúzilis	Vodorod, ion, disulfid, gidrofob baylanislar	Bir neshe globula formasındaǵı polipeptid molekularardıń (subbirlik) birigiwi menen belgilenedi	Gemoglobin

Belok molekulasınıń tábiyiy dúzilisiniń joq bolıwı denaturaciya dep

ataladı. Denaturaciyanı joqarı temperatura, ximiyalıq zatlar, nurlanıw hám basqa faktorlar keltirip shıǵaradı.

**Belok funkciyaları.** Biomolekulalar arasında beloklar funkciyalarınıń hár túrliligi tárepinen birinshi orında turadı.

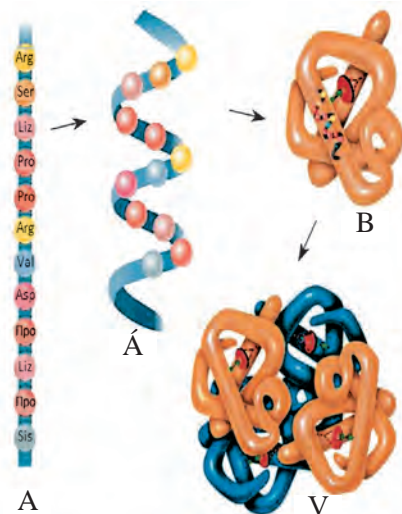
**Plastik funkciya.** Beloklar kletkanıń barlıq membranalı dúzilisiniń tiykarın quraydı. Kollagen beloǵı biriktiriwshi toqımanıń, keratin beloǵı sút emiziwshilerdiń júni, tırnaqları, quslardıń párleri, elastin beloǵı, qan tamırları diywalınıń quramına kiredi. Kletkanıń sitoskelet elementleri tubilin belogınan dúzilgen. Beloklar xromosomalar, ribosomalar quramına da kiredi.

**Fermentativ funkciya.** Fermentler plastikalıq hám energetik almasıw reakciyalarında katalizatorlıq wazıypasın orınlaydı. Barlıq fermentler belok tábiyatına iye. Hár bir ferment zat belgili bir zat (substrat)qa tásir kórsetedi hám belgili tiptegi reakciyalardı tezlestiredi.

**Transport funkciyası.** Omırtqalı haywanlardıń qanında gemoglobin, omırtqasız haywanlardıń qanında gemosianin, bulshıq et toqımasında mioglobin  $O_2$  hám  $CO_2$  niń transportın, qan plazması beloǵı – albumin lipidler, may kislotaları hám basqa biologiyalıq aktiv zatlar transportın támiyinleydi. Kletka membranası belokları bolsa membrana arqalı zatlardı ótkiziw wazıypasın atqaradı.

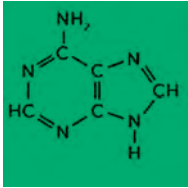
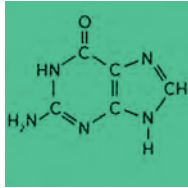
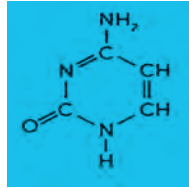
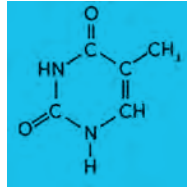
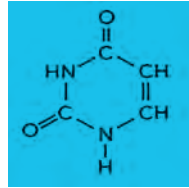
**Qorǵaw funkciyası.** Antidene, antitoksin, interferon belokları organizmdi jat zatlarınan qorǵaydı. Qannıń quramındaǵı immunnoglobulin beloǵı qanǵa kirgen virus hám bakteriyalardı tanıydı, zıyansızlandıradı. Qan plazması quramındaǵı fibrinogen, trombin belokları qannıń uyıwın támiyinleydi.

**Toksin (záhár) funkciyası.** Ayırım haywanlar ózin dushpannan qorǵaw ushın arnawlı záhárler islep shıǵaradı. Botulizm, xolera hám difteriya keselligin shaqırıwshı mikroblardıń záhárleri de belok tábiyatqa iye.



### 9-súwret.

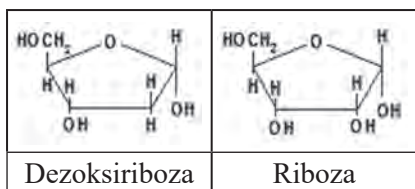
- A – beloktıń birlemshi dúzilisi;
- Á – beloktıń ekilemshi dúzilisi;
- B – beloktıń úshlemshi dúzilisi;
- V – beloktıń tórtlemshi dúzilisi.

Azotli tiykarlar				
Purin tiykarlar		Pirimidin tiykarlar		
				
Adenin	Guanin	Sitozin	Timin	Uracil

10-súwret. Azotli tiykarlar.

**Garmonal funkciya.** Insulin, somatotropin, vazopessin sıyaqlı garmonlar belok tábiyatına iye.

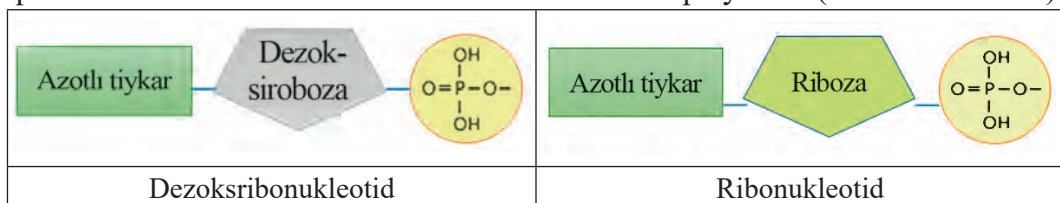
**Háreket funkciyası.** Bulshıq et kletkaları quramına kırıwshi aktin hám miozin beloklardıń kompleksi – aktimiozin ATF energiyası esabına bulshıq ettiń qısqarıwın támiyinleydi.



11-rasm. Pentozalar.







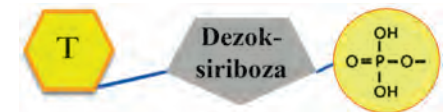

(10-súwret), monosaxarid (11-súwret), fosfat kislota qaldıǵı.

DNK quramına kırıwshi nukleotidler dezoksiribonukleotidler, RNK quramına kırıwshi nukleotidler ribonukleotidler dep ayıldı (12–13-súwretler).



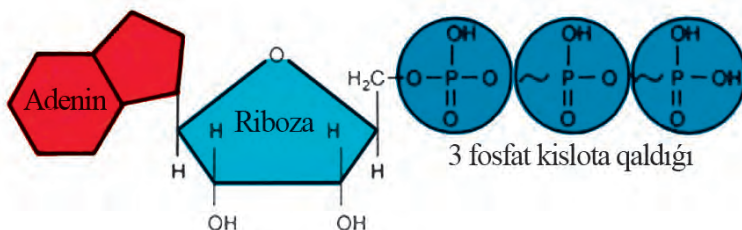
12-súwret. DNK hám RNK nukleotidlerdıń ulıwma kórinisi.

Nukleotidler kletkada erkin formada da ushıraydı hám júdá kóp fiziologiyalıq proceslerde áhmiyetli orın tutadı. ATF (adenozintrifosfat), ADF (adenozindifosfat), AMF (adenozinmonofosfat) usılar qatarında.

DNK nukleotidleri	RNK nukleotidleri
 <p>Dezok-siriboza</p>	 <p>Riboza</p>
 <p>Dezok-siriboza</p>	 <p>Riboza</p>
 <p>Dezok-siriboza</p>	 <p>Riboza</p>
 <p>Dezok-siriboza</p>	 <p>Riboza</p>

13-súwret. DNK hám RNK nukleotidleri.

**Adenozintrifosfat – ATF.** ATF molekulası adenin, riboza hám úsh fosfat kislota qaldıǵınan dúzilgen (14-súwret). Fosfat kislota qaldıqları arasında eki úlken energiya saqlawshı baylanıslar bar.



14-súwret. ATFnıń dúzilisi.

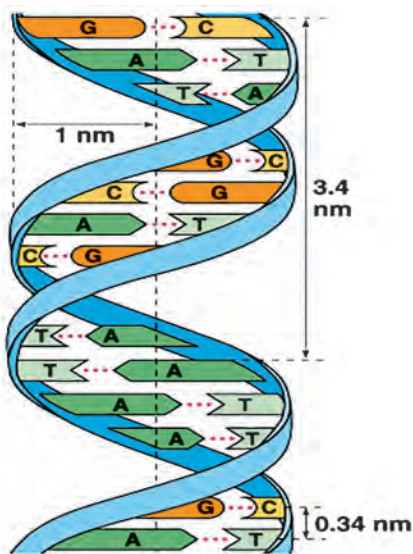
ATF barlıq tiri organizm kletkaları ushın universal energiya deregi. Oksidleniw, ashıw reaksiyalarında ajralatuǵın energiya ATFǵa toplanadı. Kletkada ATF sintezi ADFtıń fosforlanıw reaksiyaları arqalı ótedi.



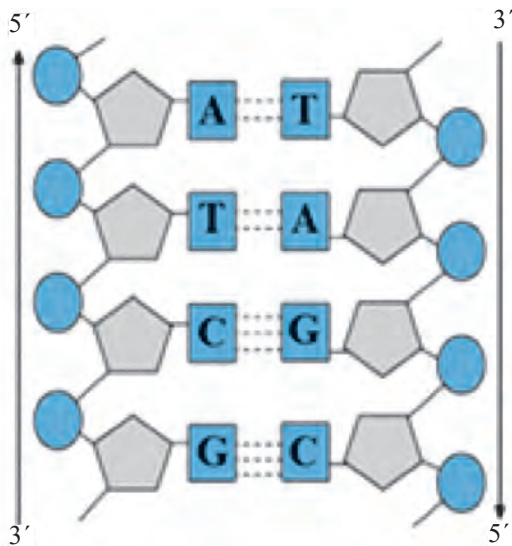
Kletkadağı barlıq biosintetikalıq reaksiyalar, organ hám toqımlar iskerligi, membrana arqalı zatlardıń aktiv transportı, endositoz, ekzositoz procesleri ATF energiyası esabına júz beredi.



**Polinukleotidlerdiń dúzilisi.** Mononukleotidler bir-biri menen óz-ara birigip polinukleotidlerdi payda etedi. Polinukleotid shıńjırında mononukleotidler óz-ara fosfodiefir baylanısınıń járdeminde baylanıadı. Fosfat kislota qaldığı aldınğı nukleotid pentozasınıń 3' uglerod atomı menen, keyingisiniń 5' uglerod atomı menen baylanıadı. Polinukleotid shıńjırınıń bir ushı 5' – aqırı dep atalsa, ekinshi ushı 3' – aqırı dep ataladı. Polinukleotidlerde mononukleotidlerdiń izbe-iz jaylasıwı onıń biremshı dúzilisin quraydı.



15-súwret. DNKnıń dúzilisi.



16-súwret. DNK.

**DNKnıń dúzilisi.** DNK molekulası birgelikte on tárepke buralıp, qos spiral payda etiwshi eki polinukleotid shıńjırlardan ibarat. Bul shıńjırlar bir-birine antiparallel bolıp, biri 3' uglerod penen baslanıp 5' uglerod penen tamamlansa, ekinshi 5' uglerod penen baslanadı hám 3' uglerod penen tamamlanadı. Purin hám pirimidin tiykarları spiral ishinde jaylasadı (15-súwret).

Bir shıńjırdıń purin tiykarı hám ekinshi shıńjırdıń pirimidin tiykarı bir-biri menen vodorod baylanısı arqalı baylanısıp komplementler jupların payda etedi. Adenin hám timin ortasında eki vodorod baylanısı payda bolsa, guanin hám sitozin ortasında úsh vodorod baylanısı payda boladı (16-súwret).

Azotli tiykarlarning komplementarlik nizamliqlari E. Chargaff qağıydasında kórsetilgen:

1. Purin tiykarlarının sanı pirimidin tiykarları sanına teń.

2. Adeninler sanı timinler sanına, guaninler sanı sitozinler sanına teń:  $A=T$ ,  $G=C$

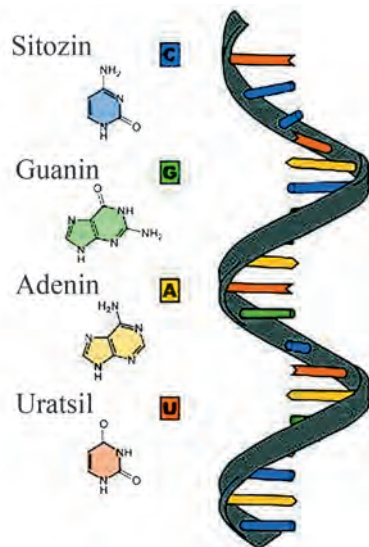
3. Adenin hám guaninler sanının jıyındısı sitozinler hám timinler sanının jıyındısına teń:  $A+G=T+C$

Azotli tiykarlar komplementarlıǵı DNKnıń násillik xabardı saqlaw hám násilden násilge ótkiziw wazıypasınıń ximiyalıq tiykarı esaplanadı. Nukleotidlerdiń izbe-izligi saqlanganda ǵana násillik xabar násilden-násilge qátesiz ótkiziledi.

**RNKnıń dúzilisi.** RNK molekulası bir polinukleotid shınjırınan ibarat (17-súwret).

Dúzilisi, molekulasınıń úlken-kishiligi, kletkada jaylasıwı hám atqaratuǵın wazıypasına qaray 3 túr RNK parıq qıladı.

Informacion RNK (i-RNK) beloktıń strukturası haqqındaǵı genetikalıq xabardı yadrodan ribosomalarǵa jetkeredi. Ribosomalar RNK (i-RNK) ribosomalardıń quramına kiredi, yadroda xromosomanıń yadrosha payda etetuǵın bóleginde sintezlenedi. Transport RNK (t-RNK) yadroda payda boladı, aminokislotalardı biriktirip ribosamanıń polipeptid shınjırı jıynalatuǵın jerge – ribosomaǵa jetkeredi. t-RNK «jońıshqa japıraǵı» dep atalıwshı ekilemshı strukturaǵa iye. t-RNKnıń molekulasında eki aktiv bólegi bolıp, olardan biri antikodon tripleti hám ekinshisi akseptor ushı. Antikodon tripleti, i-RNK niń kodonına komplementar. Akseptor ushına aminokislotalar birigedi (18-súwret). RNK molekulasını DNK molekulasınıń qos shınjırınıń birewine komplementar tárizde sintezlenedi.



17-súwret. RNKnıń dúzilisi.



18-súwret. t-RNK.

## DNK hám RNK qásiyetleri

Qásiyetler	DNK	RNK
Kletkada ushırawı	Yadro, mitoxondriya, xloroplast	Yadro, ribosoma, sitoplazma, mitoxondriya, xloroplast
Yadroda ushırawı	Xromosomalar	Yadrosha
Dúzilisi	Qos polinukleotid shınjırı	Jeke polinukleotid shınjırı
Monomerleri	Dezoksiribonukleotidler	Ribonukleotidler
Nukleotidlerdiń quramı	Purin tiykarları – adenin, guanin primidin tiykarları – timin, sitozin uglevod – dezoksiriboza, fosfat kislotası qaldıǵı	Purin tiykarları – adenin, guanin primidin tiykarları – uracil, sitozin uglevod – riboza, fosfat kislotası qaldıǵı
Sintezleniwi	Komplementarlıq tiykarında, reduplikaciya	Komplementarlıq tiykarında, transkripiciya
Wazıypası	Genetikalıq xabardı saqlaw, kóbeytiriw, násilden-násilge ótkiziw	Belok biosintezinde qatnasıw



**Tayanış sózler:** valin, izoleycin, leycin, lizin, metionin, treonin, triptofan, fenilalanin, purin, pirimidin.



### Soraw hám tapsırmalar:

1. Biologiyalıq polimerlerdiń qanday toparların bilesiz?
2. Aminokislotalardıń quramı, dúzilisi hám qásiyetlerin aytıp beriń.
3. Almasatuǵın hám almaspaytuǵın aminokislotalardı túsindiriyń.
4. Belok molekullardıń dúzilis dárejelerin túsindirip beriń.
5. Beloklardıń funkciyaları nelerden ibarat?
6. Dezoksiribonuklein kislotanıń dúzilisi, quramı haqqında nelerdi bilesiz?
7. Ribonuklein kislotanıń dúzilisi, quramın túsindiriyń.



### Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:

**1-tapsırma.** DNK hám RNKniń ulıwmalıq tárepleri hám paıqların anıqlap, diagrammada kórsetiyń.

**2-tapsırma.** Kesteni toltıriń.



Qásiyetleri	DNK	RNK
Kletkada ushırawı		
Funkciyası		
Polipeptid shınjırı		
Uglevodları		
Purin tiykarları		
Pirimidin tiykarları		

### III BAP. TIRISHILIKTIŇ KLETKA DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLÍQLARI

#### 7-Ş. TIRISHILIKTIŇ KLETKA DÁREJESI HÁM ONÍŇ ÓZINE-TÁN QÁSIYETLERI

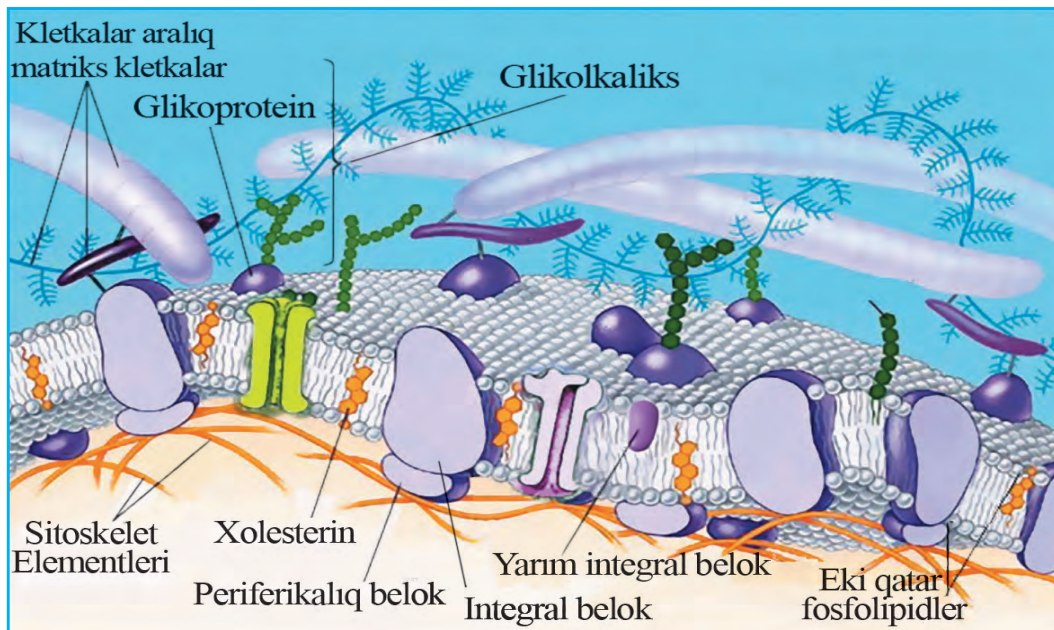
*Kletka tirishiliktin dúzilis, funkcional, rawajlanıw birligi.* Barlıq tiri organizmler kletkadan dúzilgen, tirishilik procesler kletkada ámelge asadı. Sonın ushın da kletka trishiliginiń dúzilisi, funkcional, rawajlanıw hám násillik birligi. Sonın menen birge kletka ózine tán qásiyetlerge iye, belgili nızamlıqlar tiykarında ibarat bolǵan biologiyalıq sistema bolıp esaplanadı.

Tirishiliktin dúzilis birligi sıpatında kletka biomolekulalardan dúzilgen sistema bolıp eaplanadı. Kletkanın sistema sıpatında qásiyetleri kóp tárepten molekula dárejesinde, yaǵnıy onın komponentleri hám sol komponentlerdin iskerliginde kórinedi. DNK molekulası kletka belokları sintezi procesleriniń basqarılıwın belgilewshi genetikalıq kodtı saqlaydı. Kletkanın tiykarǵı membranalı dúzilislere lipid hám belok molekulalardan quralǵan (19-súwret).

Molekulyar dárejede DNK reduplikaciya procesi mexanizmleri bolsa, tirishiliktin kletka dárejesinde bul process kletkanın iskerligi sıpatında kórinedi.

Tirishiliktin kletka dárejesi ximiyalıq birkpelerdin kompleksleri, plazmatikalıq membrana, organoidlar, yadro sıyaqlı quramlıq bólek (komponent)lerden ibarat. Kletkanın pútin sistema sıpatındaǵı qásiyetleri bul komponentlerdin ózara qarım qatnasların belgileydi.

Evolyuciya procesinde birinshi márte kletka dárejesine tán qásiyetler – kletka metabolizmi, genetikalıq xabardıń kletkadan kletkaǵa beriliwi sıyaqlı qásiyetleri payda bolıwı menen baylanıslı.



**19-súwret.** Plazmatikalıq membrananın dúzilisi.

Tirishiliktin kletka dárejesinde DNK hám RNKnın biologiyalıq funkciyaları matricalı sintez reakciyaları, kletka tirishilik proceslerdin fermentativ basqarıwı sıyaqlı áhmiyetli qubılıslar júz beredi. Kletka dárejesinen baslap genetikalıq xabardı násilden-násilge ótkiziw arqalı áwladlar dawamlılıǵı hám tirishiliktin úzliksizligi támiyinlenedi.

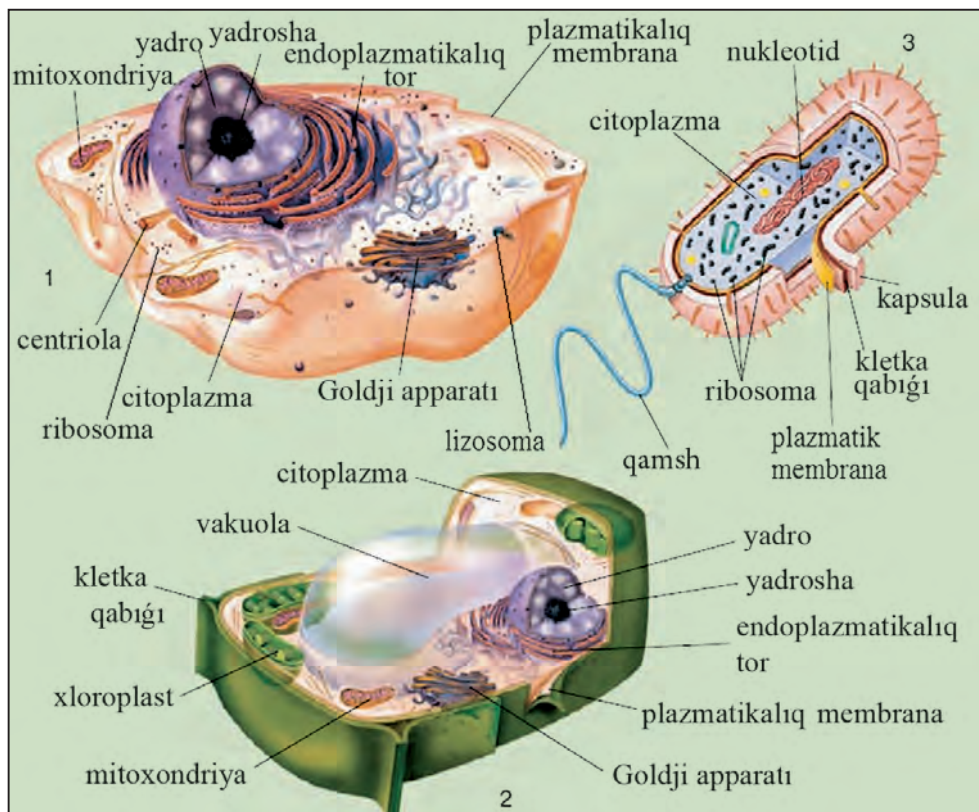
Evolyuciya nátiyjesinde kletkaların qániygelesiw sebepli bir-birinen forması, procesleri, funkciyaları menen parıqlanatuǵın hár túrli kletkalar kelip shıqqan. Bul bolsa óz nábewetinde toqıma hám organların payda bolıwı hám sonın menen ğárezsiz tirishilik etetuǵın pútin sistema, yaǵnıy kóp kletkalı organizmlerdin kelip shıǵıwına alıp keledi. Sonın ushın da kletka tiriliktin eń kishi dúzilish hám funktsional birligi esaplanadı (20-súwret).

Kletka teoriyasının tiykarǵı qaǵıydaları. Kletka teoriyası – barlıq tiri organizmlerdin kelip shıǵıwı, dúzilisi, rawajlanıwının bir ekenligin kórsetiwshi ulıwma biologiyalıq nızamlılıq bolıp esaplanadı.

Tedor Shvann hám Mattias Shleyden kletka haqqında toplanğan maǵlıwmatlarǵa tiykarlanıp kletka teoriyasın jarattı (1838-1839-jıllar). Ósimlik hám haywan organizmleri ushın ulıwma esaplanğan kletkalıq dúzilis táliymatların kórsetip berdi.

Kletka teoriyasınıń bunnan keyingi rawajlanıwı kóplegen oylap tabılıwlarǵa baylanıslı. Rudolf Virxov kletkasız tirishilik joq ekenligi, kletka tek aldın bar kletkalardıń bóliniwinen payda bolıwı, kletka tirishiliktiń barlıq qásiyetlerine iye bolǵan eń kishi morfologiyalıq element ekenligi hám kletkaniń tiykarǵı strukturalıq elementi protoplazması menen yadrosı ekenligin dáliyllep berdi. Karl Ber barlıq kóp kletkalı organizmlerdiń rawajlanıwı bir máyek kletkadan baslanıwın dáliylledi. Házirgi waqıtta kletka teoriyasınıń tiykarǵı qaǵıydaları tómendegilerden ibarat:

1. Kletka tirishiliktiń dúzilis, funkcional hám rawajlanıw birligi.



**20-súwret.** 1 – haywan kletkası; 2 – ósimlik kletkası; 3 – bakteriya kletkası.

2. Hár bir jaña kletka dáslepki kletkanıń bóliniwi nátiyjesinde payda boladı.

3. Bir hám kóp kletkalı organizmlerdiń kletkaları dúzilisi hám fiziologiyalıq procesleri tárepinen uqsas.

4. Kóp kletkalı organizmlerde hár túrli qániygelesken kletkalar birgelikte toqımalardı payda etedi.

5. Kletkalıq dúzilis násillik xabardıń saqlanıwı hám násilge beriliwin támiyinleydi.

### Tiri organizmler kletkalarınń salıstırma xarakteristikası

Bakteriya kletkası	Zamarrıq kletkası	Ósimlik kletkası	Haywan kletkası
Násillik xabar citoplazmada nukleoid hám plazmidalarda jaylasqan	Násillik xabar yadroda xromosomalarda jaylasqan	Násillik xabar yadroda xromosomalarda, mitoxondriyalarda, plastidalarda jaylasqan	Násillik xabar yadroda, xromosomalarda, mitoxondriyalarda jaylasqan
Kletka qabıǵı murein zatınan ibarat	Kletka qabıǵı xitin zatınan ibarat	Kletka qabıǵı selyuloza zatınan ibarat	Qalıń kletka qabıǵı bolmaydı
Ribosomalarǵa, geyde gazlı vakuola aerosomalarǵa iye	Mitoxondriya, endoplazmatikalıq tor, ribosoma, Goldji apparatı, citoskelet, lizosoma, zapas azıqlıq toplanatuǵın vakuolalarǵa iye	Mitoxondriya, endoplazmatikalıq tor, ribosoma, Goldji apparatı, citoskelet, kletka orayı (tómen dárejeli ósimliklerde), plastida, kletka shiresi menen tolǵan vakuolaǵa iye	Mitoxondriya, endoplazmatikalıq tor, ribosoma, Goldji apparatı, citoskelet, kletka orayı, lizosoma, qısqarıwshı vakuola, sińiriwshı vakuolalarǵa iye
Azıqlanıw usılı geterotrof (parazit, saprofit) hám avtotrof	Azıqlanıw usılı geterotrof (parazit, saprofit)	Azıqlanıw usılı avtotrof, geterotrof (parazit)	Azıqlanıw usılı geterotrof (golozoy, parazit)
ATF sintezi citoplazmada, mezosomalarda júz beredi	ATF sintezi citoplazmada, mitoxondriyalarda júz beredi	ATF sintezi citoplazmada, mitoxondriya hám xloroplastlarda júz beredi	ATF sintezi citoplazmada, mitoxondriyalarda júz beredi
Zapas zatlar – polifosfatlar	Zapas zatlar – glikogen	Zapas zatlar – kraxmal	Zapas zatlar – glikogen

**Kletka teoriyasının áhmiyeti.** Kletka – kóp kletkalı organizmlerdiń tiykarı bolıp, tiykarǵı qurılıs materialı bolıp esaplanadı. Organizmlerdiń rawajlanıwı bir kletkadan – zigotadan baslanadı, sonıń ushın kletka tiri organizmlerdiń rawajlanıw birligi. Kletka teoriyası barlıq tiri organizm kletkalarının dúzilisi hám ximiyalıq tárepten uqsas ekenligi hám organikalıq dúnyanıń birligin tastrıyqlaydı.



**Tayanış sózler:** Teodor Shvann, Mattias Shleyden, Rudolf Virxov, Karl Ber, aerosomalar, mezosomalar.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Kletka tirishiliktıń dúzilisi, funkcional, rawajlanıw birligi degende neni túsinesiz?
2. Tirishiliktıń kletka dárejesiniń ózine tán táreplerin ańlatıń.
3. Kletka teoriyasınıń mánisi hám áhmiyetin túsindirip beriń.
4. Tiri organizmler kletkalarına salıstırmalı xarakteristika beriń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** 9-klasta ózlestirgen bilimleriniz tiykarında kletka organoidları hám olardıń funkciyaları ortasındaǵı sáykeslikti anıqlań.

T/s	Organoid	T/s	Organoidtıń wazıypası
1	Mitoxondriya	A	Kletkanıń bóliniwinde áhmiyetli rol oynaydı
2	Goldji apparatı	B	ATF sintezleydi
3	Plastida	C	Kletka turgorlıǵın támiyinleydi
4	Ribosoma	D	Fotosintezde qatnasadı
5	Lizosoma	E	Belok sintezinde qatnasadı hám sintezlengen ónimdi Goldji apparatına jetkeredi
6	Vakuola	F	Uglevod hám lipidler sintezinde
7	Túyirtpekli endoplazmatikalıq tor	G	Monosaxarid hám disaxaridlerdi payda etiwde qatnasadı
8	Tegis endoplazmatikalıq tor	H	Kletka ishinde zatlardıń sıñırılıwında qatnasadı
9	Sentriola	I	Beloktı sintezleydi
10	Leykoplast	K	Gúller hám miywelerge reń beredi
11	Xloroplast	L	Birlemshi uglevodtı sintezleydi
12	Xromoplast	M	Sintezlengen ónimlerdi toplaw hám tarqatıw

## 8-§. ZAT ALMASÍW – KLETKANÍW TIRISHILIK ISKERLIGINÍW TIYKARÍ

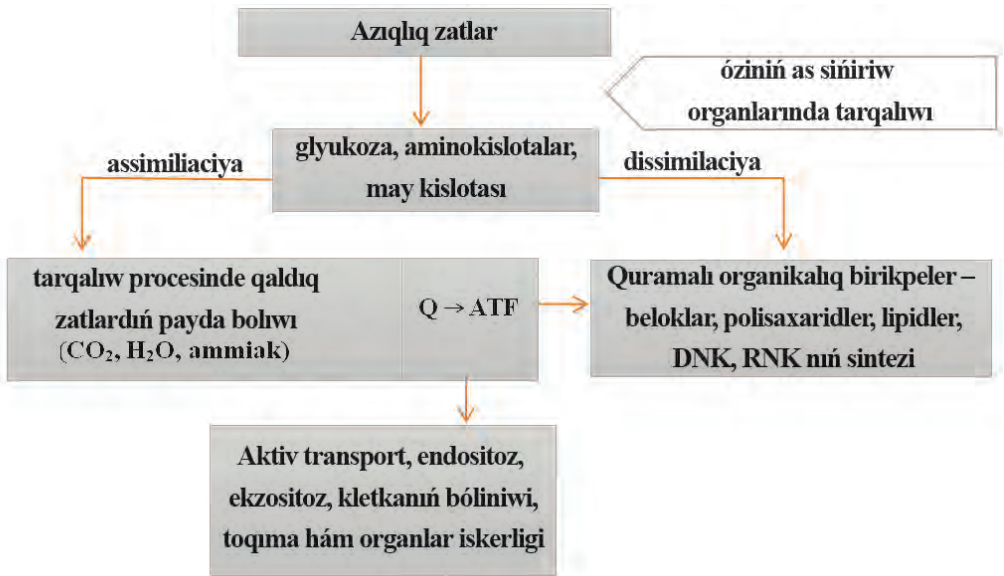
**Zat almasıw** organizm hám sırtqı ortalıq ortasında tıqtawsız júz beretuǵın, tiri organizmlerdiń ósiwi, tirishilik iskerligi, kóbeyiwın támiyinleytuǵın ximiyalıq ózgerisler jıyındısı. Tiri organizmler óz kletkaları ushın zárúr organikalıq birikpelerdi sintezlew, ximiyalıq quramınıń turaqlılıǵın saqlaw ushın sırtqı ortalıqtan kerekli zatlardı azıqlıq sıpatında ózlestiredi. Bul zatlar kletkaǵa tán bolǵan biologiyalıq zatlardı sintezlew hám kletkanı energiya menen támiyinlew ushın jumsaladı.

Zat almasıwdıń kletkadaǵı áhmiyetli funkciyalarınan biri kletkanı qurılıs materialı menen támiyinlew. Zat almasıw procesinde tiri organizm kletkaları tirishilik iskerliginiń turaqlılıǵı, yaǵnıy gomeostazdı saqlaw ushın kletka strukturaları bolǵan membranalar hám organoidlar quramına kiretuǵın beloklar, lipidler, uglevodlardı sintezleydi. Kletkanıń dúzilisi jáne quramınıń jańalanıp turıwın támiyinleytuǵın biosintetikalıq reakciyalar jıyındısı plastik almasıw (assimilaciya, anabolizm) dep ataladı.

Zat almasıwdıń kletkadaǵı jáne bir áhmiyetli funkciyası energiya menen támiyinlew bolıp esaplanadı. Organizmniń tirishilik iskerliginiń hár qanday kórinisi, yaǵnıy háreketleniw, tásirileniw, azıqlanıw, toqıma hám organlar iskerligi, dene temperaturasınıń turaqlılıǵın saqlaw energiya jumsawdı talap etedi. Kletkanı energiya menen támiyinlew ushın organikalıq zatlardıń tarqalıwı hám ximiyalıq reakciyalardı nátiyjesinde ajırılıp shıǵatuǵın energiyadan paydalanıladı. Kletkanı energiya menen támiyinlep beretuǵın reakciyalardıń jıyındısı energetik almasıw (dissimilaciya, katabolizm) dep ataladı. Kletka tirishilik iskerliginiń turaqlılıǵın saqlaw hám támiyinlewshi plastik hám energetik almasıw reakciyalarınıń jıyındısı metabolizm, metabolizm ónimleri bolsa metabolitler dep ataladı (21-súwret).

Plastik almasıw menen energiya almasıwı bir-biri menen baylanıslı. Plastik almasıw reakciyaları ushın kerekli energiya deregi ATF energetik almasıw reakciyalarında payda boladı. Energetik almasıw reakciyalarınıń júzege shıǵıwı ushın kerekli fermentler plastik almasıw reakciyalarında sintezlenedi. Plastik hám energiya almasıwlar arqalı kletka sırtqı ortalıq penen baylanısa. Bul procesler kletka tirishiliginiń dawam etiwiniń tiykarǵı shárti, onıń ósiwi, rawajlanıwı hám funkciyaların júzege shıǵarıw deregi bolıp esaplanadı.

Tiri kletka ashıq sistema sanaladı, sebebi kletka menen qorshaǵan ortalıq ortasında zatlar menen energiya ttoqtamastan almasıp turadı.



**21-súwret.** Plastik hám energiya almasıwı jüz beretuǵın ózgerisler.

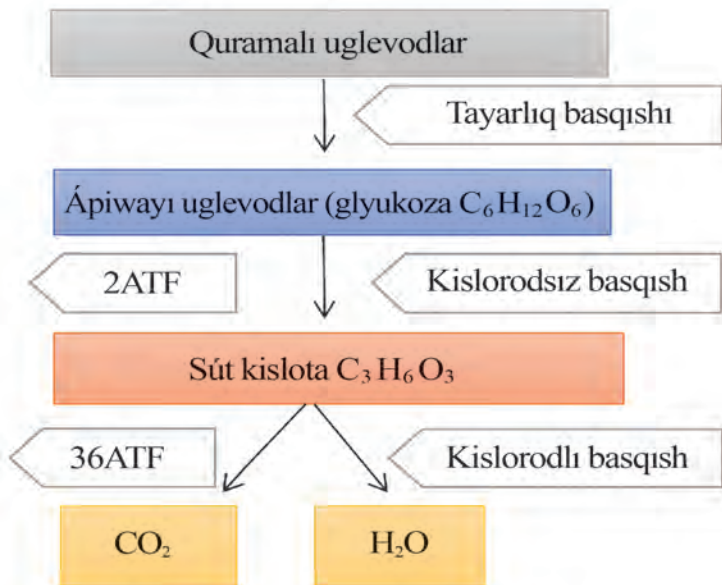
**Energetik almasıw** – dissimilaciya. ATF barlıq kletkaldıń universal energiya zapası bolıp esaplanadı. ATF kletkada fosforlanıw reakciyası nátiyjesinde payda boladı.



ATFnıń sintezi ushın kerek bolatuǵın energiya kletkada organikalıq zatlardıń tarqalıwınan payda boladı. Bul energiya ATFniń ximiyalıq baylanıslarında saqlanadı.

**Energetik almasıw basqıshları.** Kletkada jüz beretuǵın energetik almasıw procesi kletkanıń dem alıwı dep te ataladı. Dem alıw procesinde kislorodtan paydalanatuǵın organizmler aerob organizmler, dem alıw procesi kislorodsız ortalıqta bolatuǵın organizmler anaerob organizmler dep ataladı. Aerob organizmlerde energetik almasıw 3 basqıshqa ótedi (22-súwret):

1. *Tayarlıq basqıshı.*
2. *Kislorodsız basqısh – glikoliz.*
3. *Kislorodlı basqısh – kletkanıń dem alıwı.*



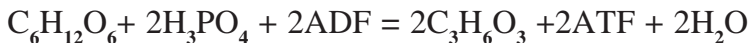
**22-súwret.** Zat almasıw basqışhları.

**1. Tayarlıq basqışhı.** Bul basqışh tiri organizmlerdiń as sińiriw organlarında hám kletka lizosoması fermentleriniń qatnasıwında ótedi. Bul basqışhta as sińiriw organlarında islep shıǵarılatuǵın fermentlerdiń tásirinde joqarı molekullı organikalıq birikpeler kishi molekulalarǵa, yaǵnıy beloklar aminokislotalarǵa, lipidler glicerin hám may kislotalarına, polisaxaridler bolsa monosaxaridlerge tarqaladı.

Tayarlıq basqışhında payda bolǵan energiya jıllıq sıpatında tolıq tarqalıp ketedi. Bul basqışhta payda bolǵan zatlardıń bir bólegi kletkanıń tirishilik procesleri ushın kerekli bolatuǵın organikalıq zatlardıń sintezleniwine jumaladı, bir bólegi tarqaladı.

**2. Kislorodsız basqışh.** Kislorodsız basqışh (glikoliz)ta tayarlıq basqışhında payda bolǵan kishi molekullı organikalıq zatlar, mısalı glyukoza kislorodtıń qatnasıwısız fermentlerdiń tásirinde tarqaladı. Glyukoliz – glyukozanıń kóp basqışhlı kislorodsız tarqalıwı bolıp esaplanadı. Glyukoliz nátiyjesinde bir molekula glyukozadan 2 molekula sút kislotası ( $C_3H_6O_3$ ), 2 molekula *ATF* payda boladı, jáne 2 molekula suw ajralıp shıǵadı. Bir molekula glyukozanıń kislorodsız tarqalıwı nátiyjesinde barlıǵı bolıp 200 kDj energiya ajraladı. Bul energiyanıń 40% ti *ATF* tiń fosfat baylanısına toplanadı. Qalǵan 60% energiya bolsa jıllıq sıpatında tarqalıp ketedi.





Anaerob tarqalıw procesi ósimlik, haywan, zamarrıq, bakteriya kletkalarında jüz beredi. Adam kúshli fizikalıq miynet etiwı nátiyjesinde bulshıq et toqımalarında kislorod jetispey qaladı hám glyukozadan kóp muǵdarda sút kislotası payda boladı. Nátiyjede bulshıq etlerde sharshaw jaǵdayları jüz beredi.

**3. Kislorodlı tarqalıw.** Aerob organizmlerde glyukozadan soń energetik almasıwdıń aqırǵı basqıshı – kislorodlı tarqalıw jüz beredi. Bunda glikoliz procesinde payda bolǵan zatlar metabolizmniń aqırǵı ónimleri ( $CO_2$  hám  $H_2O$ ) ne shekem tarqaladı. Bunda 2 molekula sút kislotadan 36 molekula ATF, 42 molekula  $H_2O$  hám 6 molekula  $CO_2$  payda boladı.



Kislorodlı basqışta 2 molekula sút kislotasınıń tolıq tarqalıwınıń nátiyjesinde 2600 kDj energiya ajralıp shıǵadı. Sonnan 1440 kDj energiya *ATF* tıń fosfaat baylanıslarına baylanısa. Qalǵan 1160 kDj energiya jıllılıq sıpatında tarqalıp ketedi. Kletkadaǵı energetik almasıw reakciyalarınıń jıyındısı tómendegishe:



Demek, 180 g glyukozanıń tolıq oksidleniwı nátiyjesinde ajralatuǵın 2800 kDj energianıń 1520 kDj kletkada *ATF* túrinde toplanadı.



**Tayanış sózler:** metabolizm, assimilaciya, anabolizm, dissimilaciya, katabolizm, anaerob, aerob.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Zat almasıw procesiniń mánisi nede?
2. Zat almasıwdıń kletkadaǵı funkciyasın túsindiriyń.
3. Glikoliz basqışında bolıp ótetuǵın proceslerdi túsindiriyń.
4. Kislorodlı tarqalıw basqışındaǵı reakciyalardı túsindiriyń.
5. Plastik almasıw menen energiya almasıw bir-biri menen baylanıslılıǵın aytıp beriyń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-tapsırma.** Dem alıw procesi basqışlarına say túrde «+» belgisin qoyıń.

T/s	Tán qásiyetler	Dem alıw procesi basqışları		
		I	II	III
1	Mitoxondriyalarda júz beredi			
2	Kletkadan sırtta júz beredi			
3	Citoplazmada júz beredi			
4	ATFğa toplanatuǵın energiya muǵdarı 0 kDj			
5	Sintezlenetuǵın ATF muǵdarı 2			
6	Sintezlenetuǵın ATF muǵdarı 36			
7	Aerob jaǵdayda júz beredi			
8	Anerob jaǵdayda júz beredi			
9	Amilaza, pepsin, lipaza fermentleriniń qatnasında ótedi			
10	Glyukozanıń tarqalıwı esabına boladı			
11	Sút kislotanıń tarqalıwı esabına boladı			
12	Biopolimerler monomerlerge tarqaladı			
13	Ajıralǵan energiyanıń 100% ti jıllılıq tárizinde tarqaladı			
14	Sút kisloata payda boladı			
15	H <sub>2</sub> O hám CO <sub>2</sub> payda boladı			

**2-tapsırma.** Ótilgen temanı tákirarlaw tiykarında tómendegi kesteni toltırın:

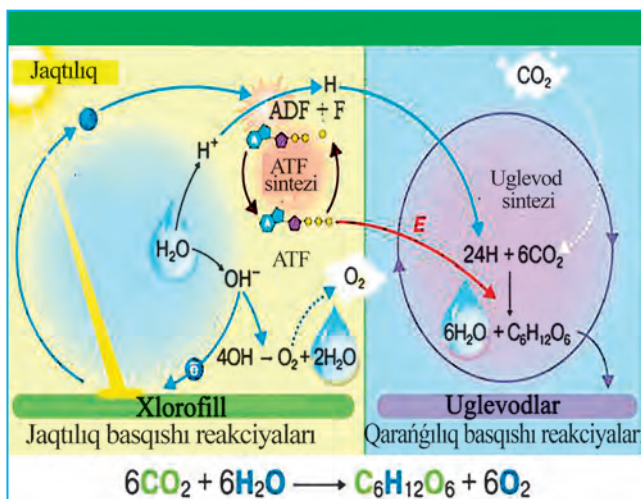
Basqış	Reakciya	Qay jerde júz beredi	Ajıralatuǵın energiya muǵdarı	Payda bolatuǵın ATF muǵdarı
I				
II				
III				

## 9-§. PLASTIK ALMASÍW. FOTOCINTEZ, XEMOSINTEZ

Tiri organizm kletkaları tirishilik iskerliginiń turaqlılıǵın saqlaw ushın kletka dúzilisi bolǵan membranalar hám organoidlar quramına kiretuǵın beloklar, lipidler, uglevodlar, zat almasıwı procesinde toqtawsız sintezlenedi. Kletka ximiyalıq quramı hám dúzilisiniń jańalanıp turıwın támiyinleytuǵın biosintetikalıq reakciyalar jıyındısı plastik almasıw (assimilaciya, anabolizm) dep ataladı.

Organizmler energiya hám uglerodtıń qaysı dereginen paydalanıwına qaray avtotroflar hám geterotroflarǵa bólinedi. Anorganikalıq zatlardan organikalıq zatlardı sintezlewde anorganikalıq uglerod dereginen paydalanatuǵın organizmler avtotrof organizmler dep ataladı. Organikalıq zatlardı sintezlewde jaqtılıq energiyasınan paydalanatuǵın avtotrof organizmler xemotroflar bolıp esaplanadı.

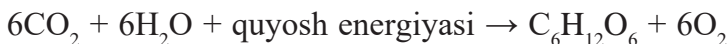
**Fotosintez.** Fototrof organizmlerge xlorofill pigmentine iye organizmler, jasıl ósimlikler, lishaynikler hám ayırım bakteriyalar kiredi. Jasıl ósimlikler kletkasındaǵı xloroplastlarda toplanǵan xlorofill pigmenti járdeminde jaqtılıq energiyası ximiyalıq energiyaǵa aylanadı. Jaqtılıq energiyasınıń esabına organikalıq birikpelerdiń sintezleniwi fotosintez dep ataladı (23-súwret).



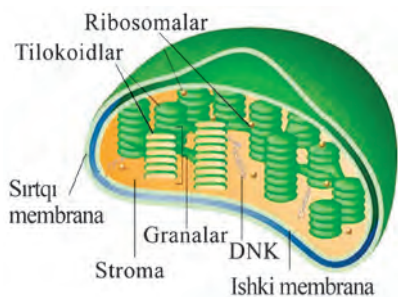
23-súwret. Fotosintez procesi.

Barlıq tiri organizmlerdiń tirishilik iskerligi fotosintez procesi menen tuwrıdan-tuwrı baylanıslı. Fotosintez nátiyjesinde avtotrof organizm kletkalarında payda bolǵan organikalıq zatlar, birinshi náwbette sol organizm kletkaları jáne barlıq geterotrof organizmler ushın azıqlıq hám energiya deregi.

Fotosintez procesin tómendegi ulıwma formula arqalı ańlatıw múmkin:



Xlorofill pigmenti ózine tán ximiyalıq dúziliske hám jaqtılıq kvantların uslap qalıw qásiyetine iye. Fotosintez procesi kletkanıń fotosintez qılıwshı dúzilislerinde eki basqışta ótedi: jaqtılıq hám qarańǵılıq basqışları (24-súwret).



**24-súwret.** Xloroplasttıń dúzilisi.

Fotosintez procesinde jaqtılıq basqışında aqırǵı ónimler sıpatında  $O_2$ , ATF, NADF·H payda boladı. Molekulyar kislorod atmosferaǵa shıǵarıladı, energiyaǵa bay ATF hám NADF·H qarańǵılıq basqışı reakciyalarına sarıplanadı.

Fotosintezdıń qarańǵılıq basqışı xloroplastlardıń stroma bóleginde ámelge asadı, bunda baslanǵısh ónimler sıpatında  $CO_2$ , ATF, NADF·H qatnasadı. NADF molekulası quramındaǵı H atomları hám  $CO_2$  molekulası ATF energiyası esabına birigip, birlemshi uglevod – glyukoza sintetlenedi.

Jaqtılıq basqışı xloroplastlardıń tilakoidlerinde ótedi. Bunda baslanǵısh ónimler sıpatında jaqtılıq energiyası, suw, ADF, xlorofill qatnasadı.

Jaqtılıq kvantları – fotonlar xlorofill molekulası elektronların qozǵaydı. Elektronlar energiyası esabına ADF hám fosfat kislotadan ATF sintetlenedi. Yaǵnıy jaqtılıq energiyası ATFniń ximiyalıq energiyasına aylanadı.

Elektronlar energiyasınıń bir bólegi vodorod ( $H^+$ )

ionların vodorod atomlarına aylandırıwǵa jumсалadı. Nátiyjede suw fotolizge ushıraydı. Jaqtılıq energiyası tásirinde suwdıń tarqalıwı fotoliz dep ataladı. Payda bolǵan vodorod atomları NADF (nikotinamidadynindinukleotidfosfat) molekulası – akseptorlarǵa birigip, energiyaǵa bay NADF·H payda boladı.  $OH^-$  (gidroksil) ionları elektronların xlorofill molekulasına jetkizip,  $OH$  radikallarına aylanadı, radikallardıń óz-ara tásirlesiwinen suw hám molekulyar kislorod payda boladı.

Fotosintez procesinde jaqtılıq basqışında aqırǵı ónimler sıpatında  $O_2$ , ATF, NADF·H payda boladı. Molekulyar kislorod atmosferaǵa shıǵarıladı, energiyaǵa bay ATF hám NADF·H qarańǵılıq basqışı reakciyalarına sarıplanadı.

Fotosintezdıń qarańǵılıq basqışı xloroplastlardıń stroma bóleginde ámelge asadı, bunda baslanǵısh ónimler sıpatında  $CO_2$ , ATF, NADF·H qatnasadı. NADF molekulası quramındaǵı H atomları hám  $CO_2$  molekulası ATF energiyası esabına birigip, birlemshi uglevod – glyukoza sintetlenedi.

Fotosintezdiń ulıwma reakciyası	$12H_2O + 6CO_2 = C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$
Suwdıń fotosintezi	$12H_2O = 6O_2 + 24H + 24 e^-$
NADF·H niń payda bolıwı	$24NADF + 24H + 24 e^- = 24 NADF \cdot H$
Fotofosforlanıw	$18ADF + H_3PO_4 = 18ATF$
Jaqtılıq reakciyalrı	$12H_2O + 24NADF + 18ADF + 18H_3PO_4 = 6O_2 + 24NADF \cdot H + 18ATF$
Qarańǵılıq reakciyalrı	$6CO_2 + 24NADF \cdot H + 18ATF = C_6H_{12}O_6 + 24NADF + 18ADF + 18H_3PO_4 + 6H_2O$

Fotosintez procesinde payda bolǵan birlimshi uglevodlar bir qatar reakciyalar nátiyjesinde basqa organikalıq zatlarǵa, yaǵnıy aminokislota hám may kislotalarına aylanadı, olardan bolsa belok him lipidler sintezlenedi. Bul organikalıq zatlar azıqlıq shınjırı arqalı geterotrof organizmlerge ótedi. Fotosintezde atmosferaǵa ajıralıp shıqqan erkin kislorod bolsa aerob organizmlerdiń dem alıwı ushın jumshaladı. Jaqtılıq sıpatında paydalanılatuǵın kómir, neft, gaz, torf sıyaqlı qazılma baylıqlar million jıllar jasaǵan qádimgi ósimliklerdiń qaldıqlarınan payda bolǵan.

**Xemosintez.** Xemosintez qubılısın 1887-jılı rus ilimpazı S.N. Vinogradskiy oylap tapqan. Xemotroflar anorganikalıq zatlardan organikalıq zatlardı sintezlewde, anorganikalıq zatlardıń oksidelniw reakciyalarında payda bolǵan energiyadan paydalanadı. Xemoavtotrof organizmlerdiń kletkalarında anorganikalıq birikpelerdiń oksidleniwinen payda bolǵan energiya ATFniń fosfat baylanısları energiyasına aylanadı. ATF organikalıq zatlardıń sintezine sarıplanadı. Xemosintezlewshi bakteriyalardıń bir neshe túrleri belgili.

Temir bakteriyaları eki valentli temirdi úsh valentli birikpelerge shekem oksidlep, payda bolǵan energiya esabınan uglerodtıń anorganikalıq birikpelerinen organikalıq zatlardı sintezleydi.

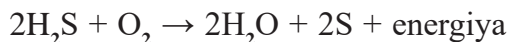


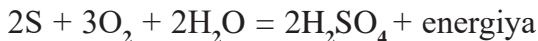
**Nitrifikator bakteriyalar** anorganikalıq zatlardıń shiriwinen payda bolǵan ammiaktı nitritlerge ( $\text{HNO}_2$ ), nitritlerdi nitratlarǵa shekem ( $\text{HNO}_3$ ) oksidlep, sol proceste payda bolatuǵın energiyadan paydalanadı:



Azot kislotası bolsa topıraқтаǵı minerallar menen birigip, ósimlikler ózlestire alatuǵın azotlı tóginler payda etedi.

**Kúkirt bakteriyaları** vodorod sulfidti molekulyar kúkirtke yamasa sulfat kislotaga shekem oksidlep óz denesinde kúkirt toplaydı. Vodorod sulfid jetispegeninde bakteriyalar óz denesinde toplanıp qalǵan kúkirtti sulfat kislotaga shekem oksidlewden ajıralatuǵın energiyadan paydalanadı.





**Vodorod bakteriyaları.** Vodorod bakteriyaları vodorodtı oksidleydi.



Xemosintez proceslerinde ximiyalıq reaksiyalardan ajralğan energiya uglerod deregi bolğan  $CO_2$  den organikalıq zat ( $CH_2O$ ) sintezine sarıplanadı.

Xemosintezlewshi bakteriyalar tábiyatta zatlardıń aylanısında, ásirese atomlardıń biogen migraciyasında úlken áhmiyetke iye. Nitrifikator bakteriyalar topıraqtı ósimlikler ushın zárúr azotlı birikpelerge bayıtağı. Kúkirt bakteriyaları iskerliginde payda etken sulfat kislota taw jınıslarınıń jemiriliwine sebep boladı. Temir bakteriyalarınıń iskerligi nátiyjesinde temir rudası payda boladı.



**Tayanış sózler:** avtotrof, fototrof, xemotrof, fotosintez, jaqtılıq kvantları, fotonlar, temir bakteriyaları, nitrifikator bakteriyalar, kúkirt bakteriyaları, vodorod bakteriyaları.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Plastik reaksiyalar haqqında nelerdi bilesiz?
2. Fotosintez procesin túsindirip beriń.
3. Fotosintezdiń qarańgılıq basqıshın túsindirip beriń.
4. Fotosintezdiń jaqtılıq basqıshın túsindirip beriń.
5. Xemosintez procesi haqqında aytıp beriń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Kesteni toltrıń.

Salıstırılatuǵın tárepler	Fotosintez	Dem alıw
Kletkanıń qaysı bóliminde júz beredi?		
Basqıshları		
Baslangısh ónim		
Aqırǵı ónim		
Reaksiyasınıń jazılıwı		
Áhmiyeti		

## 10-§. KLETKA TIRISHILIKTİŇ NÁSILLIK BELGISI

Tiri organizmler kóbeyiw, yaǵnıy ózine uqsaganlardı jaratıw qásiyetine iye bolıp, bul qásiyet genetikalıq xabardı násilden-násilge ótkeriw menen baylanıslı. Kóbeyiw qásiyetine molekulyar dárejede qaralsa, bul qubılıs DNK molekulasınıń eki ese artıwı menen túsinedi. Kletka dárejesinde bul qásiyet mitoxondriyalar hám xloroplastlardıń bólinip kóbeyiwi, mitoz, meyoız proceslerde kórinedi.

Kletka óziniń násillik xabarın turaqlı hám uzliksiz ráwishte keyingi áwladqa ótkize alatuǵın násillik birlik bolıp, áwladlardıń dawamlılıǵın támiyinleydi. Násilliktiń materiallıq tiykarı bolǵan DNK molekulası óz-ózin kóbeyitiw qásiyetine iye, biraq bul proses tek tiri kletkada ǵana ámelge asadı.

**Matricalı sintez reakciyası.** Genetikalıq xabar DNK molekulasındaǵı nukleotidler izbe-izliginde túsinilgen. Genetikalıq xabar tiykarında biopolimerlerdiń sintezleniwi matricalı sintez reakciyası dep ataladı. Bul reakciyalarga DNK sintezi – reduplikaciya, RNK sintezi – transkripciya, belok biosintezi – translaciya kiredi. Matricalı sintez reakciyaları tiykarında nukleotidlerdiń óz-ara komplementarlıǵı kiredi.

**DNK reduplikaciyası.** Násillik xabardı násilden-násilge ótkiziw DNK molekulasınıń fundamental qásiyeti – reduplikaciyası menen baylanıslı. DNK molekulasınıń eki ese artıwı reduplikaciya dep ataladı. DNK molekulasınıń dáslepki qos shınjırı arnawlı fermentlerdiń járdeminde eki óz aldına shınjırlarǵa ajıraladı. DNKniń bir shınjırı jańa shınjirdiń sintezi ushın matrica bolıp xızmet etedi. DNK – polimeraza fermenti qatnasıwında kletkadaǵı erkin nukleotidlerden paydalanıp, ATF energiyasınıń esabınan DNKniń jańa komplementar shınjırı sintezlenedi. Bul process kletka cikli interfaza basqıshınıń sintez dáwirinde júz beredi.

Kletkada násillik xabardıń ámelge asırılıwı. Organizmler tirishiliginiń tiykarǵı shárti, bul – kletkalar belok molekulasın sintezley alıw qásiyeti. Hár bir túr basqa túrlerden parıqlanıwshı, unikal beloklar da aminokislotalar sanı hám izbe-izligi menen parıqlanadı. Áhmiyetli tirishilik funkciyaların orınlawshı beloklar barlıq organizmlerde uqsas boladı.

Sırtqı ortalıqtan qabıl etilgen beloklar tuwrıdan-tuwrı usı organizmniń kletkaları beloklarınıń ornın basa almaydı. Bul beloklar organizmlerdiń as

siñiriw organlarında aminokislotalarǵa tarqaladı. Bul aminokislotalar ishekten qanǵa sorılıp, kletkalarǵa jetip baradı. Genetikalıq xabar tiykarında hár bir kletka ózine tán bolǵan beloklardı sintetleydi. Beloklardıń iskerlik múddeti sheklengen bolıp, belgili waqıttan soń olar tarqaladı. Olardıń ornına toqtawsız jańa beloklar payda boladı.

Beloklar strukturasını DNKdaǵı nukleotidler izbe-izligi belgileydi. Beloklardıń biremshı strukturası haqqındaǵı genetikalıq xabarlar DNK shınjırında nukleotidler izshilligi túrinde izbe-iz jaylasqan. DNKnıń bir polipeptid shınjırındaǵı aminokislotalar yamasa ribosomalar hám transport RNK molekularındaǵı nukleotidler izshilligin belgileytuǵın bir bólegi **gen** dep ataladı.

Nukleotid						
		2				
1	U	C	A	G	3	
U	UUU } Fenilalanin UUC } UUA } Leysin UUG }	UCU } UCC } Cerin UCA } UCG }	UAU } Tiozin UAC } UAA } Stop UAG } kodonlar	UGU } Sistein UGC } UGA Stop kodon UGG Triptofan	U C A G	
C	CUU } CUC } Leysin CUA } CUG }	CCU } CCC } Prolin CCA } CCG }	CAU } Gistidin CAC } CAA } Glutamin CAG }	CGU } CGC } Arginin CGA } CGG }	U C A G	
A	AUU } AUC } Izoleysin AUA } AUG Metionin	ACU } ACC } Treonin ACA } ACG }	AAU } Asparagin AAC } AAA } Lizin AAG }	AGU } Serin AGC } AGA } Arginin AGG }	U C A G	
G	GUU } GUC } Valin GUA } GUG }	GCU } GCC } Alanin GCA } GCG }	GAU } Asparagin GAC } kislota GAA } Glutomin GAG } kislota	GGU } GGC } Glicin GGA } GGG }	U C A G	

**25-súwret.** Genetikalıq kod. Túsindirme: *AUG* – start kodon; *UAG*, *UGA* terminator – stop kodonlar.

Beloklardıń quramına kiriwshi hár bir aminokislotańın nuklein kislotalarda izbe-iz jaylasqan úsh nukleotid (triplet, kodon) járdeminde ańlatılıwı genetikalıq kod dep ataladı. DNK quramında 4 hár qıylı nukleotid bolıwı názerde tutılsa,  $4^3=64$  kod payda boladı. Bir aminokislota 2, 3, 4, 6 kod járdeminde kodlanadı.

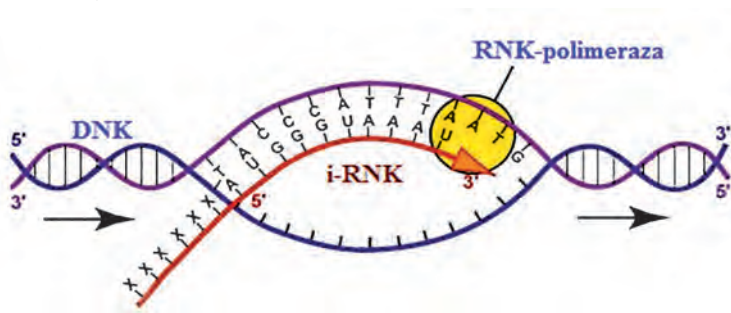


Genetikalıq kod 1962-jılı Amerika bioximikleri M. Nirenberg hám S. Ochaolar tárepinen anıqlanǵan. Genetikalıq koddıń qásiyetleri:

1. Hár bir aminokislotanı nukleotidler tripleti kodlaydı.
2. Hár bir triplet (kodon) bir aminokislotanı ańlatadı.
3. Bir aminokislotanı bir neshe triplet kodlawı múmkin.
4. Genetikalıq kod barlıq tiri organizmler ushın universal.
5. Genetikalıq kodnıń 61 i «mánisli», yaǵnıy belgili aminokislotalardı ańlatıwshı tripletler. UGA, UAA, UAG aminokislotalardı ańlatpaydı. Olar polipeptid shıńjırınıń tamam bolıwın bildiriwshı terminator kodlar bolıp esaplanadı (25-súwret).

Transkripciya (RNK sintezi). Bul proceste DNK matrica esaplanadı.

Belok dúzilisi haqqındaǵı xabar yadroda, DNKda saqlanadı. Belok sintezi bolsa sitoplazmada, ribosomalarda ótedi.



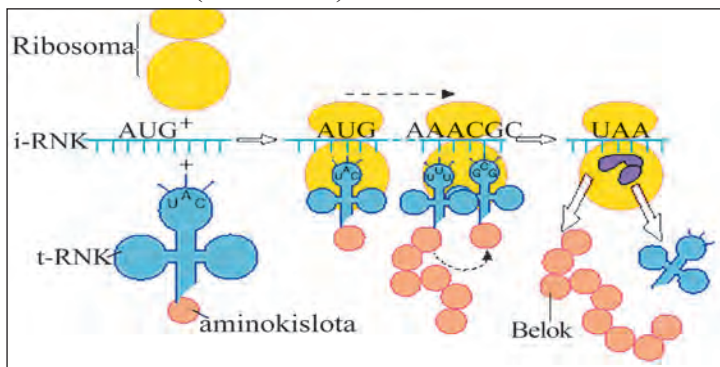
26-súwret. Transkripciya.

Beloktıń dúzilisi haqqında xabar yadrodan sitoplazmaǵa i-RNK tárepinen ótkiziledi DNK qos shıńjırınıń bir bólegi jazıladı shıńjırlardıń birinde komplementarlıq tiykarında (A-U, G-S) RNK-polimeraza fermentiniń járdeminde i-RNK sintezlenedi. Bunda DNKniń tek bir shıńjırı mániske iye bolıp, ekinshi DNK shıńjırı matrica wazıypasın atqaradı, sol matricalı shıńjırdan i-RNK sintezlenedi. Aminokislotalar izshilligi haqqındaǵı xabar DNKdan i-RNK ǵa kóshiriliwi transkripciya dep ataladı (26-súwret).

**Translaciya** (belok sintezi). Bul proceste i-RNK matrica esaplanadı.

Translaciya násillik xabardı i-RNK tilinen aminokislotalar tiline awdarıw. Translaciya procesinde RNKdaǵı xabardıń tiykarında ribosomalarda belok molekulasınıń birlenshi strukturası payda etiledi. Ribosomalar i-RNKniń belok sintezi baslanatuǵın ushı menen baylanıladı. i-RNKniń bul ushında AUG triplet jaylasqan bolıp, bul triplet translaciyası baslawshı «start kodon» dep

ataladı. Ribosomalarda i-RNK kodonlarına t-RNK antikodonları komplementar tárizde baylanıadı. t-RNK tárepinen keltirilgen aminokislotalar fermentler járdeminde, ATF energiyası esabına óz-ara peptid baylanıslar arqalı birigedi, yaǵnıy belok sintezlenedi (27-súwret).



27-súwret. Translaciya procesi.

Demek, matricalı sintez teakciyaları arqalı genetikalıq xabardıń jetkeriliwi organizmlerdiń kóbeyiwi, regeneraciyası, kletkalardıń bóliniwi sıyaqlı prosecler támiyinlenedi.



**Tayanış sózler:** matricalı sintez, reduplikaciya, transkripciya, translaciya, genetikalıq kod, start kodon, stop kodon.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Replikaciya, transkripciya sózleriniń mánisin túsindirip beriń.
2. DNKdan RNKniń sintezleniw mexanizmin ańlatıń.
3. Genetikalıq kod qásiyetleri nelerden ibarat?
4. Matricalı sintez ne?
5. Belok sintezinde ribosomalar qanday funkciyalardı atqaradı.
6. t-RNKniń belok biosintezindegi funkciyasın túzindirıń.

## 11-§. KLETKANÍŇ TIRISHILIK CIKLI

Tiri organizmlerdiń násillik xabardı saqlawı hám keyingi áwladqa ótkeriw qásiyeti xromosomalardaǵı DNKǵa baylanıslı. Bir bóliniwden ekinshi bóliniwge shekem bolǵan dáwirde hár bir xromosoma bir DNKdan ibarat boladı. Yadronıń bóliniwinen aldın reduplikaciya sebepli DNK molekularınıń sanı eki ese artadı. Nátiyjede hár bir xromosoma eki xromatidten ibarat boladı. Yadro

bóliniwinen aldın xromosomalar jaqtılıq mikroskopında anıq kórinbeytuğın, biraq arnawlı boyawlardıń járdeminde boyalatuğın uzın hám jıńışke dúzilisler halında bolıp, bul dúzilisler xromatin dep ataladı. Spirallanıw dárejesine qarap xromatinde eki túrli bólimlerdi parıqlaw múmkin.

Euxromatin – xromatinniń spirallaspağan, mikroskopta kórinbeytuğın jıńışke, genetikalıq tárepten aktiv bólegi. Geteroxromatin – xromatinniń spirallasqan, tıgızlasqan, genetikalıq tárepten aktiv emes bólegi.

Yadronıń bóliniwinen aldın xromatin kúshli spirallasqan, keltelew, juwanlasqan strukturanı, xromosomanı payda etedi. Xromosomalar birinshi márte Fleming (1882) hám Strasburger (1884) tárepinen anıqlanğan. «Xromosoma» atamasın ilimge Valdeyer usınğan.

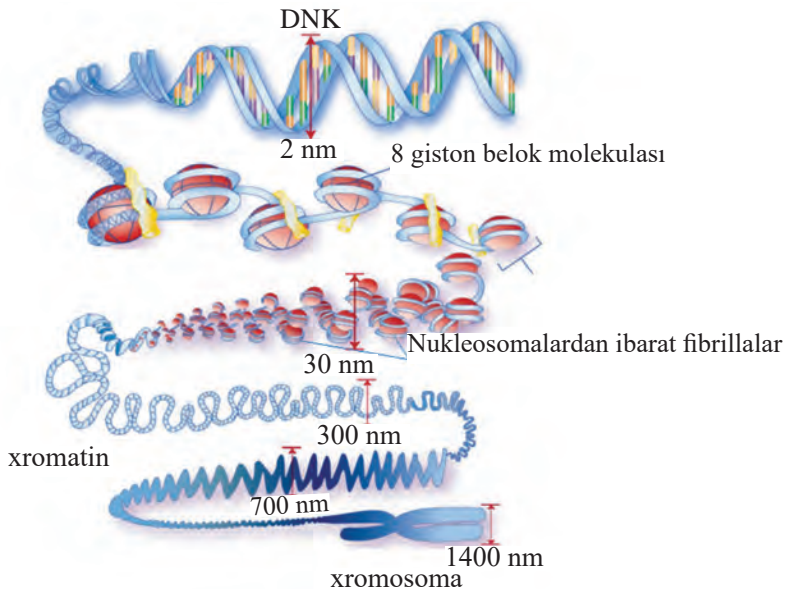
Xromosomalar tómendegi funkciyalardı atqaradı: násillik xabardı saqlaw, kletka iskerligin shólkemlestiriwde násillik xabardan paydalanıw, násillik xabardıń oqılıwın baqlaw, násillik xabardı eki ese kóbeytiw, olardıń násilden-násilge ótiwin támiyinlew.

Xromosomalar ximiyalıq quramına qaray DNK (40%) hám belok (60%) tan ibarat. DNK násillik xabardı saqlaw, beloklar dúzilis hám regulaciya (basqarıw) funkciyaların atqaradı. Bólinip atırğan kletkada xromosomalar kúshli spirallasıwı sebepli násillik material ıqsham túrge kiredi. Bul jağday xromosomalardıń mitoz dáwirinde kletka boylap háreketleniwinde áhmiyetke iye. Adamnıń kletkasındağı DNKnıń ulıwma uzınlıǵı 2 metr bolsa, spirallasqan xromosomalardıń ulıwma uzınlıǵı 150 mkm (mikron) ǵa teń bolıp qaladı (28-súwret).

Xromosomalar bólinip atırğan kletkalarda, ásirese, mitozdıń metafazasında jaqtılıq mikroskopında jaqsı kórinedi. Bunday xromosomalar eki iyinnen ibarat bolıp, olardıń ortasında birlemshi belbew (sentromera) jaylasadı. Xromosomalardıń forması sentromeranını jaylasıwına baylanıslı.

Tiykarınan úsh túrli tiptegi xromosomalar parıqlanadı: 1) teń iyinli – metasentrik; 2) teń emes iyinli – submetasentrik (bir iyini ekinshisiden uzınraq); 3) tayaqsha sıyaqlı – akrosentrik (bir iyini júdá uzın, ekinshisi júdá kelte).

Xromosomada birlemshi belbewden basqa ekilemshi belbew de boladı. Xromosomanıń ekilemshi belbewi joldas xromosomanı payda etedi (29-súwret).



**28-súwret.** Xromosomanıń dúzilisi.

Kletka bólinip atırǵan waqıtta xromosomanıń birlenshi sentromerasına mikronayshalar birigedi hám olardı polyuslerge tartadı. Bul dáwirde hár bir xromosoma eki xromatidalardan ibarat boladı.

Tiri organizmlerde hár bir túrdiń kletkasında xromosomalar sanı kletkalarında ózgermeydi, yaǵnıy birdey boladı. Bul jaǵday xromosomalar sanınıń turaqlılıq qaǵıydası dep ataladı.

Jınısılıq kletkalarda somatikalıq (dene) kletkalarǵa salıstırǵanda xromosomalar sanı eki ese az boladı. Jınısılıq kletkalarda xromosomalar gaploid toplamda, somatikalıq kletkalarda bolsa xromosomalar jup, yaǵnıy diploid toplamda boladı. Xromosomalar toplamı  $n$  usı toplamǵa tán DNK sanı  $c$  háribi menen belgilenedi. Ólshemi, forması menen bir-birine uqsas, birewi atadan, ekinshisi anadan ótetuǵın xromosomalar gomolog xromosomalar dep ataladı. Mısalı, adamnıń somatikalıq kletkalarında 23 jup xromosoma boladı. Xromosomalardıń muǵdar (sanı, ólshemi) hám sapa belgileriniń jıyındısı kariotip dep ataladı. Xromosomalardıń sanı hám dúzilisiniń turaqlılıǵı biologiyalıq túr ushın tán qásiyet esaplanadı.

**Kletkanıń tirishilik ciklı.** Ana kletkanıń bólinip kóbeyiwinen payda bolǵan kletkanıń bólinip kóbeyiwi yamasa nabıt bolǵanına shekemgi dáwir tirishilik ciklı (kletka ciklı) dep ataladı. Kletkanıń tirishilik ciklı bir neshe dáwirlerden ibarat:

Bóliniw dáwiri. Bunda kletkanın bóliniwi júz beredi.

Ósiw dáwiri. Kletka bólinip kóbeygennen keyin, belgili ólshemlerge qaray kólemi asadı, ósip baslaydı.

Differenciacyalanıw (qánigelesiw) dáwiri. Bul dáwirde kletka belgili dúzilis hám funkcional qásiyetlerge iye boladı.

Jetilisken dáwiri. Kletka qánigeligine say halda ol yamasa bul funkciyani atqaradı.

Qartayıw dáwiri. Bul dáwir kletkanın tirishilik funkciyalarınıń páseyiwi menen ańlatıladı, kletkanın bóliniwi yamasa nabıt bolıwı menen juwmaqlanadı.

Ketkalrdıń bóliniwiniń eki usılı bar: mitoz hám meyoza.

Mitoz – eukariot kletkalardıń bóliniw procesi bolıp, onıń nátiyjesinde dáslap násillik material eki ese artadı, keyin qız kletkalar ortasında teń bólinedi.

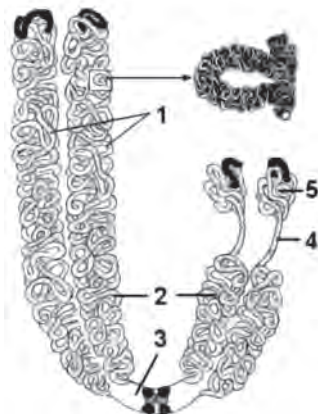
Mitoz ciklı – kletkanın bóliniwge tayarlıq – interfaza hám mitoz bóliniw procesleriniń óz-ara baylanısqa hám izbe-iz keletuǵın qubılıslar juyındısı.

Interfaza dep, kletkanın eki bóliniwi arasındaqı waqıtqa aytıladı. Interfazanıń dawamlılıǵı, ádette, ulıwma kletka cikliniń 90% in quraydı. Interfaza úsh dáwirdeń ibarat:

- sintezden aldınǵı – presintetik dáwir ( $G_1$ );
- sintez (S) ;
- sintezden keyingi – postsintetik dáwir ( $G_2$ ).

Interfazanıń  $G_1$  – presintetik tuwrı mitozdan soń baslanıp, dawamlılıǵı 10 saattan bir neshe sutkaǵa shekem dawam etetuǵın dáwir. Bul dáwirde jas kletka úlkeyedi, kólem tárepinen artadı. Citoplazmada beloklar sintezi, RNK sintezi, DNK reduplikaciyasın katalizlewshi fermentler sintezi tez ótedi, DNK quramına kiriwshi zatlar toplanadı. Solay etip,  $G_1$  dáwirinde interfazanıń keyingi dáwiri – sintez dáwirine tayarlıq procesleri ámelge asırıladı.

Interfaza S dáwiri bir neshe ortalıqtan (bakteriyalarda) 6–7 saatqa shekem (sút emiziwshilerde) dawam etedi. Bul basqıshta DNK molekulası eki ese artadı. Nátiyjede hár bir xromosoma ekewden xromatidadan ibarat bolıp qaladı. Xromosomalardıń quramına kiretuǵın giston belogınıń sintezi, RNK sintezi dawam etedi. Sentirolalar eki ese artadı.



29-súwret. Xromosomanıń dúzilisi.

Interfazaniń DNK sintezinen keyingi dáwir  $G_2$  dep atalıp, 3-4 saat qa shekem dawam etedi. Bul dáwirde de RNK hám bóliniw urshıǵın payda etiwde qatnasatuǵın mikronayshalar quramına kiriwshi tubilin belogı sintezi ámelge asadı.

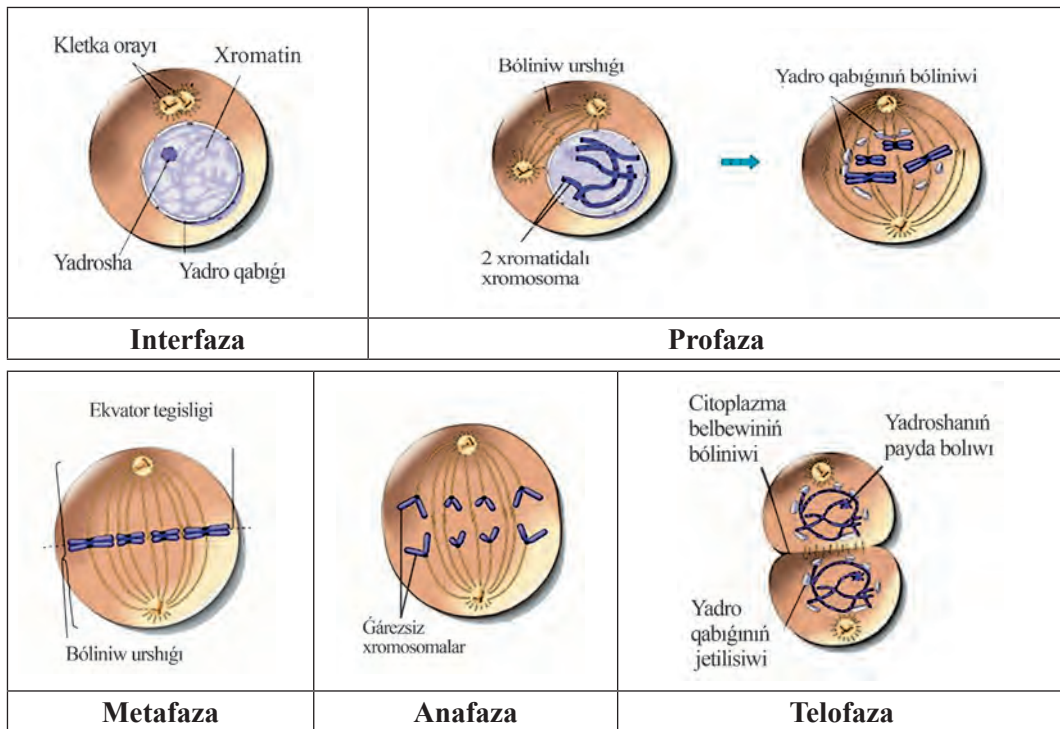
Sonnan keyin kletkada mitoz baslanadı (30-súwret). Mitoz izbe-iz júz beretuǵın eki procesten ibarat: kariokinez – yadronıń bóliniwi hám sitokinez – sitoplazmanıń bóliniwi, bunda payda bolǵan eki qız kletka birewden yadroǵa iye boladı. Kletkanıń bóliniwine, ádette 1–3 saat sarıplanadı, yaǵnıy kletka tirishiliktıń tiykarǵı bólegi interfaza dáwirinde boladı.

Mitoz bóliniwdiń birinshi basqıshı profaza (pro – kóriniw, phosis – dáwir) bolıp, bunda xromatinlerdiń spirallasıw esabına juwanlasıwı hám úlkeyiwi baqlanadı. Olar jup-jup xromatidler halında bolıp, jaqtılıq mikroskopında kórine baslaydı. Xromosomalardaǵı xromatidler sentromera arqalı birikken boladı. Yadrosha tarqaladı. Sentirolalar bir-birinen iyterilip kletka polyusleri tárepke háreketlenedi, bóliniw urshıǵı payda bola baslaydı. Profazanıń aqırǵı yadro qabıǵı tarqaladı, nátiyjede jup-jup xromatidalar sitoplazma hám karioplazmanıń ulıwma massasında jaylasadı.

Metafaza (meta – keyin)da xromatidalar tıǵızlasıp, juwanlasıp, kletka orayı boylap toplanadı. Xromatidalar sentromerası ekvator tegisliginde jaylasadı. Bóliniw urshıǵı jipleri (axromatin jipleri) hár bir xromosomanıń sentromerasına eki polyusten birigedi.

Anafaza (ana – qayta) basqıshı xromosomalardaǵı sentromeralar bólinip, jeke jaǵdaydaǵı xromatidalar bóliniw urshıǵınıń qısqarıwı esabına polyuslarǵa tarqaladı. Hár bir polyusta teń muǵdardaǵı xromosomalar tarqaladı hám olardıń bóliniwinen aldınǵı kletkanıń xromosoma sanına muwapıq boladı.

Telofaza (telos – túwel) xromosoma jipleriniń jayıluwı, jıńishkelesiwi, uzayıwı baqlanadı. Xromosomalardıń hár bir toparınıń átirapında yadro qabıǵı payda boladı, yadrosha jetilisedi. Bóliniw urshıǵı bólinedi. Sonnan keyin sitokinez baslanadı. Haywan kletkalarınıń ekvatorial tegisliginde batılıq payda bolıp, ol barǵan sayın tereńlesip baradı hám citoplazmanıń bóliniwi tamam boladı. Qalıń sellyuloza qabıǵı bolǵanı sebepli ósimlik kletkalarındaǵı sitokinez procesi kletkanıń ekvator bóliminde endoplazmatikalıq tor arqalı tasıp keltirilgen arnawlı zatlardan tosıqtıń payda bolıwı menen baslanadı. Soń tosıqtıń hár eki tárepinde kletka membranası, kletka qabıǵı jetiliisp eki qız kletka payda boladı. Payda bolǵan jańa qız kletkalar interfaza basqıshına ótedi.



### 30-súwret. Mitoz basqışları.

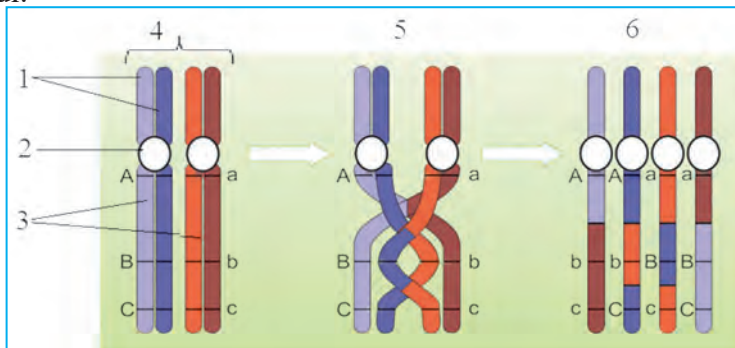
Mitoz procesi dawamlılıǵı kletka túri, jası, sırtqı ortalıq jaǵdaylarına baylanıslı. Kletkanıń bölünivi joqarı temperatura, radiaciyanıń úlken dozası, narkotik zatlar hám ósimlik záhárleri tásirinde toqtawı múmkin.

**Mitozdıń biologiyalıq áhmiyeti.** Mitoz nátiyjesinde eki kletka payda boladı, ana kletkada neshe xromosoma bolsa, olarda da sonsha xromosoma boladı. Qız kletkaların xromosomaları ana kletka DNKsınıń anıq replikaciyasında payda bolǵanlıǵı sebepli olardıń genleri tap birdey násillik xabardı saqlaydı. Qız kletkalar genetikalıq tárepten ana kletka menen birdey. Solay etip, mitoz násillik xabarlardıń ana kletkadan qız kletkalarǵa ótiwin támiyinleydi.

Mitoz nátiyjesinde organizmde kletkalar sanı artadı, bul bolsa ósiw mexanizmleriniń eń tiykarǵularınan biri. Ósimlik hám haywanlardıń kópshilik túrleri kletkaların mitoz bölünivi járdeminde jınıssız jol menen kóbeyedi, solay etip, mitoz vegetativ kóbeyiw túrine jatadı.

Mitoz barlıq kóp kletkalı organizmderde joq bolǵan dene bólimleriniń ol yamasa bul dárejede regeneraciyasın támiyinleydi. Kletkanıń mitoz bölünivi genetikalıq túrde baqlanadı. Mitoz kletkanıń tirishilik cikliniń tiykarın quraydı.

Meyoz. Meyoz eukariot kletkalarđn 6zine t6n b6liniwi bolıp, bul b6liniw n6tiyjesinde payda bolatuğın kletkalarda xromosomalar sanı eki ese kemeyedi. Meyoz da mitoz sıyaqlı interfazadan baslanadı. Interfazada xromosomalar eki ese artadı. Meyoz eki izbe-iz b6liniwden ibarat. Birinshi – redukcion (meyoz I) b6liniwde xromosomalarđn sanı eki ese kemeyedi. Ekinshi ekvacion (meyoz II) b6liniwde gaploid xromosomalı kletkalar payda boladı. Redukcion b6liniw yadronıń profaza – I den baslanıp, telofaza – I ge shekem dawam etedi. Ekvacion b6liniw bolsa profaza II den telofaza II ge shekem bolđan d6wirdi qamrap aladı.



**31-súwret.** Krossingover procesi. 1 – xromatidler; 2 – sentromera; 3 – gomologiyalıq xromosomalar; 4 – konyugaciya procesinde xromotidalar tetradası; 5 – krossingover procesi; 6 – krossingover xromosomalar.

Profaza I da jup xromotidlerden dúzilgen xromosomalar spirallasıp, juwanlasıp úlkeyedi. Soń gomologiyalıq xromosomalar bir-birine jaqınlasıp qasında jaylasadı jáne xromatidler tetradasın payda etedi. Bul process konyugaciya dep ataladı. Gomologiyalıq xromosomalarđn 6z-ara uqsaslıq b6lekleriniń shiyelenisiwi aqıbetinde xromatidlerdiń ayırım b6lekleriniń almasıwları múmkin. bul krossingover qubılısı dep ataladı (31-súwret).

Aytıp 6tilgen proceslerden basqa profaza I da yadro qabığı b6linedi, yadroshalar joq boladı. Sentirolalar eki polyuske bağdarlanadı.

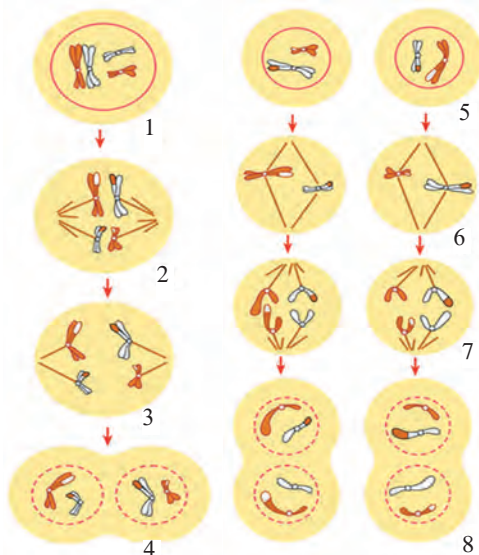
Metafaza I de xromosomalar 6z setromerleri menen birgelikte ekvator tegisligi boylap jaylasadı. Anafaza I de gomologiyalıq xromosomalar xromatidalarđa ajıralmağan halda qarama-qarsı polyuslarđa tarqaladı. H6r bir jubındağı ata h6m ana xromosomaları polyuslarđa kútilmegen kombinacijalarda tarqaladı. Redukcion b6liniwdiń keyingi fazası telofaza I bolıp, ol qısqa waqt



dawam etedi. Bul basqishta xromotinler despirallasadı, yadro qabığı payda boladı. Xromosomalardıń sanı teń gaploid toplamğa iye eki qız kletkanı payda etedi.

Meyozdıń birinshi hám ekinshi bóliniwi ortasındaǵı basqış interkinez dep ataladı. Interfazadan parqı, interkinezde DNK replikaciya membranası, yadrosha joq boladı, xromosomalar jüz bermeydi. Profaza II mitoz profazasınan parıqlanbaydı. Metafaza II de jup xromatidalı xromosomalar óz sentromeraları menen ekvator tegisliginde jaylasadı. Anafaza II de sentromeralar bólinip hár bir xromotida gárezsiz xromosomalarǵa aylanadı. Telofaza II de xromosomalar polyuslarǵa tarqaladı hám sitokinez ámelge asadı (32-súwret).

Meyozdıń biologiyalıq áhmiyeti. Meyoz procesinde 1 diploid toplamlı kletkadan 4 gaploid kletkalar payda boladı. Meyoz procesinde jüz beretuǵın konyugaciya, krossingover, gomologiyalıq xromosomalardıń kútilmegen kombinacijalarda tarqalıwı sebepli bir-birinen hám baslanǵısh ana kletkadan genetikalıq tárepten parıq qıladı. Meyoz procesi tiykarında kombinativ ózgeriwshelik jaratıladı.



**32-súwret.** Meyoz.

- 1 – profaza I; 2 – metafaza I;  
 3 – anafaza I; 4 – telofaza I;  
 5 – profaza II; 6 – metafaza II;  
 7 – anafaza; 8 – telofaza II.



**Tayanış sózler:** xromosoma, xromatida, geteroxromatin, euxromatin, sentromera, metacentrik, akrocentrik, amitoz, mitotik cikl, mitoz, kariokinez, citokinez interfaza, profaza, metafaza, anafaza, telofaza, meyo.



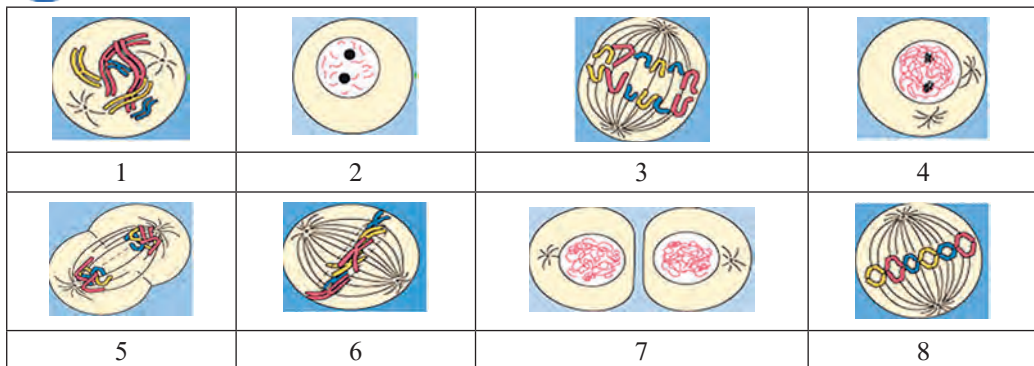
**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Eukariot kletkalarǵa qaysı jol menen bólinip kóbeyiw tán? Prokariotlar ne?
2. Prokariotlarda ápiwayı binar kóbeyiw qanday ótedi?
3. Mitoz ne? Mitoz fazaların aytıp beriń.
4. Qanday etip mitoz bóliniw nátiyjesinde qız kletkalar birdey násillik xabarlarǵa iye boladı? Mitoz qanday biologiyalıq áhmiyetke iye boladı?

5. Mitoz (a) hám meyoz (á) bóliniw nátiyjesinde qanday xromosoma toplamına iye kletkalar payda boladı?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma: 1-tapsırma.** Mitoz procesleri basqıshları kórsetilgen súwretlerdiń sanların say tárizde kestege jazıń.



Interfaza –	Profaza –	Metafaza –	Anafaza –	Telofaza –
-------------	-----------	------------	-----------	------------

**2-tapsırma.** Xromosoma sanı –  $n$ , xromatidaniki –  $c$ . Adamnıń somatikalıq kletkalarında interfaza hám mitozdın tówendegi dáwirlerinde  $n$  hám  $c$  nıń qatnaslarınń ortasındaǵı sáykeslikti ornatuń. 1)  $G_1$  dáwiri; 2)  $G_2$  dáwiri; 3) profaza; 4) metafaza; 5) anafaza aqırında kletkanın hár bir polyusında; 6) telofazanın aqırǵı hár bir qız kletkada.

a)  $n = 23, c = 23$  b)  $n = 23, c = 46$  c)  $n = 46, c = 46$  d)  $n = 46, c = 92$

## 1-LABORATORIYALÍQ JUMÍS

**Tema:** Ulıwma biologiyalıq nızamlıqlarǵa tiyisli másele hám shınıǵıwlar sheshiw.

**Maqset.** Tirishiliktin molekula hám kletka dárejesindegi ulıwma biologiyalıq nızamlıqlarǵa tiyisli máseleler sheshiw arqalı biologiyalıq obektlerde ótetuǵın proceslerdi baqlaw, tájiriybeler ótkiziw hám juwmaq shıǵarıw kompetenciyasın payda etiw.

**Qurallar.** Tirishiliktin molekula hám kletka dárejesindegi ulıwma biologiyalıq nızamlıqlar kórsetip turıwshı reńli súwretler, slaydlar.

**Jumis tártibi.**

I. DNK hám RNK nıń dúzilisine tiyisli máseleler sheshiw.

II. Belok biosintezine tiyisli máseleler sheshiw.

III. Kletkada energiya almasıwǵa tiyisli máseleler sheshiw.

IV. Juwmaq.

**I. DNK hám RNKniń dúzilisine tiyisli tómendegi máselelerdi sheshiń.**

1) DNK molekulası 6000 nukleotidten ibarat. Sol DNK molekulasınıń uzınlıǵın anıqlań.

2) DNK molekulası 3000 nukleotidten ibarat. Sonnan 650 in citozinli nukleotidler quraydı. Sol DNK molekulasınıń uzınlıǵın hám basqa nukleotidler sanın anıqlań.

3) Bir shınjırda GTCATGGATAGTCCTAAT nukleotidler izbe-izligi bolǵan DNK molekulasındaǵı vodorod baylanıs sanın anıqlań.

4) Tekseriwler nátiyjesinde i-RNK quramında 34% guanin, 18% uracil, 28% citozin, 20% adenin bar ekenligi anıqlandı. Bul i-RNK ushın matrica bolǵan DNK quramındaǵı nukleotidlerdiń % lerin anıqlań.

5) DNK molekulasınıń uzınlıǵı 850 nm ge teń. DNK molekulasındaǵı nukleotidler sanın anıqlań.

Túsindirme: qońsı nukleotidlerdiń arası 0,34 nm, bir bukletid qaldıǵı ortasha 345.

**II. Belok biosintezine tiyisli tómendegi máselelerdi sheshiń.**

1) DNKniń berilgen shınjırı tiykarında genetikalıq kod kestesinen paydalanıp kesteni toltırıń.

DNKniń 1-shınjırı					T	T	A	A	T	C	C	G	T	T	A	C	T	C
DNKniń 2-shınjırı																		
i-RNK																		
antikodon																		
aminokislota																		

2) GTCATGGATAGTCCTAAT nukleotidler izbe-izliginen ibarat DNK molekulası tiykarında sintezlengen i-RNK molekulasındaǵı nukleotidler izbe-izligin hám beloklardaǵı aminokislotalar sanın anıqlań.

2. Belok molekulasında aminokislotalar tómendegi tártipte jaylasqan.

Kletkada energiya almasıwǵa tiyisli máseleler sheshiw. ser–glu–asp–tri–fen–ley–ala. Genetikalıq kod kestesinen paydalanıp usı aminokislotalar izbe-izligine say i-RNK molekulasındaǵı nukleotidler izbe-izligin kórsetip beriń.

3. i-RNK molekulasında UGCAAGCUGUUUAUAACCGAU tártibinde nukleotidler izbe-izliginde berilgen. Genetik kod kestesinen paydalanıp usı nukleotidler izbe-izligine say aminokislotalar izbe-izligin anıqlań.

4. 450 nukleotid jubıan ibarat DNK bólegi tiykarında sintezlengen i-RNKdağı nukleotidler sanın hám beloktağı aminokislotalar sanın jáne beloktıń massasını anıqlań.

5. beloktıń massası 36000 ğa teń bolsa, sol belokqa say i-RNKdağı hám DNKdağı nukleotidler sanın anıqlań.

**III. Kletkada energiya almasıwına tiyisli tómende berilgen máselelerdi sheshiń.**

1) 675 g glukoza fermentler qatnasıwında aerob jaǵdayında basqıshpa-basqısh tarqalsa qansha energiya payda boladı?

2) Glikoliz procesinde 4500 g glyukoza tarqalǵan bolsa, kletkada qansha sút kislota payda boladı?

3) Bulshıq etlerde 7 mol glyukoza tarqaldı. Sonnan 3 mol glyukoza kislorod qatnasıwında, 4 mol glyukoza kislorod qatnasıwısız tarqaladı. Qansha kislota payda boladı?

4) Anaerob dem alıw procesinde citoplazmada 14 molekula sút kislota payda boldı. Tarqalǵan glyukozanıń muǵdarın anıqlań.

5) Dissimilaciya procesinde 7 mol glyukoza tarqalǵan. Eger 2 mol glyukoza tolıq tarqalǵan bolsa, qansha (mol) ATF sintezlengen?

## **IV BAP. TIRISHILIKTIŃ ORGANIZM DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLÍQLARÍ**

### **12- §. TIRISHILIKTIŃ ORGANIZM DÁREJESI HÁM ONIŃ ÓZINE TÁN QÁSIYETLERI**

Tirishiliktıń ózine tán qásiyetlerin izertlewdiń organizm dárejesinde tiri organizmlerdiń hár qıylılıǵı tirishilik procesleriniń ózine tán qásiyetleri úyreniledi.

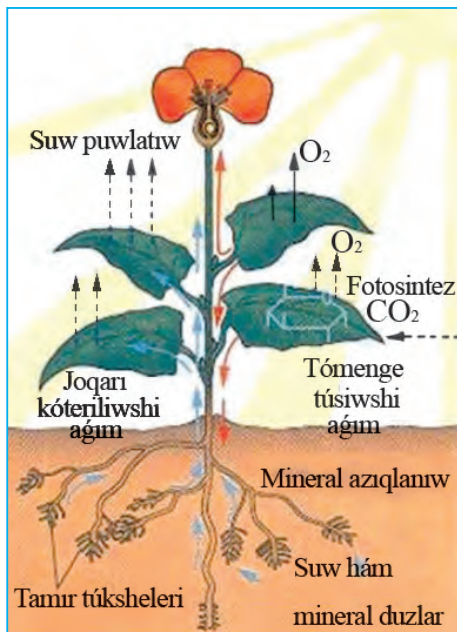
**Organizm óz-ózin basqarıwshı biologik sistema.** Organizm tirishilik proceslerin joqarı dárejede tártipli túrde júzege shıǵarıw, óz-ózin basqarıw hám tiklew qásiyetlerine iye, násillik xabardı áwladtan-áwladqa turaqlı ótkeriliwin támiyinlewshi pútin biologik sistema sanaladı.

Botanika sabaqlıǵında ósimlik pütün organizm ekenligi haqqında maǵlıwmat berilgen. Buǵan qosımsha ráwıshke ósimliklerde tirishilik procesler: dem alıw, fotosintez, suw puwlatıw, háreketleniw, ósiw, rawajlanıwı joqarı dárejede tártipli túrde payda boladı, ózin-ózi basqarıw hám tiklew kóbeyiw qásiyetlerine iye, ózindegi bar násillik xabarları keyingi áwladqa turaqlı ótkeriliwin támiyinlewshi biologik sistema ekenligin atap ótiw zárúr (33-súwret).

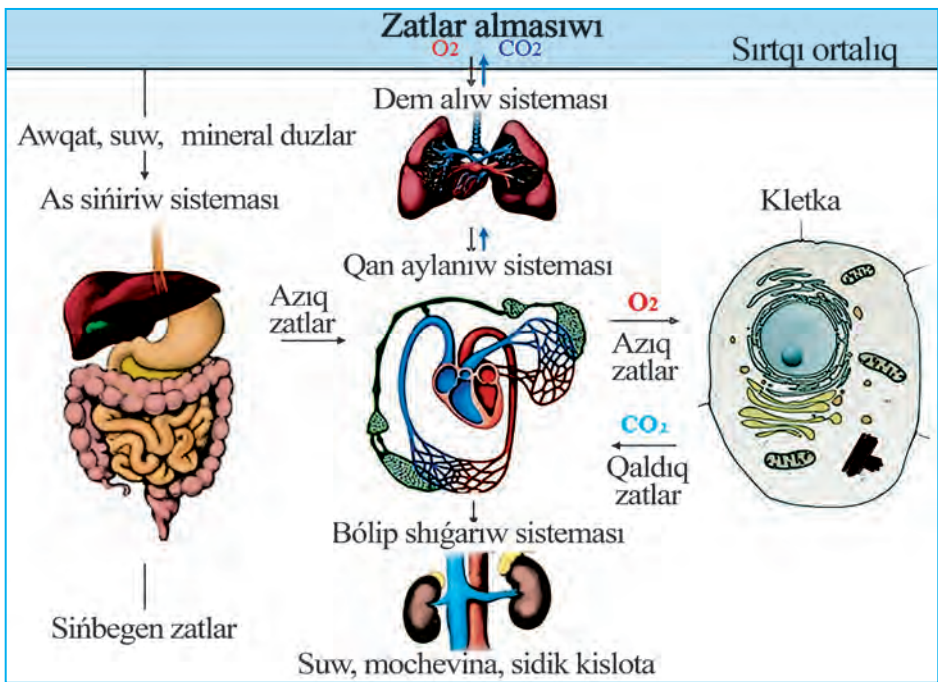
Adam organizmi ózin-ózi basqaratuǵın pütün biologik sistema ekenligi, organlar sistemalarında júz beretuǵın tirishilik procesleriniń basqarıwı, sırtqı ortalıq faktorlarınń tásiiri, salamat turmıs tárzi hám gigiena qaǵıydalarına ámel qılınbaǵan halda juqpalı hám sozılmalı kesellikler kelip shıǵıwı haqqında Adam hám onıń salamatlıǵı sabaqlıq arqalı sizge belgili (34-súwret).

Evolyuciya procesinde kóp kletkalı organizmlerde dáslep gumoral basqarıw payda bolǵan. Joqarı dárejede dúzilgen haywanlar hám adamnıń óz-ózin basqarıwda gumoral basqarıw menen bir qatarda nerv sisteması da áhmiyetli orın tutadı. Ol tiri organizmler tirishilik procesi barlıǵı, turaqlılıǵı hám úzliksizligin ámelge asıradı, zárúr hallarda korrekciyalaydı hám sırtqı ortalıq hámde organizm qatnasın muwapıqlastıradı. Nerv sisteması organizmniń pütünligi hám gomeostazdıń turaqlılıǵın támiyinlewde áhmiyetli orın tutadı.

Gumoral basqarıw nerv arqalı basqarıwǵa boysınǵan halda jalǵız nerv-gumoral sistemanı payda etedi. Organizmdegi nerv-gumoral sistema násillik xabar tiykarında júzege keledi hám hár bir organizmde ózine tán qásiyetke iye boladı. Hár bir organizmniń násillik xabarı organizmniń tirishilik proceslerin basqarıwdı támiyinlep, báhá ózgeriste bolatuǵın sırtqı ortalıqqa beyimlesiwge járdem beredi.



**33-súwret.** Ósimliklerde zat almasıwı.



**34-suwret.** Organizm hám sırtqı ortalıq ortasında zat almasıw.

Bir kletkalı organizmler basqarılwı gumoral-ximiyalıq jol menen ámelge asadı.

Ósimliklerde ósiw hám morfofiziologik rawajlanıwın biologik aktiv zatlar stimulyatorlar –fitogormonlar (auksin, gibberellin, sitokinin) basqaradı.

Bir hám kóp kletkalı organizmler hám olardıń tirishilik iskerligindegi ózine tán qásiyetler.

Barlıq tiri organizmlerde háreketleniw, dem alıw,azıqlanıw,bólip shıǵarıw,zat hám energiya almasıwı, ishki hám sırtqı ortalıq faktorlarına qozǵalıw arqalı juwap qaytarıw, qorǵanıw, ósiw, rawajlanıw, kóbeyiw arqalı násillik xabardı násilden-násilge ótkeriwi sıyaqlı tirishilik procesler gúzetiledi.

Bir kletkalı organizmler biosferada áhmiyetli orın tutadı. Olar arasında fotosintezdi ámelge asıratuǵın avtotroflar (jasıl suw otları, sianobakteriyalar) suw otları menen azıqlanatuǵın fitotroflar, jırtqısh hám parazitlik qılatuǵın geterotroflar, ósimlik hám haywan qaldıqları menen azıqlanatuǵın saprofitler bar. Bir kletkalılarda metabolitik procesler tez pát penen júz beredi, sol sebepli, biogeocenozda zat hám energiya almasıwda, ásirese uglerodtıń dáwirlik aylanısında úlken áhmiyetke iye.

Kóp kletkalı organizmlerdiń denesi ayqın sandaǵı hám anıq wazıypanı atqarıwǵa qánigelesken toqıma, organlar hám organlar sistemasınan ibarat. Olar denesindegi kletkalar atqaratuǵın wazıypalarına qaray: somatik hám jınısıy kletkalarǵa bólinedi. Somatik kletkalar organizmniń ósiwi hám rawajlanıwın támiyinlese, jınısıy kletkalar kóbeyiw wazıypasın atqaradı.

Bir kletkalı organizmlerden pariqlı túrde kóp kletkalılarda hár bir tirishilik procesin ámelge asırıwǵa qánigelesken kletka, toqıma, organlar hám organlar sisteması bar. Kóp kletkalı organizmler tirishilik iskerligi qánigelesken organlardıń tınımsız óz-ara qatnasta islewine baylanıslı.

Kletka, toqıma hám organlardıń qánigelesiwı dúzilis hám funkcional birlikke tiykarlanǵan, hár bir toqıma hám organlardıń dúzilisinde olardıń atqaratuǵın funkciyasına maslıǵın kóriw múmkin.

Tirishiliktiń organizm dárejesin úyreniwde organizm biologik sistema, násillik hám ózgeriwsheńlik, zat hám energiya almasıwı, kóbeyiw hám rawajlanıw sıyaqlı ulıwma biologiyalıq nızamlıqlardan paydalanıladı.



**Tayanısh sózler:** organizm, avtotrof, geterotrof, zat almasıw, aerob hám anaerob organizm, kletka, toqıma hám organlardıń qánigelesiwı, jınıslı hám jınısız kóbeyiw, nerv-gumoral sistema.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Tirishiliktiń organizm dárejesi ushın tán bolǵan qásiyetlerdi aytnı.
2. Tirishiliktiń organizm dárejesi qásiyetleri menen molekula hám kletka dárejeleriniń qásiyetlerin salıstırın. Ulıwma qásiyetler hám ayırmashılıqlardı anıqlań.
3. Tirishiliktiń organizm dárejesi menen kletka dárejeleriniń qásiyetleri ortasındaǵı baylanıstı túsindirín.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** «Bir hám kóp kletkalı organizmlerde ótetuǵın procesler» temasında referat tayarlań.

## 13-§. TIRI ORGANIZMLERDIŃ AZÍQLANÍWINA QARAP TÚRLERI

Planetamızdaǵı barlıq tiri organizmler ashıq biologik sistema bolıp, yaǵnıy olar menen átirap ortalıq ortasında úzliksiz zat hám energiya almasıwı bolıp turadı. Tiri organizmlerdegi tirishilik procesler, kletkadaǵı plastik reaksiyalar, membrana arqalı zatlar transportı, kletkalardıń ósiwi hám bóliniwı, toqıma

hám organlar iskerligi, dene temperaturasınıń turaqlılıǵın saqlaw ushın energiya zárúr. Bul energiya azıq zatlardıń tarqalıw procesinde payda boladı. Tiri organizmler tárepinen zat hám energiyanıń ózlestiriliwi azıqlanıw delinedi. Azıqlanıw tiri organizmlerdiń áhmiyetli qásiyeti esaplanadı.

Tiri organizmler uglerod hám energiyanıń qanday dereginen paydalanıwına qarap avtotroflar hám geterotroflarǵa ajratıladı.

Avtotroflar organikalıq zatlardı anorganikalıq zatlardan sintez qılıwshı organizmler. Organikalıq zatlardı sintezlew ushın energiya zárúr. Avtotroflar qaysı energiya túrinen paydalanıwına qarap fototroflar hám xemotroflarǵa bólinedi. Fototroflar – jaqtılıq energiyasınan paydalanıp organikalıq zatlardı sintezleytuǵın organizmler. Fototroflarǵa barlıq jasıl ósimlikler hám sianobakteriyalar kiredi.

Xemotroflar anorganikalıq zatlardıń oksidleniwinen payda bolǵan energiyanı organikalıq birikpeler energiyasına aylandırıwshı organizmler. Xemotroflarǵa nitrifikator, kúkirt, vodorod hám temir bakteriyaları kiredi.

Geterotroflar organikalıq uglerod dereginen paydalanıwshı, yaǵnıy tayar organikalıq zatlar menen azıqlanatuǵın organizmler. Geterotrof organizmler óz tirishilik iskerligi ushın zárúr energiyanı organikalıq birikpelerdi tarqatıw esabınan aladı. Geterotroflarǵa barlıq haywanlar, parazit ósimlikler, zamarrıqlar hám kópshilik bakteriyalar kiredi. Geterotroflar azıq quramında óz organizminde sintezlew imkanı bolmaǵan zatlardı, mısalı, tirishilik ushın zárúr vitaminlerdi de ózlestiredi.

Azıqtı qaysı usıl menen ózlestiriwine qaramastan azıq zatlardıń organizmlerde ózgeriw jolları, mısalı, makromolekulalardıń as sińiriw organlarında fermentler qatnasında monomerlerge tarqalıwı, tarqalıw ónimleriniń sorılıwı, kletkalarǵa transport qılınıwı sıyaqlı procesler barlıq geterotrof organizmlerde gúzetiledi.

Geterotrof azıqlanıwdıń bir neshe tipleri parıqlanadı. Olardan tiykarǵıları golozoy, saprofit, parazit azıqlanıw esaplanadı.

Golozoy azıqlanıw bir neshe basqısttan ibarat: azıqtıń sińiriliwi, yaǵnıy fermentler tásirinde tarqalıwı, sorılıwı. Azıqlanıwdıń bul tipi ot-shóp jewshi hám jırtqısh haywanlarǵa tán. Golozoy azıqlanıwdan parıqlı túrde, saprofit awqatlanıw basqıshları tómendegi tártipte júz beredi: as sińiriw fermentleriniń sırtqı ortalıqqa ajralıwı, azıqtıń fermentler tásirinde tarqalıwı,



tarqalıw ónimleriniń organizm tárepinen qabıl etiliwi. Saprofit organizmlerge zamarrıqlar, ayırım bakteriyalar misal boladı.

Parazitler xojeyin organizmindegi organik zatlar esabınan jasaydı. Parazit tirishilik etiwshi organizmler ayırım bakteriyalar (kókjótel, oba, chuma, qaqsal qozǵatıwshıları), zamarrıqlar (verticillium, qarakúye, zán zamarrıqları), ósimlikler (raffleziya, dáwpáshek, zarpáshek, shumgiya), haywanlar (leyshmaniya, bezgek paraziti, tripanasoma, askarida, bawır qurtı) na tán.

Ósimliklerdiń mineral azıqlanıwı. Jasil ósimlikler organizmindegi tirishilik procesler ushin tek uglevodlar, bálkim beloklar, lipidler, nukleyn kislotalar, vitaminler, fitogormonlar da zárúr. Bul zatlar quramına uglerod, vodorod, kislorodtan tısqarı azot, kúkirt, fosfor hám basqa elementler de kiredi. Bul elementler ósimlikler tárepinen mineral zatlar :sulfatlar, nitratlar, fosfatlar kórinisinde qabıl qılınadı. Ósimlikler suwda erigen mineral zatlardı topıraqtan sorıp aladı.

Haywanlardıń mineral azıqlanıwı. Geterotrof organizmlerde ótetuǵın plastik procesler, toqımaldıń jańalanıwı kóp tárepten mineral zatlarǵada baylanıslı. Misalı, Ca duzları súyek, qan, tis dentini quramına kiredi, qannıń uyıwı, bulshıq etler qısqarıwın támiyinleydi. Nerv impulsların ótkeriwde qatnasadı hám kletkannıń osmotik basımın támiyinleydi. Fosfor nukleyn kislotalar, ATF, fermentler, súyek toqıması quramına kiredi. Temir elementi gemoglobin, mioglobin belokları quramında O<sub>2</sub> tasılıwın támiyinleydi. Ftor tis emalı quramına kiredi.



**Tayanış sózler:** avtotrof, xemotrof, fototrof, geterotrof, parazit, golozoy.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Qanday organizmler avtorof organizmler delinedi?
2. Fototrof hám xemotrof organizmlerge táriyp berin.
3. Geterotrof organizmler degende qanday organizmlerdi túsinesiz hám olardıń qanday túrleri bar?
4. Avtotrof hám geterotrof organizmlerdiń óz-ara qatnasın táriypleń.
5. Avtotrof, geterotrof organizmlerdiń áhmiyetin táriypleń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Dáslep ózlestirgen bilimleriniz tiykarında organizmlerdi sáykes türde kestege jazıń.

Saprofit	Parazit	Fototrof	Xemotrof

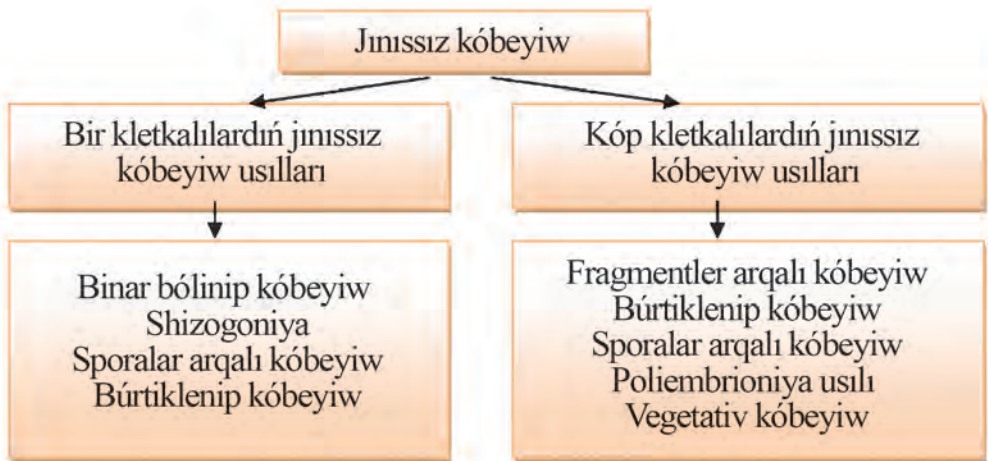
## 14-§. ORGANIZMLERDİŇ KÓBEYIW. JÍNİSSİZ KÓBEYIW

Kóbeyiw tiri organizmlerdiŇ genetik xabardan paydalanğan halda ózine uqsaslardı jarata alıw qásiyeti. Tiri organizmlerdiŇ kóbeyiw qásiyeti sebepli túr sheńberinde áwladlar almasıwı úzliksizligi támiyinlenedi. Kóbeyiw procesinde genetik materialdıŇ hár qıylı kombinaciyaları payda bolıwı sebepli jańa násillik belgilerge iye organizmler payda boladı. Bul bolsa túr ishinde hár qıylılıqtı támiyinlewshi faktor.

Tábiyatta kóbeyiwdiŇ eki túri: jınıssız hám jınıslı kóbeyiw parıqlanadı.

Jınıssız kóbeyiw. Jınıssız kóbeyiw tábiyatta, keń tarqalğan bolıp bir kletkalı hám kóp kletkalı organizmlerde gúzetiledi.

Jınıssız kóbeyiwge tán qásiyetler: kóbeyiwde tek bir ana organizm qatnasadı, somatik kletkalar járdeminde ámelge asadı, mitoz procesine tiykarlanğan, payda bolğan jańa organizm ana organizmniŇ genetik jaqtan tıp nuscası boladı.



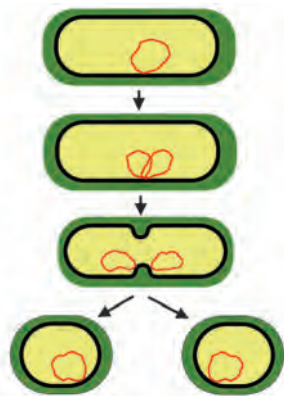
**Jınıssız kóbeyiwdiŇ evolyuciyaдаğı áhmiyeti.** Qolay shárayatta individlerdiŇ tez hám kóp násil qaldırırıwın támiyinew bolıp sanaladı. Lekin jınıssız kóbeyiwde organizmniŇ jańa ortalıq shárayatına maslasıwın támiyinlewshi genetik xabardıŇ ózgerisi, almasıwı hám hár qıylılıqtıń artıwı gúzetilmeydi. Sonıń ushın da kópshilik organizmler tek gána jınıssız usılda bálkim jınıslı usılda da kóbeyedi.

Ápiwayı **binar bóliniw** prokariot organizmlerde baqlanadı. Prokariot

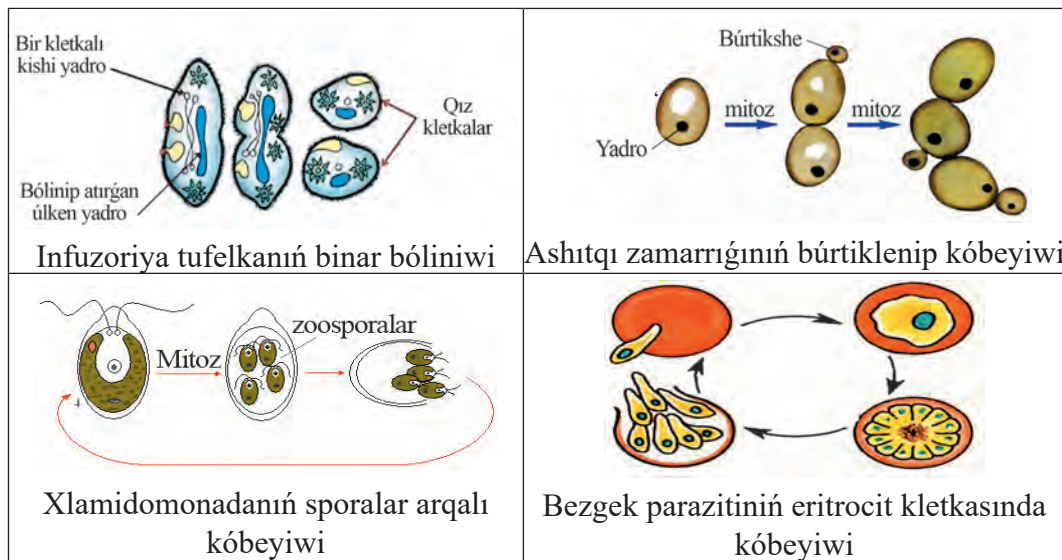
kletkaniñ saqıyna tárizli DNK sı replikaciyalanadı, kletka ortasında tosıq payda bolıp, kletka ekige bólinedi. (35-súwret). Bir kletkalı ápiwayı haywanlardan amyoba, evglena, infuzoriya sıyaqlı haywanlardıñ binar bóliniwi mitoz procesine tiykarlangan.

Bezgek paraziti tirishilik ciklinde shizogoniya – kóp bóliniw júz beredi. Kletka yadrosı bir neshe márte mitoz bólinip, jas kletkalarđı payda etedi.

Xlorella, xlamidomonada sıyaqlı suw otları, zamarrıqlar sporalar arqalı kóbeyedi. Sporalar mitoz usılında payda bolatuğın gaployd kletkalar bolıp, tarqalıwǵa xızmet qıladı.



35-súwret. Bakteriya kletkasınıñ bóliniwi.



36-súwret. Bir kletkalı organizmlerdiñ jıssız kóbeyiwi.

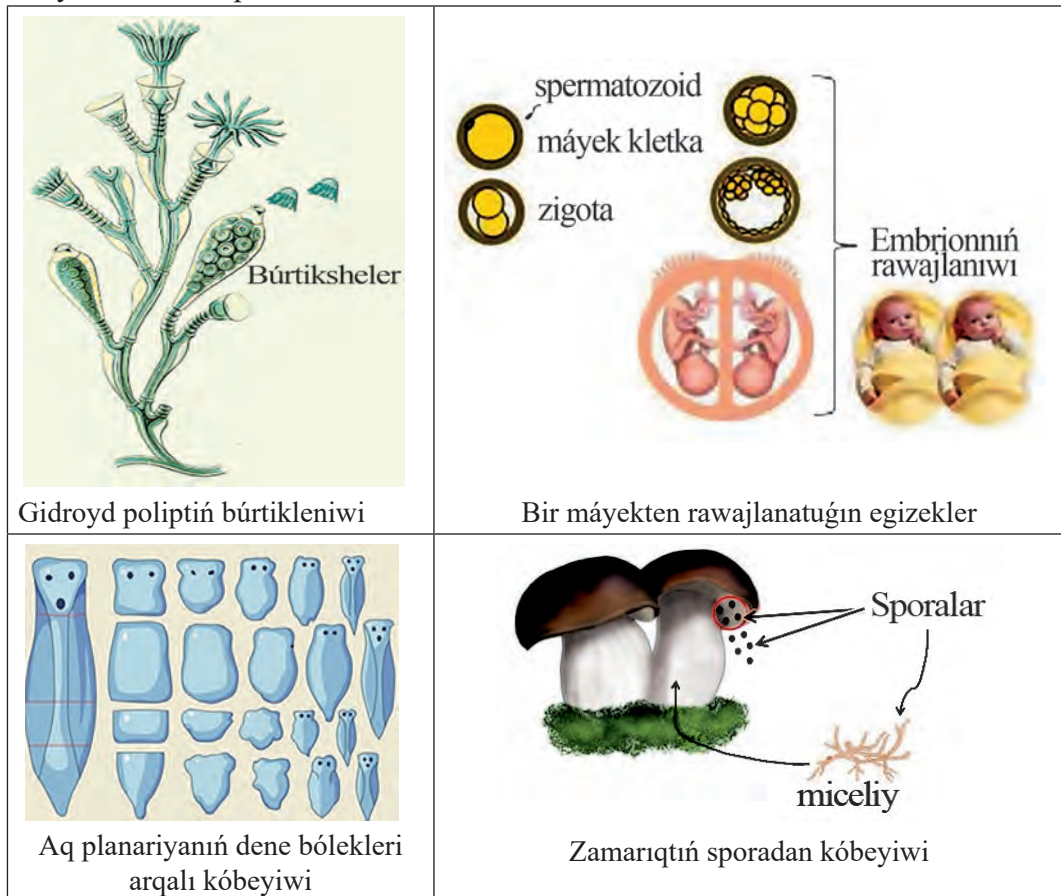
Búrtiklenip kóbeyiw mitoz tiykarında júz beretuğın process bolıp, ashitqı zamarrıqlarında baqlanadı. Ana kletkada yadronı saqlawshı bórtpe payda bolıp, úlkeyedi hám gárezsiz organizmge aylanadı (36-súwret).

Kóp kletkalı organizmlerde jıssız kóbeyiw tómendegishe ámelge asadı.

Fragmentaciya – dene bólekleri arqalı kóbeyiw usılı bolıp, regeneraciya procesine tiykarlangan. Fragmentaciya suw otları (spirogira)da, gewek denelilerde, ishek quwıslılarda hám ayırım saqıynalı qurtlarda.

Bürtiklenip kóbeyiw gewek denelilerde hám ayırım saqıynalı qurtlarda baqlanadı.


Zamariqlar (qalpaqlı zamarrıqlar), suw otları, moxlar, qırıqqulaqlar, qırıqbuwınlar sporaları arqalı kóbeyiw qásiyetine iye. Jeńil sporalar ósimliklerdi tábiyatta keń tarqalıwına imkan beredi.



**37-suwret.** Kóp kletkalı organizmlerdiń jımsız kóbeyiwi.


Joqarı dárejeli haywanlarda (zirxlılar) zigotadan rawajlanıp atırǵan embrion dáslepki rawajlanıw basqıshında bir neshe fragmentlerge bólinip, hár bir fragmentten jańa organizm rawajlanadı. Bul hádiyse poliembrioniya delinedi. Adamlarda bir máyekten egizeklerdiń rawajlanıwı da bunıń ayqın mısalı.

Tábiyatta ósimliklerdiń vegetativ organları – tamırı, paqalı hám japıraǵı arqalı **vegetativ kóbeyiw** keń tarqalǵan (37-suwret).

 **Tayanish sózler:** jınıssız, jınıslı, somatik kletka, jınıs kletka, spora, shizogoniya, búrtıkleniw, fragmentaciya, poliembrioniya.

 **Soraw hám tapsırmalar:**

1. Jınıssız kóbeyiwdiń qanday túrlerin bilesiz?
2. Bir kletkalıardıń jınıssız kóbeyiwın aytıp berin?
3. Kóp kletkalıardıń jınıssız kóbeyiwın aytıp berin.
4. Jınıssız kóbeyiwdiń áhmiyetin túsindirin.

 **Óz betinshe orınlaw ushin tapsırma:** Kestede berilgen organizmlerdiń kóbeyiw usılların jazın.

Tiri organizmler	Kóbeyiw usılı	Tiri organizmler	Kóbeyiw usılı
Xlorella		Qırıqqulaqlar	
Spirogira		Infuzoriya	
Jalpaq kurtlar		Iyne terililer	
Qalpaqlı zamarrıqlar		Evglena	
Qırıqbıwınlar		Bezgek paraziti	
Moxlar		Suw otları	
Ashıtqı zamarrığı		Amyoba	

## 15-§. ORGANIZMLERDIŃ JÍNİSLÍ KÓBEYIWI

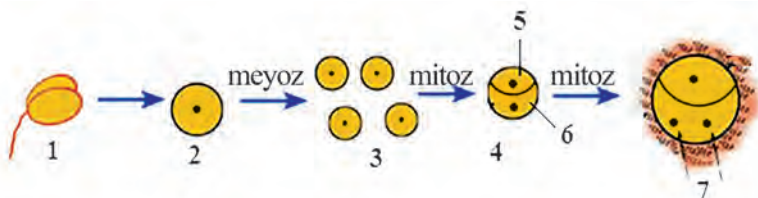
Jınıslı kóbeyiwde jańa organizm ata hám ana organizmlerdiń jınıs kletkaları – gametalar qatnasında payda boladı. Erkek hám urǵashı jınıs kletkalarınıń qosılıwı nátiyjesinde zigota payda boladı. Zigotadan jańa organizm rawajlanadı. Jańa organizm genotipi ata-ana genotipinen parıq kıladı. Jınıslı kóbeyiw tiykarında kombinativ ózgeriwshelik jatadı.

**Jınıslı kóbeyiwdiń áhmiyeti.** Jınıslı kóbeyiw organizmler evolyuciyasında áhmiyetli rol oynaydı. Bul process ata-ana násillik belgileriniń birlesiwine imkan beredi. Payda bolǵan jańa áwlad ata-anasına qaraǵanda jasawshań hám ózgergen ortalıq shárayatına beyimleskish boladı.

**Jınıslı kóbeyiw usılları.** Izogamiya – forması hám ólshemi bir qıylı, háreketshen erkek hám urǵashı gametalarđıń qosılıwı menen baratuǵın jınıslı kóbeyiw usılı (ulotriks). Geterogamiya erkek hám urǵashı gametalar qatnasında, erkek gametalar háreketshen, lekin urǵashı gametalar erkek gametalarǵa qaraǵanda iri bolıwı menen xarakterlenedi (xlamidomonada). Oogamiya – jınıslı kóbeyiwdiń bir usılı bolıp, urǵashı gametalar iri, háreketsiz,

máyek kletka dep ataladı, erkek gametalar mayda bolıp, háreketshéń bolsa spermatozoyd (haywanlar, moxlar, qırıqqulaqlar), háreketsiz bolsa spermiy (gúlli ósimlikler) dep júritiledi.

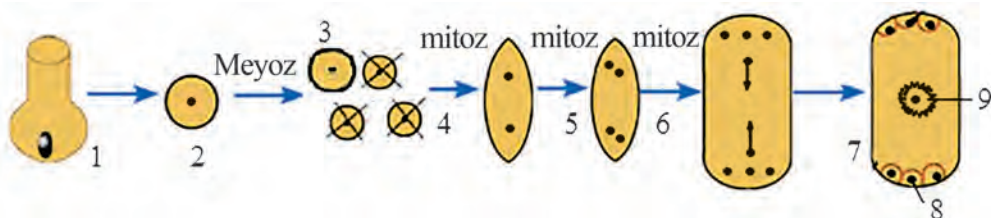
Gúlli ósimliklerde jınıs kóbeyiw. Gúlli ósimliklerde jınıs kletkalar – atalıq shań qaltada, analıq tuqımbúrtikte jetiledi. Shań qaltadağı diploid mikrosporosit kletka meyoj jolı menen bólinip 4 mikrospora payda etedi. Soń hár bir mikrospora mitoz jolı menen bólinip eki: iri vegetativ hám mayda generativ kletkalarǵa iye shań dánine aylanadı. Generativ kletka jáne mitoz usılında ekige bólinip eki spermiydi payda etedi (38-súwret).



**38-súwret.** Tuqımlı ósimliklerde erkeklik gametalardıń rawajlanıwı.

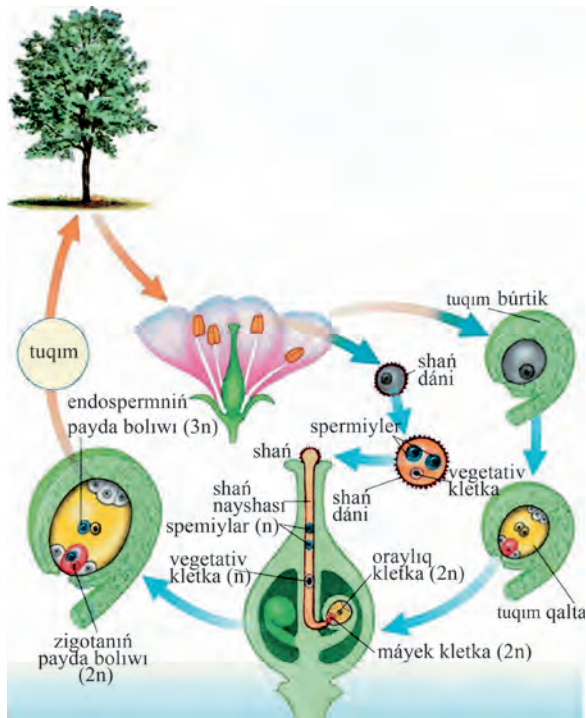
1 – atalıq; 2 – mikrosporocit kletka; 3 – mikrosporalar; 4 – shań dáni; 5 – vegetativ kletka; 6 – generativ kletka; 7 – spermiyler.

Túyinsheniń tuqımbúrtigindegi diploid toplamlı megasporocit kletka meyoj bóliniwden soń 3 mayda, 1 iri kletka – megasporanı payda etedi. Mayda kletkalar tez nabıt boladı. Megaspóra 3 márte mitoz jolı menen bólinedi hám segiz yadrolı urıq qaltasın payda etedi. Urıq qaltanıń bir polyusinde úsh, ekinshi polyusinde de úsh, orayında bolsa eki kletkanıń óz-ara qosılıwınan payda bolǵan oraylıq kletka jaylasadı. Urıq qaltanıń mikropile tárepindegi úsh kletkanıń ortadağı iriregi máyek kletka esaplanadı (39-súwret).



**39-súwret.** 1 – analıq; 2 – megasporocit kletka; 3 – megaspóra; 4–5–6 – mitoz bóliniw; 7 – urıq qalta; 8 – máyek kletka; 9 – oraylıq kletka.

Shańlanıwdan soń analıq awızshasına túsken shań áste aqırın óse baslaydı. Onıń vegetativ kletkası ósip, uzın hám jıńishke naysha shań jolın payda etedi. Shań nayshası tez ósip, analıq túyinshesi tárepke ósip tuqımbúrtikke jetip baradı. Payda bolǵan eki spermiy shań nayshası arqalı tuqımbúrtiktegi urıq qaltaǵa kiredi. Spermiylerden biri máyek kletka menen, ekinshisi oraylıq kletka menen qosıladı. Bul process gúlli ósimliklerde qos tuqımlanıw dep ataladı (40 –súwret).



**40-súwret.** Gúlli ósimliklerde qos tuqımlanıw procesi.

Tuqımbúrtiktiń tuqımlanǵan kletkaları kóp márte bóline baslaydı. Tuqımlanǵan máyek kletka – zigotadan urıq, tuqımlanǵan oraylıq kletkadan bolsa endosperm rawajlanadı. Urıq penen endosperm birge tuqımdı payda etedi. Sonday qılıp qos tuqımlanıwdan soń tuqımbúrtik tuqımǵa aylanadı. Onıń qabıǵınan sol tuqımdı orap turatuǵın qabıq, túyinshhe hám gúldiń basqa bólimlerinen bolsa miywe payda boladı.

Haywanlarda jınısı kóbeyiw. Bir kletkalı organizmlerde jınısly process – kopulyaciya (latinsha kopulatio – qosılıw) procesi gúzetiledi. Bunda arnawlı jınıs kletkalar – gametalar qosılıp zigotanı payda etedi. Bul organizmlerde –

gametalar ana kletkanın kóp márte bóliniwi nátiyjesinde payda boladı. Gametalardıń qosılıwınan payda bolǵan zigotadan tınım dáwiri ótkennen soń, jańa jas organizmler payda boladı. Konyugaciya procesinde arnawlı jınıs kletkalar payda bolmaydı. Konyugaciya (latinsha konyugaciya – birigiw, baylanıs sózlerinen alınǵan) infuzoriyalarda baqlanadı. Infuzoriya tufelkanın úlken yadrosı konyugaciyadan aldın erip ketedi. Kishi yadro bólinip eki gaployd yadrolardı payda etedi. Eki tufelka bir-birine jaqın kelip, olar ortasında qońsı kletkalar citoplazmasın baylanıstırıwshı kópirshe júzege keledi. Hár eki tufelka yadrolarınıń biri sitoplazma suyıqlıǵı menen basqasına ótedi. Hár bir tufelkadaǵı eki gaployd yadrolar óz-ara qosılıp, diployd yadromı payda etedi. Konyugaciyada qatnasqan tufelkalar tarqalıp óz aldına tirishilik etedi. Konyugaciya nátiyjesinde genetik xabar almasıwı (rekombinaciya) júz bergeni ushın jańa payda bolǵan individler genotipi dáslepki individler genotipinen pariǵ kıladı.

Kóp kletkalı organizmlerde tuqımlanıp hám tuqımlanbastan (partenogenez) kóbeyiw ushırasadı.

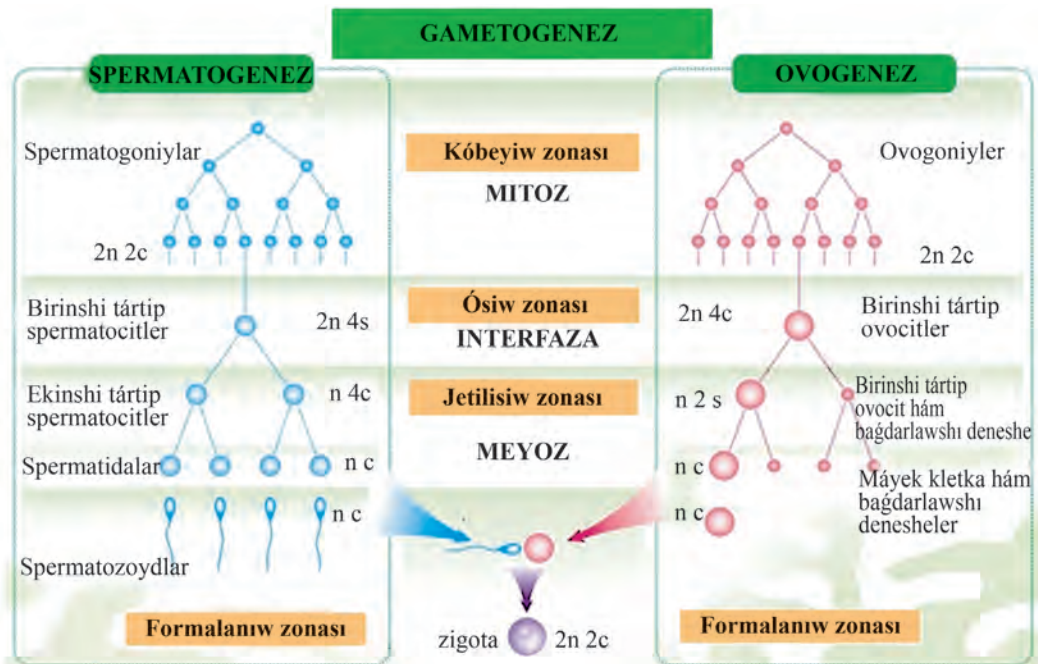
Gametogenez. Haywanlarda jınıs kletkalarınıń payda bolıw procesi gametogenez delinedi. Jınısılı jol menen kóbeyetuǵın organizmlerde jınıs kletkalar jınıs bezlerinde payda boladı. Erkeklik jınıs kletkalar tuqımlıqta, urǵashılı jınıs kletkalar máyeklikte rawajlanadı. Tuqımlıq hám máyeklikte arnawlı zonalar bolıp, hár bir zonada ózine tán procesler júz beredi.

T/s	Zonalar	n hám c	Procesler
1	Kóbeyiw zonası	2n, 2c	MITOZ. Baslanǵısh kletkalar mitoz bólinip, sanı artadı. Olarda xromosomalardıń diploid toplamı saqlanadı.
2	Ósiw dáwiri	2n, 4s	INTERFAZA. Kletkalardıń ayırımları úlkeyedi, azıq zapasların toplaydı. DNK muǵdarı eki ese artadı.
3	Jetilisiw dáwiri	n, 2c	MEYOZ. Kletkalar meyoz usılda bólinip 4 gaploid toplamlı kletkalardı payda etedi.
4	Formalanıw dáwiri	n, c	Spermazoidlarda bas, moyın, quyırq bólimleri payda boladı. Yadro bas bóliminde mitoxondryalar quyırq bóliminde jaylasadı. Máyek kletkalarda birewden aslam spermatozoidtıń kiriwine jol qoymaytuǵın qosımsha qabıq payda boladı.

**Ovogenez hám spermatogenez** procesleriniń parqı. Ovogenez spermatogenezge qaraǵanda uzaq múddet dawam etedi. Sebebi máyek kletkalarda spermatozoidlarǵa qaraǵanda kóbirek azıq toplanadı. Spermatogenezdiń



meyoz procesinde sitoplazma hámme kletkalarǵa teń muǵdarda bólistiriledi. Ovogenezde bolsa bólinip atırǵan kletkaldıń tek birewine sitoplazma kóp, basqalarına júdá az muǵdarda ótedi. Spermatogenezdiń aqırında 4 bir qıylı, ovogenezde bolsa 1 iri, 3 mayda kletkalar qalıplesedi. Mayda úsh kletka keyin nabit boladı. Iri sitoplazmaǵa bay kletka bolsa máyek kletkaǵa aylanadı (41-súwret).



**41-súwret.** Haywanlarda gametogenez procesi.

Tuqımlanıw dep máyek kletka menen spermatozoydtıń qosılıwı nátiyjesinde zigota payda bolıwına ayıladı. Zigotadan jańa organizm rawajlanadı.

Partenogenez. Ayırım haywanlarda sonıń ishinde qurtlar, pal hárreler, qumırsqalar, ósimlik biytleri, tómen shayan tárizlilerde máyek kletka tuqımlanbastan rawajlanıwı múmkin. Bunday rawajlanıw partenogenez dep ataladı. Tábiyǵıy partenogenez pal hárrelerde baqlanadı. Pal hárrede tuqımlanǵan máyek kletkadan urǵashı hárre, tuqımlanbaǵan máyek kletkadan erkek hárreler – trutenler rawajlanadı. Házirgi waqıtta partenogenez tek tábiyǵıy halda ushirap ǵana qalmaq, bálkim onı jasalma alıw imkanı da bar. Bunda

fizikalıq (mexanikalıq tásirler, elektr tokı, ıssılıq hám basqalar) hám ximiyalıq faktorlardan paydalanıladı. Mısalı, tuqımlanbağan baqa máyek kletkasına iyne menen tásir qılıp, onnan jetik baqanı rawajlandırıw múmkin, olardıń hámmesi urǵashı jınıslı boladı. V.L. Astaurov (1904-1974) jasalma partenogenez járdemide erkek jınıslı jipek qurtların jaratıw usulın islep shıqqan.



**Tayanısh sózler:** izogamiya, geterogamiya, oogamiya, kopulyaciya, konyugaciya, gametogenez, ovogenez, spermatogenez, partenogenez.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Jınıslı kóbeyiwdiń qanday túrlerin bilesiz?
2. Bir kletkalılardıń jınıslı kóbeyiwın aytıp berin?
3. Konyugaciya hám kopulyaciyanıń ayırmaşılıǵın táriypleń.
4. Kóp kletkalılardıń jınıslı kóbeyiwın aytıp berin.
5. Kóp kletkalılarda tuqımlanbastan kóbeyiwdi táriypleń.
6. Jınıslı kóbeyiwdiń áhmiyetin táriypleń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-tapsırma.** Spermatogenez hám ovogenez procesin salıstırın.

Spermatogenez	Ulıwma tárepleri	Ovogenez
Ózine tán tárepleri		Ózine tán tárepleri

**2-tapsırma.** Haywanlarda hám gúlli ósimliklerde jınıs kletkalarınıń payda bolıw hám tuqımlanıw proceslerin salıstırın.

Gúlli ósimlikler	Ulıwma tárepleri	Haywanlar
Ózine tán tárepleri		Ózine tán tárepleri

## 16-§. ONTOGENEZ – TIRI ORGANIZMLERDİŇ INDIVIDUAL RAWAJLANÍWÍ

Tiri organizmlerdiń qálipse baslawınan tirishiliginiń aqırına shekem izbe iz júz beretuǵın morfologialıq, fiziologialıq, bioximiyalıq ózgerisler jıyındısı individual rawajlanıw yaqi ontogenez (grekshe onton – janzat, genesis – rawajlanıw sózlerinen alınǵan) delinedi. Ontogenez túsinigi 1866-jılda E. Gekkel tárepinen ilimge kiritilgen.

Ontogenez jınıslı kóbeyetuđın organizmlerde máyek kletkanıń rawajlanıwınan, jınıssız kóbeyetuđın organizmlerde ana organizminen ajıralıwdan baslanadı hám ómiriniń aqırına shekem dawam etedi. Ontogenezdıń úsh tipi parıqlanadı.

Lichinkalı rawajlanıw. Lichinkalı ontogenez máyek kletkada sarıwız zatı az bolǵan organizmlerde, misalı, shıbın-shirkeylerde, balıqlarda hám amfibiyalarda ushırasadı. Olardıń máyeginen jetik formalardan óz dúzilisi menen parıq qılatuğın, ózi ǵárezsiz azıqlanatuğın lichinka rawajlanadı. Lichinkalı rawajlanatuğın organizmlerde metamorfoz hádiyesi baqlanadı. Metamorfoz organizm individual rawajlanıwı dawamında dúzilisinde júz beretuğın tereń ózgerisler bolıp tabıladı. Haywanlarda metamorfoz tiykarınan tirishilik tárizi yamasa jasaw ortalıǵınıń ózgerisi menen baylanıslı halda ámelge asadı. Metamorfoz benen rawajlanatuğın haywanlardıń tirishilik ciklinde lichinkalıq dáwiri bir yamasa bir neshe basqıshta boladı. Bunday haywanlarda ontogenezdıń hár bir basqıshında sol organizm túriniń bar ekenligin támiyinleytuđın áhmiyetli tirishilik funkciyalar ámelge asadı. Misalı, lichinkalıq dáwirinde areal boylap tarqalıw, er jetken dáwirde kóbeyiw procesleri baqlanadı. Lichinkalı rawajlanıw otırıp jasaytuğın organizmlerdiń lichinkaları tarqalıwı hám arealdıń keńeyiwine imkaniyat jaratadı. Bir túrdiń lichinkaları hám erjetken formaları túrli ortalıqta jasawı, túrli azıq penen azıqlanıwı sebepli túr ishindegi gúrestin keskinligi kemeyedi. Bazı haywanlardıń lichinkaları kóbeyiw qásiyetine de iye (bawır qurtı, exinokokk).

Máyekte rawajlanıw jer bawırlawshılar (reptiliyeler), quslar hám máyek qoyıwshı sút emiziwshilerde ushırasadı. Olardıń máyek kletkasında sarıwız kóp boladı hám embrion uzaq waqıt máyek ishinde rawajlanadı.

Jatırda rawajlanıw. Adam hám joqarı sút emiziwshilerde ana qarnında rawajlanıw ushırasadı. Tuqımlanǵan máyek – máyek jolında rawajlanadı, bunday halatta embrion menen ana ortasında joldas arqalı baylanıs júz beredi. Embrionniń barlıq tirishilik procesleri (awqatlanıw, dem alıw, bólip shıǵarıw) joldas arqalı ana organizmi esabınan támiyinlenedi. Jatırda rawajlanıw embrionniń tuwılıwı menen tamamlanadı.

Ontogenez tiykarınan eki dáwirge bólinedi: embrional rawajlanıw dáwiri, postembrional rawajlanıw dáwiri.

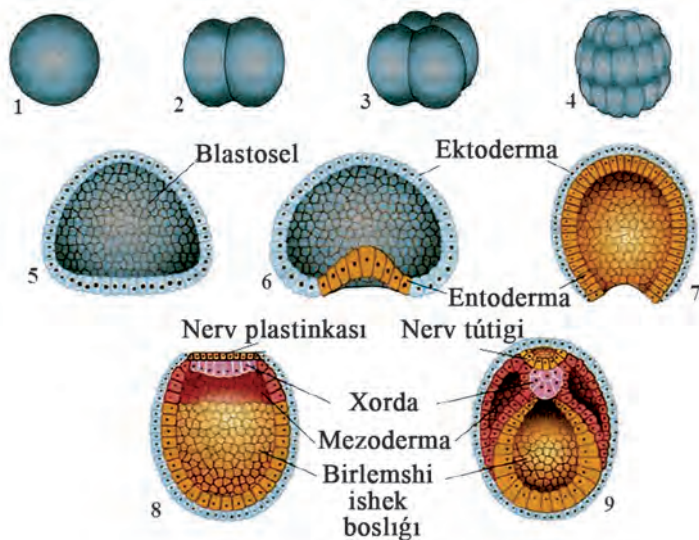
Embrional rawajlanıw dáwiri. Bul dáwir zigota payda bolıwınan baslanıp tuwılǵanǵa shekem yaki máyek qabıǵınan shıqqanǵa shekem dawam etedi. Embrional dáwiri maydalanıw, gastrulyaciya, organogenez basqıshlarına bólinedi. Zigota – kóp kletkalı organizmlerdiń bir kletkalı basqıshı bolıp, bunda mitozǵa tayarlıq baqlanadı.

**Maydalanıw.** Zigota payda bolǵannan bir neshe saattan keyin maydalanıw basqıshı baslanadı. Kletkalar mitoz usılı menen bóline baslaydı, bólingen kletkalar óspegenligi ushın payda bolǵan kletkalardıń ólshemi maydalanıp bara beredi. Zigotanın qanday maydalanıwı máyek kletkada sarıwızdıń muǵdarına baylanıslı. Sarıwız muǵdarı kem hám sitoplazmada bir qıylı bólistirilgen bolsa, zigota tolıq hám bir tegis maydalanadı (lansetnik). Eger sarıwız zatı kóp bolıp, kletkada tegis emes bólistirilse, zigotanın maydalanıwı da tolıq bolmay, tegis emes júz beredi. Sarıwız zatı kletkanıń bóliniwine kesent beredi. Bunday rawajlanıw sarıwız zatı kóp bolǵan máyek kletkalar qus, jer bawırlawshılarda baqlanadı. Maydalanıwda zigota dáslep meridian tegisligi boylap bólinedi hám bir-birine teń eki kletka payda boladı. Bular blastomerler dep ataladı. Ekinshi bóliniw dáslepki tegislikke perpindikulyar baǵdarda keshedi, nátiyjede 4 blastomer payda boladı. Úshinshi bóliniw sızıǵı ekvator boylap baǵdarlanadı hám 8 blastomer payda boladı. Meridian hám ekvator jónelisindegi bóliniwler izbe-iz tákirarlanadı hám kletkalar jánede maydalanıp baradı. Maydalanıw blastulanıń payda bolıwı menen tamamlanadı. Blastula shar tárizli formada bolıp, onıń diywalı bir qabat kletkalardan quraladı hám blastoderma dep ataladı. Blastulanıń ishi suyıqlıq penen toǵan bolıp, blastocel dep ataladı.

Gastrulyaciya. Hámileniń rawajlanıwı dawam etip, kletkalardıń bóliniwini hám ornın almastırıw nátiyjesinde áste-aqırın gastrula basqıshına ótedi. Hámileniń eki qabatlı basqıshı gastrula bolıp, onıń payda bolıw procesi gastrulyaciya dep ataladı. Gastrulanıń sırtqı qabatu ektoderma, ishki qabatu entoderma dep ataladı. Ektoderma hám entoderma hámile japıraqları, gastrula ishindegi boslıq birlenshi ishek dep ataladı. Ol sırtqa birlenshi awız arqalı ashıladı. Keyin ala ektoderma menen entodermanıń ortasında mezoderma rawajlanadı. Gewek deneliler hám ishek quwıshılarda ǵana mezoderma payda bolmaydı. Sonday qılıp, gastrulyaciya procesinde úsh hámile qabatu payda boladı. Hámile qabatlardı bir qıylı bolǵan blastula kletkalarınıń qánigelesiwini nátiyjesinde payda boladı.

Organogenez. Bul basqıshında dáslep ózek organlar jıyındısı: nerv tútigi, ishek nayshası payda boladı (42-súwret).

Hámile qabatlardı málim tártipte jaylasqan kletkalar toplamı bolıp, olardıń hár birinen sol qabat ushın tán toqımalar hám aǵzalar rawajlanadı. Ektodermadan nerv sisteması, seziw organları, teriniń epidermis bólimi hám onıń tuwındıları, (jún, pár, tırnaq) tislerdiń emal qabatu rawajlanadı. Entodermadan asqazan, ishek, dem alıw jolları epiteliysi, bawır, orta ishek epiteliysi, as sińiriw bezleri, saǵaqlar hám ókpeler epiteliysi rawajlanadı.



**42-súwret.** 1-4 – maydalanıw; 5 – blastula; 6–7 – gastrulyaciya; 8 – dáslepki organogenez; 9 – organogenez.

Mezoderemadan biriktiriwshi hám bulshıq et toqımaları, júrek qan tamır sistemasi, bólip shıǵarıw hám jınıs organlar rawajlanadı. Hámileniń rawajlanıwı procesinde onıń ayırım kletkaları bólimleriniń dúzilisi hám funkciyalarında ayırmashılıqlar payda bolıwı hám ayırmashılıqlarınıń artıp barıwı differensiyacıyalanıw (qánigelesiw) dep ataladı. Morfologiyalıq jaqtan differensiyacıyalanıw nátiyjesinde kóp kletka tipleri payda boladı. Bioximiyalıq jaqtan differensiyacıyalanıw nátiyjesinde kletkalarda (arnawlı) beloklar sintezlenedi (mısalı, teri kletkalarında melanin, asqazan astı bezi kletkalarında – insulin).

Tómen dárejeli haywanlarda differensiyacıyalasqan kletkalar tipi onsha kóp bolmaydı. Joqarı darejeli haywanlarda kletkalar arasında ayırmashılıqlar boladı. Differensiyacıyalanıw procesi tirishiliktıń molekula – kletka – toqıma dárejesinde júz beredi. Bul proceste kletkanıń ayırım genleri óz iskerligin saqlap qaladı, ayırımları óz iskerligin pútkilley toqtatadı. Óz iskerligin toqtatqan genler tıǵızlasqan xromatinge aylanadı.

Postembrional rawajlanıw dáwiri. Tuwılıw yaqı máyekten shıǵıwdan keyin ontogenezdiń postembrional dáwiri baslanadı.

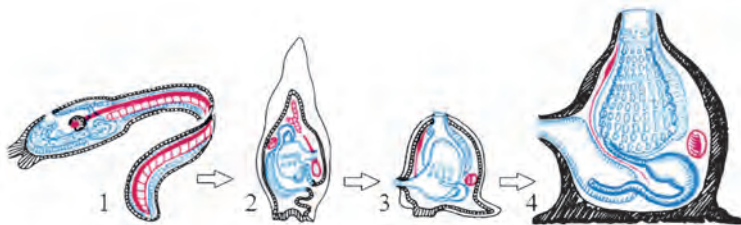
Postembrional rawajlanıw tómendegi dáwirlerdi óz ishine aladı. Yuvenil dáwir – erjetkenshe bolǵan dáwir, pubertat dáwir – erjetken, jetiklik dáwir, kekseygen dáwir.

Yuvenil dáwir tuwılgannan baslanıp jınısıy erjetkenshe dawam etedi. Bul dáwir bir – birinen pariqlanatuǵın eki túrli jol menen ámelge asıwı múmkin. Rawajlanıwdıń bul jolları tuwrı (metamorfozsız) hám natuwrı (metamorfozlı) rawajlanıw dep ataladı.

Tuwrı rawajlanıw. Hár qanday rawajlanıw organizmniń sapa ózgerislerin óz ishine alatuǵın quramalı fiziologiyalıq process. Tuwrı rawajlanıwda máyekten shıǵatuǵın yaki tuwılatuǵın individ erjetken individke uqsas boladı. Biraq erjetken individke qaraǵanda nerv sisteması iskerligi bir qansha ápiwayı, fizikalıq jaqtan ázzi hámde ayırım organları (jınıs organları) jetilmegen boladı. Rawajlanıwdıń bul túri jer bawırlawshılarda, quslarda, sút emiziwshilerde ushırasadı.

Natuwrı rawajlanıw. Rawajlanıwdıń bul túri de tap tuwrı rawajlanıw sıyaqlı ósiw menen dawam etip baradı. Er jetken dáwirde otırıqshı jasawshı bulutlar, aktiniyalar, korall polipleri, kóp túkli saqıynalı qurtlardıń lichinkaları háreketsheń bolıp, tarqalıwın támiyinleydi. Shıbın shirkeylerde tolıq hám shala metamorfoz pariqlanadı. Qattı qanatlılar (qońızlar), perde qanatlılar, qabırshaq qanatlılar, eki qanatlılar, búrgeler otryadları wákılleri ushın tolıq metamorfoz, nangórek, qandalalar, tuwrı qanatlılar, mıltıqshılar, biyt, termitler sıyaqlı otryadlardıń wákılleri ushın shala metamorfoz tán. Tolıq metamorfozda máyekten – lichinka, onnan quwırshaq, quwırshaqtan – er jetken shıbınshirkey rawajlanadı. Shala metamorfoz máyek, lichinka, jetiliskeń shıbınshirkey basqıshlarınan ibarat.

Xordalılar genje tipi wákili – assidiya da metamorfoz procesi jasaw táriziniń ózgeriwi menen baylanıslı. Assidiya lichinkasında xordalı haywanlarǵa tán nerv sisteması, xorda, kóz rawajlangan boladı. Keyin ala lichinka otırıqshı tirishilik etiwge ótip, er jetiw procesinde organizmde regressiv metamorfoz júz beredi. Xorda, nerv sistemasınıń tiykarǵı bólimi joǵalıp, qalǵanı túyinshege aylanadı (43-súwret).



**43-súwret.** Assidiya metamorfozı.

1 – háreketsheń lichinka; 2,3 – otırıqshı tirishilik menen baylanıslı metamorfoz;  
4 – er jetken assidiya.

Assidiya metamorfozınan parıq qılıp, jer-suw haywanları metamorfozında organlar sistemasınıń quramalasıwı baqlanadı. Jer-suw haywanları klası wákili baqada metamorfoz jasaw ortalıǵınıń ózgeriwi menen baylanıslı. Ósimliklerdiń ontogenezi ózine tán tárizde ótedi. Gúlli ósimliklerde ontogenez tómendegi dáwirlerden ibarat: Embrional dáwir zigotadan baslanıp, tuqım payda bolıwı hám onıń pisip jetiliwi menen juwmaqlanadı. Jaslıq dáwirde tuqımınń ónıp shıǵıwı, vegetativ organlardıń qalıplesiwi baqlanıp, generativ organ – gúl búrtikleriniń payda bolıwı menen tamamlanadı. Kóbeyiw dáwirinde gúl, miywe, tuqımınń payda bolıwı baqlanadı. Ğarrılıq dáwirde ontogenez juwmaqlanadı, ósimlik quwraydı.

Bir jıllıq ósimliklerde ontogenez bir jıl dawam etse, kóp jıllıq ósimliklerde embrional, yuvenil (jaslıq) dáwirleri bir márte júz beredi. Úshinshi dáwir kóp márte tákirarlanadı. Organizm individual rawajlanıwına sırtqı ortalıq faktorlarınń tásiiri úlken. Sırtqı ortalıq faktorlarınń tásiiri embrional dáwirde de, postembrional dáwirde de baqlanadı. Organizmlerdiń rawajlanıwına abiotik faktorlar: temperatura, jaqtılıq, ıǵallılıq, kislorod, hár qıylı ximiyalıq birikpeler úlken tásir kórsetedi.

Gomeostaz. Organizm báhá ózgerip turatuǵın ortalıq shyatlarında jasaydı. Sırtqı ortalıq faktorları tásiriniń ózgerisine qaramay, tiri organizmlerdiń óziniń morfologiyalıq, anatomiyalıq, fiziologiyalıq qásiyetlerin, ximiyalıq quramın hám ishki ortalıǵın salıstırmalı turaqlı saqlay alıw qásiyeti gomeostaz delinedi. Gomeostazdı támiyinlewde immunitetti támiyinlewshi sistema, regeneraciya belgili áhmiyetke iye. Regeneraciya dep organizmlerdiń tirishilik iskerligi dawamında yamasa qanday da tásir nátiyjesinde jasaw múddeti tamamlanǵan yamasa jaraqatlanǵan kletkalar, toqımalar yamasa organlardıń qayta tikleniwine ayıladı.

Bioritmter. Organizmlerdiń tirishilik iskerligi ritmik ráwishte, yaǵnıy keshe-kúndiz, ay dawamında hámde máwsimlik ózgerip turadı. Tiri organizmlerdiń tirishilik iskerligi ritmik ózgerislerge baylanıslı bolıp, evolyuciya nátiyjesinde qalıpleseıdi hám bioritmter dep ataladı. Bioritmter – tábiyǵıy tańlawdıń nátiyjesi. Jasaw ushın gureste óz biologiyalıq proceslerin ritmili ózgerislerge iykemlestire alǵan organizmler saqlanıp qaladı. Bir sutka dawamında organizm fiziologiyalıq procesleriniń ritmili ózgerisi keshe-kúndizlik bioritmter delinedi. Adamnıń dene temperaturası, arterial basımı, keshe-kúndiz dawamında ritmili ózgerip turadı. Kletkalardıń mitoz bóliniwiniń tezligi, qan formalı elementleriniń muǵdarı da keshe-kúndiz dawamında ritmili ózgeredi. Máwsimlik bioritmterge

fotoperiodizm mısál boladı. Organizmler jıl dawamında kún uzınlıǵınıń ózgerisine beyimlesedi hám olarda keshetuǵın fiziologiyalıq procesler almasadı. Máwsimlik bioritmter nátiyjesinde tereklerdiń gúllewi, japıraq túsiwi, haywanlardıń túlewi, qısqı uyqıǵa ketiwi sıyaqlı hádiyseler baqlanadı.

**Anabioz.** Tirishilik procesleriniń dawam etiwi qolaysız bolǵan ortalıq shárayatında organizm anabioz halatqa ótedi. Anabioz halattaǵı organizmlerde zatlar almasıwı páseyedi. Anabioz qolaysız shárayatlarǵa organizmlerdiń áhmiyetli beyimlesiw mexanizmlerinen biri. Mikroorganizmlerdiń sporaları, ósimliklerdiń tuǵımları, haywanlar sistaları, máyekleri anabiozǵa mısál.



**Tayanış sózler:** embrional rawajlanıw, postembrional rawajlanıw, yuvenil dáwir, pubertat dáwir, gomeostaz, bioritm, anabioz.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Ontogenez dáwirlerdi túsindiriniń.
2. Maydalanıw, blastula, gastrula hám neyrula basqıshların táriypleń.
3. Toliq hám shala ózgerisler menen keshetuǵın rawajlanıwdı salıstırıń.
4. Biologik ritmlerdi túsindiriniń hám mısallar keltiriniń.
5. Anabioz ne, onnan qanday paydalanıw múmkin?
6. Gomeostazdıń mazmunı hám áhmiyetin túsindirip beriniń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Ózlestirgen bilimlerinińizge tiykarlanıp insanlar tirishiligindegi bioritmterge mısallar keltiriniń.

## 17-§. NÁSIL QUWÍWSHÍLÍQTÍN ULÍWMA NÍZAMLARÍ. G. MENDELİN NÁSIL QUWÍWSHÍLÍQ NÍZAMLARÍ HÁM OLARDÍN MAZMUNÍ

Genetika barlıq tiri organizmlerge tán bolǵan qásiyet násil quwıwshılıq hám ózgeriwsheńlik nızamların úyreniwshi pán. Násil quwıwshılıq – organizmniń óz belgisi hám rawajlanıw qásiyetlerin kelesi áwladlarǵa ótkeriw qásiyeti bolıp, násil quwıwshılıq túr sheńberindegi individlerdiń uqsaslıǵın támiyinleydi. Násil quwıwshılıq haywanlar, ósimlikler, mikroorganizmlerge túr, poroda, sorttıń xarakterli belgilerin áwladtan áwladqa saqlap barıw imkanın beredi.

Ózgeriwsheńlik organizmlerdiń individual rawajlanıw procesinde jańa belgilerdi payda etiw qásiyeti. Bir túr individleri ortasındaǵı ayırmashılıqlar organizm násil quwıwshılıǵınıń materiallıq tiykarları ózgeriwine baylanıslı. Ózgeriwsheńlik sırtqı ortalıq shárayatları menen de belgilenedi. Ózgeriwsheńlik tiri tábiyattın












hár qıylılıǵın jaratıp, tańlaw ushın material jetkerip beredi, násil quwıwshılıq bolsa bul hár qıylılıq arasınan eń beyimleskenlerin saqlap qaladı, ózgeriwsheńlik nátiyjelerin bekkemleydi. Tirishiliktiń bul eki qásiyetleri – násil quwıwshılıq hám ózgeriwsheńlik organikalıq álemniń evolyuciyası tiykarın quraydı.











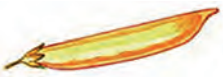

Násil quwıwshılıq mexanizmleri haqqındaǵı dáslepki pikirler G. Mendel atı menen baylanıslı.

G. Mendel ashılıwınıń jaratılıwınan kóp burın jasalma gibritlew usılı qollanıla baslaǵan, belgilerdiń dominantlıq qásiyetleri ashılǵan bolsa da, násil quwıwshılıq nızamları usı ilimpaz tárepinen jaratılǵan. G. Mendel násil quwıwshılıqtı úyreniwge jańadan kiristi, gibridologiyalıq analiz usılın rawajlandırdı. Gibridologiyalıq (qospaqlastırw) usıl – bir-birinen keskin parıq qılıwshı (alternativ) belgilerge iye bolǵan organizmlerdi shaǵılastırw hám bul belgilerdiń keyingi áwladlarda júzege shıǵıwın analiz qılıwǵa tiykarlanǵan.

Gibridologiyalıq usıldı qollawda tómendegilerge itibar beriw kerek: ayırım belgiler (ádette 1 yamasa 2 jup alternativ belgiler) násilleniwin analiz qılıw; qospaqlastırw ushın sap (taza) liniyalar yamasa gomozigotalardan paydalanıw; hár bir individten alınǵan áwladtı óz aldına analiz qılıw; júdá kóp belgilerden bir yaki bir-birin biykarlawshı belgilerdi ajratıp alıw hám izbe-iz keletuǵın bir neshe áwladlarda olardıń júzege shıǵıwın anıq muǵdarlıq analiz qılıw.

G. Mendel noxat (*Pisum sativum*) ósimligi ústinde tájiriybeler alıp bardı. Bul ósimlik óz –ózinin hám sırttan shańlanadı, júdá kóp belgilerge iye (44-súwret).

	X		=	
Sarı dánli noxat		jasıl dánli noxat		sarı dánli noxat
	X		=	
Tegis dánli noxat		gedir-budır dánli noxat		tegis dánli noxat
	X		=	
Qızıl gúlli noxat		aq gúlli noxat		qızıl gúlli noxat

	X		=	
Japıraq qoltığındağı gúl		paqal ushındağı gúl		japıraq qoltığındağı gúl
	X		=	
Uzun paqallı noxat		kelte paqallı noxat		uzun paqallı noxat
	X		=	
Ápiwayı sobıqlı noxat		buwınlı sobıqlı noxat		ápiwayı sobıqlı noxat
	X		=	
Jasıl sobıqlı noxat		sarı sobıqlı noxat		jasıl sobıqlı noxat

**44-súwret.** Xosh iyisli noxat ósimliginiń G.Mendel tárepinen úyrenilgen belgileri.

Noxat ósimliklerin kóp márte óz-ara shaǵılıstırıw nátiyjesinde G.Mendel sap (taza) liniyalardı keltirip shıǵardı. Olardı óz-ara shaǵılıstırıp, keyingi áwladlarda belgiler násil quwıwshılıǵın analiz qıldı.

Tolıq dominantlıq. Násil quwıwshılıq nızamların úyreniwdi G. Mendel monogibridlik shaǵılıstırıwdan, yaǵnıy tek bir jup alternativ belgisi menen pari qılıwshı ata-analardı shaǵılıstırıwdan basladı. Sarı hám jasıl noxatlar shaǵılıstırılsa, birinshi áwlad gıbridleri hámmesi bir qıylı, yaǵnıy sarı reńde boladı. Bul tájiriybeden birinshi áwlad gıbridleriniń bir qıylılıq nızamı kelip shıǵadı.

Birinshi áwladta júzege shıqqan belgi dominant (latinsha «dominans» – «ústemlik qılıw»), payda bolmaǵan belgi bolsa recessiv (latinsha recessus – sheginiw) dep ataladı. Bir birin biykarlawshı alternativ belgilerdi júzege

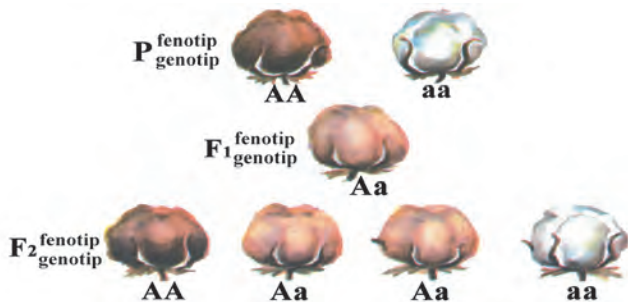
shıǵarıwshı genler-allel genler delinedi. Olar gomolog xromosomalardıń bir qıylı lokuslarında (orınlarında) jaylasadı. Bir qıylı dominant (AA) yamasa recessiv (aa) allellerden quralǵan organizm gomozigotalı delinedi hám bir qıylı gametalar payda etedi. Hár qıylı allellerden (bir dominant hám bir recessiv – Aa) quralǵan organizm geterozigotalı delinedi hám eki túrli gametalardı payda etedi.

Birinshi áwlad gibridleri óz-ara shaǵılıstırılǵanda, alınǵan gibridler arasında sarı reńli noxatlar menen birge jasıl reńli noxatlar da payda boldı. Fenotip boyınsha 3:1 qatnasta, genotip boyınsha 1:2:1 qatnasta ajralıw júz berdi. Bul tájiriybeden G. Mendeldiń ekinshi nızamı kelip shıǵadı: bir jup alternativ belgileri menen pariǵ qılıwshı organizmler óz-ara shaǵılıstırılǵanda keyingi áwladta fenotip hám genotip boyınsha ajralıw júz beredi. Bul nızam belgilerdiń ajralıw nızamı dep ataladı.

Sonday qılıp, monogibridlik shaǵılıstırıwda  $F_2$  nıń  $\frac{3}{4}$  bóliminde dominant allel,  $\frac{1}{4}$  bóliminde recessiv allel júzege shıǵadı.

Analizlewshi shaǵılıstırıw. Dominant belgige iye organizmler fenotip jaqtan uqsas bolsada, genotip jaqtan pariǵ qıladı. Olardıń genotipin anıqlaw ushın analizlewshi (bekkross) shaǵılıstırıw ótkeriledi.

$F_1$  áwladta recessiv belgilerdiń payda bolmaslıǵın,  $F_2$  de bolsa dominant belgili organizmler menen bir qatar da recessiv belgili organizmler payda bolıwın analiz qılıp, G. Mendel gametalar tazalıǵı kóz qarasın alǵa súrdi. Organizmlerde násillik faktorlar jup halda boladı. Olar násillik faktorlardın birin atadan, ekinshisin anadan aladı. Gibridlerde ata-ananıń násillik faktorları aralaspaydı. Ol bul hádiyseni  $F_2$  áwladta recessiv belgili organizmlerdiń payda bolıwı menen túsindirdi. Demek, áwladtan áwladqa ótkende násillik faktor ózgermeydi. Jınısıy kletka násillik faktorlardan tek birewine iye boladı, yaǵnıy olar «sap» halda boladı.



**45-súwret.** Ğawasha talshıǵımın reńiniń násilleniwi.

G.Mendeldiń gametalar tazalıǵı kóz qarası citologik proceslerge tiykarlanǵan.

Shala dominantlıq. G.Mendel tárepinen ótkerilgen bul tájriybede bir belgi ekinshi belgi ústinen tolıq dominantlıq qıladı. Biraq organizm belgileriniń násilneniwinde tolıq emes dominantlıq hádiyesi de ushıraydı.

Ingliz ilimpazı U. Betson óz tájriybelerinen birinde qara (AA) hám aq (aa) párlerge iye tawıq porodaların óz-ara shaǵılıstırdı. Alınǵan  $F_1$  áwlad (Aa) nıń hámmesi hawa reńli páрге iye bolǵan.  $F_2$  de bolsa gibridler 3 túrli fenotipik klasqa ajıralıw beredi, yaǵnıy 1/4 bólimi qara, 2/4 bólimi hawa reńli, 1/4 bólimi aq boldı. Genotipik hám fenotipik ajıralıw qatnası 1:2:1 boldı.

Ǵawashada talshıqtıń reńi (qońır – AA, nabat reń – Aa, aq – aa), namazshamǵúlde gúl taj japıraqlarınıń reńi (qızıl – AA, qızǵısh – Aa, aq – aa), adamlarda shash talshıǵınıń (buyra – AA, tolqın – Aa, tegis – aa) násilneniwi aralıq xarakterge iye (45-súwret).

Kóp allellilik. G. Mendel izertlewlerinen keyin kóp waqıt ótken soń, «dominant gen» hám «recessiv gen» túsinipleri salıstırmalı ekenligi málim boldı. Qanday da belgi geniniń dominant, recessiv dep ataw múmkin bolmaǵan basqasha «halatları» bolıwı da múmkin. Gen mutaciyaları nátiyjesinde joqarıdaǵı halatlardıń eki emes, úsh yaki onnan artıq allelleri payda bolıw hádiyesi kóp allellilik delinedi.

Kodominantlıq. Somatikalıq kletkalarda ekewden allel genler boladı: olar ata-anadan ótken. Kóp allellikte bunday genler túrleri bir populyaciyaǵa tiyisli hár qıylı organizmlerde ata-anadan qaysı genler ótkenligine qarap túrlishe boladı. Mısalı, adamda qan toparı úsh allel (A, V, O) ǵa iye bolǵan gen menen belgilenedi. Bunda A hám V-dominant alleller, O bolsa recessiv allel. Sonday qılıp, adamlarda bul allellerdiń tómendegi kombinaciyaları ushıraydı: OO – birinshi, AA hám AO – ekinshi, VV hám VO – úshinshi, AV – tórtinshi qan toparı. Allel genlerdiń birgelikte bir belginiń rawajlanıwına bunday tásiiri kodominantlıq delinedi.



**Tayanish sózler:** násil quwıwshılıq, ózgeriwsheńlik, gibridologiyalıq, alternativ, bekkross. G. Mendeldiń I nızamı, G. Mendeldiń II nızamı, kóp allellilik, kodominantlıq.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Násil quwıwshılıq ne?
2. Ózgeriwsheńlikke táriyp beriń.
3. Gibridologiyalıq usıl haqqında aytıń.
4. G.Mendeldiń I nızamın aytıp beriń.
5. G.Mendeldiń II nızamın aytıp beriń.
6. G. Mendel noxat ósimliginiń neshe jup anıq belgilerden násilden-násilge ótiwin baqladı?



### Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:

**1-másele.** Ata-anası qara kózli (A) bolǵan, kók kózli (a) jigit, atası qara kózli, anası kók kózli hayalǵa úylengen. Usı nekedan kók kózli ul perzent tuwıldı. Ata-ana hám perzentlerdiń genotiplerin anıqlañ.

**2-másele.** Ğawasha talshıǵının qońır reńi gomozigota halatdaǵı gen menen kórsetiledi. Usı genniń recessiv alleli aq reńdi júzege keltiredi. Geterozigota haldaǵı individlerde talshıǵı nabat reńde boladı. Qońır talshıqlı menen aq talshıqlı ğawasha sortları shaǵılıstırılǵanda  $F_2$  de 1800 ósimlik alınǵan. Sonnan qanshasınıń talshıǵı nabat reńde boladı?

## 18-Ş. DIGIBRIDLIK HÁM POLIGIBRIDLIK SHAǴÍLÍSTIRÍW. G. MENDELINŪ SHINSHI NIZAMI

Digibridlik shaǵılıstırırwda gibridlew ushın eki jup alternativ belgili misalı, reńi hám forması menen pariǵ qılıwshı noxatlar shaǵılıstırıladı. Digomozigotalı organizmler AABB (sarı, tegis) hám aavv (jasıl, gedir-budır) organizmler shaǵılıstırırwdan  $F_1$  de AaBb(100%) sarı tegis organizmler alınadı. Bunda birinshi áwladta bir qıylılıq nızamınıń júzege shıqqanlıǵın kóremiz. Soń payda bolǵan digeterozigota gibridler óz-ara shaǵılıstırılǵanda  $F_2$  de tómendegi nátiyjeni alamız: sarı tegis A– Bb–; sarı gedir-budır A–bb; jasıl tegis aaB; jasıl gedir-budır – aabb;

Gibridler  $F_2$  de fenotipik jaqtan 9:3:3:1, genotipik jaqtan 1:2:2:4:1:2:1:2:1 qatnasta ajıralıw beredi.

Sonday qılıp, shaǵılıstırırw ushın alınǵan belgiler jıyındısınan tısqari belgilerdiń jańa kombinaciyası kelip shıqtı. Bul tájiriymeden G. Mendel eki hár qıylı belgilerdiń bir-birin biykarlawshı variantları ğárezsiz kombinaciyalana alıwı múmkin eken, degen juwmaqqa keldi hám úshinshi nızamı belgilerdiń ğárezsiz túrde bólistiriliwi dep ataladı.

Ol tómendegishe táriyplenedi: eki yaki onnan artıq alternativ belgileri bolǵan heterozigota organizmler óz-ara shaǵılıstırılǵanda belgilerdiń ğárezsiz halda násilden-násilge ótiwi yaki kombinaciyalanıwı baqlanadı. Lekin sol nárseni umıtpaw kerek, bul nızam tek noallel genler nogomologiyalıq xromosomalarda jaylasqanda ğana ámelge asadı.

Digibridlik shaǵılıstırırwda allellerdiń  $F_2$  áwladında fenotip jaqtan allellerdiń tómendegi kombinaciyası júzege shıǵıwı múmkin: sarı hám tegis =  $3/4 \times 3/4 = 9/16$ ; jasıl hám tegis =  $3/4 \times 1/4 = 3/16$ ; sarı hám gedir-budır =  $3/4 \times 1/4 = 3/16$ ; jasıl hám gedir-budır =  $1/4 \times 1/4 = 1/16$ .

Juwmaqlap aytqanda, G. Mendel tájiriybelerinde dominant hám recessiv belgilerdiń qatnası 3:1 di quraydı.

Úsh, tórt hám onnan kóp belgileri menen pariқ qılatuǵın formalardı shaǵılıstırıwdan payda bolǵan organizmler poligibridler dep ataladı. Mısalı, noxattıń dáni sarı, sırtı tegis, gúl tajjapıraǵı qızıl bolǵan sortı dáni jasıl, sırtı gedir-budır, gúl tajjapıraǵı aq reńde bolǵan sortı menen shaǵılıstırılса F<sub>1</sub> gibridleriniń dáni sarı, sırtı tegis, gúl tajjapırıqları qızıl reńde boladı. Eger F<sub>1</sub> gibridler óz-ara shaǵılıstırılса 8 túr urǵashı gametalar, 8 túr erkek gametalar qosılıwı aqıbetinde 64 zigota payda boladı. Olardıń fenotipi: 27 dáni sarı, tegis, gúli qızıl, 9 dáni sarı, tegis, gúli aq, 9 dáni sarı, gedir-budır, gúli aq, 9 dáni jasıl, tegis, gúli qızıl, 3 dáni sarı, gedir-budır, guli aq, 3 dáni jasıl, tegis, gúli aq, 3 dáni jasıl, gedir-budır, guli qızıl, 1 dáni jasıl, gedir-budır, guli aq boladı.

$$\begin{array}{l}
 \text{Fenotip} \\
 \text{P} \\
 \text{Genotip}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{sarı tegis qızıl} \\
 \text{AABBCC} \\
 \text{gameta} \\
 \text{ABC}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \text{jasıl gedir-budır aq} \\
 \text{aabbss} \\
 \text{abc}
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{l}
 \text{Fenotip} \\
 \text{F}_1 \\
 \text{Genotip}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{sarı tegis qızıl} \\
 \text{AaBbCc}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \text{sarı tegis qızıl} \\
 \text{AaBbCc}
 \end{array}$$

♀ \ ♂	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	s.t.q. AABBCC	s.t.q. AABBCCe	s.t.q. AABbCC	s.t.q. AABbCe	s.t.q. AaBBCC	s.t.q. AaBBCc	s.t.q. AaBbCC	s.t.q. AaBbCc
ABc	s.t.q. AABBCCe	s.t.oq AABBcc	s.t.q. AABbCc	s.t.oq AABbcc	s.t.q. AaBBCCe	s.t.oq AaBBcc	s.t.q. AaBbCc	s.t.oq AaBbcc
AbC	s.t.q. AABbCC	s.t.q. AABbCc	s.b.q. AAbbCC	s.b.q. AAbbCe	s.t.q. AaBbCC	s.t.q. AaBbCc	s.b.q. AabbCC	s.b.q. AabbCc
Abc	s.t.q. AABbCe	s.t.oq AABbcc	s.b.q. AAbbCe	s.b.oq Aabbcc	s.t.q. AaBbCe	s.t.oq AaBbcc	s.b.q. AabbCc	s.b.oq. Aabbcc
aBC	s.t.q. AaBBCC	s.t.q. AaBBCCe	s.t.q. AaBbCC	s.t.q. AaBbCc	ya.t.q. aaBBCC	ya.t.q. aaBbCc	ya.t.q. aaBbCC	ya.t.q. aaBbCc
aBc	s.t.q. AaBBCCe	s.t.oq AaBBcc	s.t.q. AaBbCc	s.t.oq AaBbcc	ya.t.q. aaBbCc	ya.t.q. aaBBcc	ya.t.q. aaBbCc	ya.t.oq. aaBbcc
abC	s.t.q. AaBbCC	s.t.q. AaBbCc	s.b.q. AabbCC	s.b.q. AabbCe	ya.BB. aaBbCC	ya.t.q. aaBbCc	ya.b.q. aabbCC	ya.b.q. aabbCc
abc	s.t.q. AaBbCc	s.t.oq AaBbcc	s.b.q. AabbCc	s.b.oq. Aabbcc	ya.t.q. aaBbCc	ya.t.oq. aaBbcc	ya.b.q. aabbCc	ya.b.oq. aabbcc

Sonı aytıp ótiw lazım, allel juplar sanı qansha kóp bolsa, ajralıw klasları, olardıń kombinacijalanıw imkaniyatları, fenotiplik hám genotiplik klaslar sanı da kóp boladı. Bunı tómendegi kestede anıq kóriw múmkin:

Allel juplar sanı	Gameta túrleri sanı	Gametaların kombinacijaların sanı	Genotiplik klaslar sanı	Fenotiplik klaslar sanı	Ajralıwdın fenotiplik formulası
1	$21 = 2$	$41 = 4$	$31 = 3$	$21 = 2$	$(3:1)1 = 3:1$
2	$22 = 4$	$42 = 16$	$32 = 9$	$22 = 4$	$(3:1)2 = 9:3:3:1$
3	$23 = 8$	$43 = 64$	$33 = 27$	$23 = 8$	$(3:1)3 = 27:9:9:3:3:3:1$



**Tayanış sózler:** G. Mendeldin III nızamı, aralıq násilleniw.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Digibridlik shağılıstırwdın áhmiyetin túsindirip beriń.
2. Digibridlik shağılıstırwda  $F_2$  de fenotip boyınsha qanday qatnaslarda ajralıw júz beredi ?
3. G. Mendeldin úshinshi nızamın táriypleń.
4. Poligibridlik shağılıstırw dep nege aytıladı?
5. Trigibridlik shağılıstırwda  $F_2$  de genotip hám fenotip boyınsha qanday qatnasta ajralıw júz beredi?
6. Qanday qılıp poligibrid shağılıstırwda payda bolǵan túrli gametalar, genotipler hám fenotipler sanı esaplanadı?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-másele.** Ğawasha ósimliginde zúraát shaqası sheklenbegen hám sheklengen tipte, talshıq reńi bolsa qońır hám aq boladı. Shaqasınıń sheklenbegen tipte bolıwı sheklengen tipte bolıwı ústinen tolıq, talshıgınıń qońır reńde bolıwı aq reńde bolıwı ústinen tolıq emes dominantlıq qıladı.

1) Sheklenbegen shaqalı, qońır talshıqlı ğawasha ósimlikleri sheklengen shaqalı, aq talshıqlı ósimlikler menen shağılıstırılǵanda  $F_1$  de alınǵan ósimliklerdin hámmesi sheklenbegen shaqalı hám nabat reńli talshıq bergen.  $F_1$  ósimlikleri óz-ara shağılıstırılıp, keyingi áwlad alınsa, olardıń fenotipi qanday boladı? Fenotiplik klaslarınń qatnasın anıqlań.

2)  $F_1$  de alınǵan ósimlikler sheklengen shaqalı hám aq talshıqlı ósimlikler menen shağılıstırılса, keyingi áwladta alınǵan ósimliklerdin genotipi hám fenotipin anıqlań.

**2-másele.** Adamlarda polidaktiliya hám oñaqaylıq dominant belgi. Atası 6 barmaqılı, anası hár eki belgi boyınsha saw shańaraqtan shebaqay hám barmaqlar sanı normal bala tuwıldı. Bul shańaraqta jáne qanday fenotipli balalar tuwılıwı múmkin?

**3-másele.** Shabdal miywesiniń túkler menen qaplanganlıǵı tegisligi ústinen, miywe eti aq reńde bolıwı sarı reń ústinen dominantlıq qıladı. Tájiriyyede eki belgi boyınsha geterozigotalı ósimlik penen túkli aq miyweli ósimlik shağılıstırılǵan. Áwladta alınǵan 96 ósimlikten 75% i miywesi túkli hám reńi aq, 25% i miywesi

túkli hám reñi sarı bolǵan. Alınǵan ósimliklerden qanshası ekinshi belgi boyınsha gomozigotalı dominant boladı.

**4-másele.** Iytlerde júniniń uzın bolıwı, denesi qara reńde bolıwı hám qulaqlarınıń tik bolıwına qaraǵanda ústemlik qıladı. Barlıq belgisi boyınsha geterozigota iyt, hámme belgileri boyınsha gomozigota recessiv iyt penen shaǵılıstırılǵan bolsa, alınatuǵın áwladtaǵı iytlerdiń neshe payızınıń denesi qara reńde boladı?

## 19-§. NÁSIL QUWÍWSHÍLIQTÍN XROMOSOMA TEORIYASI

1906-jılı U. Betson hám R. Pennet xosh iyisli noxat ósimliklerin shaǵılıstırıp, shań dânesiniń forması hám gúliniń reñi keyingi áwladta gárezsiz halda násillenbewi, gibridlerde ata-ana formalarınıń belgileri tákirarlanıwın anıqladı. Áwladlarda belgilerdiń gárezsiz halda násilleniwi hám erkin kombinaciyalanıwı barlıq belgiler ushın tán emesligi málim boldı.

Tomas Morgan hám onıń shákirtleri gárezsiz halda násillenbeytuǵın genler belgilerdiń áwladtan áwladqa ótiwin úyrendi. Eger G. Mendel óz tájiriybelerin noxat ósimliginde ótkergen bolsa, Morgan ushın miywe shıbını drozofila tiykarǵı obekt bolıp xızmet qıldı. Drozofilalar tájiriybe ótkeriw júdá qolay obekt. Sebebi olar laboratoriya shárayatında tez kóbeyedi, xromosomalar sanı 8 ge teń.

Genlerdiń gárezsiz kombinaciyalanıwı nızamı úyrenilip atırǵan genler nogomologiyalıq xromosomalarda jaylassa ǵana orınlı boladı. Genler sanı xromosomalar sanınan júdá kóp bolǵanlıǵı sebepli bir xromosomada júdá kóp genler jaylasadı hám birikken halda násillenedi. Bir xromosomada jaylasqan genler jıyındısı birigiw toparı delinedi.

Organizmdegi genlerdiń birigiw toparı sol organizm xromosomalarınıń gaployd toplamına teń boladı. Solardan mákkede (*Zea mays*) xromosomalarınıń gaployd toplamı hám birigiw toparı 10 ǵa, noxatta (*Pisum sativum*) 7 ge, drozofila miywe shıbınında (*Drozofila melanogaster*) 4 ge, adamda (*Homo sapiens*) 23 ge teń.

Bul hádiyseni jaqsı túsiniw maqsetinde drozofilalarda eki jup belgilerdiń násilden-násilge ótiwi menen tanısamız. Drozofilalarda deneniń kúlreńligin belgilewshi gen (A) qara reń geni (a) üstinen dominantlıq qıladı. Normal qanat geni (V) bolsa kelte qanattı belgilewshi gen (v) üstinen dominantlıq qıladı.

Kúlreń hám normal qanatlı shıbınlardı qara hám kelte qanatlı shıbınlar menen shaǵılıstırsaq, birinshi áwlad bir qıylılıǵı júzege keledi, yaǵnıy kúlreń



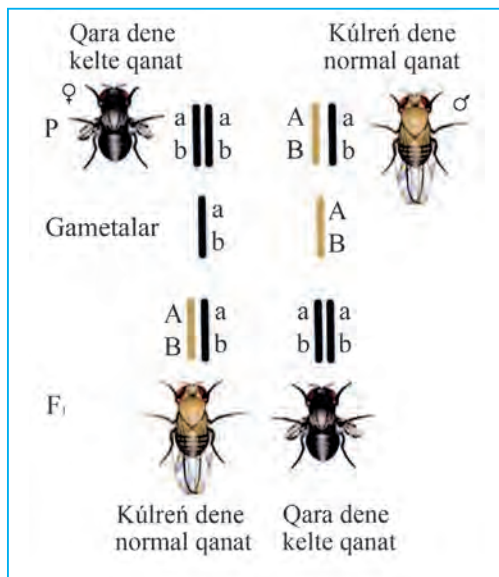
deneli, normal qanatlı shıbınlar payda boladı.

$F_1$  de payda bolğan kúlreñ deneli, normal qanatlı erkek drozofilardı qara deneli kelte qanatlı urğashı drozofilalar menen óz-ara shağılıstırılса  $F_v$  da alınğan áwládtıń  $1/2$  bólimin kúlreñ deneli, normal qanatlı,  $1/2$  bólimin qara deneli, kelte qanatlı individler quraydı. Bunday birigiwge tolıq birigiw delinedi (46-súwret).

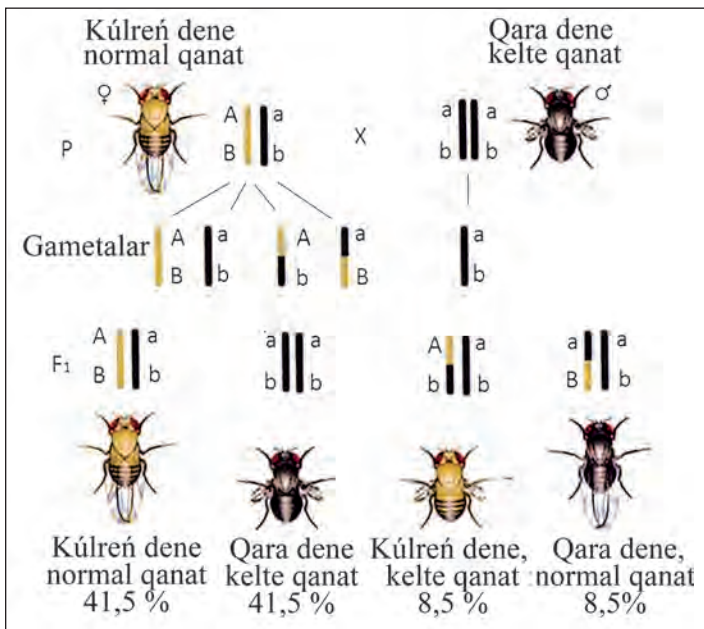
Eger urğashı digeterozigota shıbındı analizlewshi shağılıstırıw usılında teksersek, dáslepki tájiriybege qarağanda basqasharaq nátiyjeni baqlaymız. Bunda 4 túrli variantta belgilerge iye bolğan áwlád payda boladı. Lekin G. Mendel tájiriybelerinde baqlanğan  $1:1:1:1$  qatnastan parıq qılıp, ata-analardikine uqsagan belgiler kóbirek (kúlreñ deneli,uzın qanatlı – 41,5 %, qara deneli, kelte qanatlı – 41,5 %) jańa payda bolğan belgiler bolsa júdá kem (kúlreñ deneli, kelte qanatlı –8,5 %, qara deneli, normal qanatlı – 8,5 % ) ushıraydı. Genler birigiwiniń bul túri tolıq emes birigiw dep ataladı (47-súwret).

Genler shala birigiwiniń sebebin túsiniw ushın jınısıy kletkaların jetilisiwinde baqlanatuğın meyoз procesin eslew kerek. Meyoз I diń profazasında áhmiyetli qubılıs-krossingover baqlanadi. Gomologiyalıq xromosomalar konyugaciyalasıp allel genlerdiń almasıwı júz beredi.

Nátiyjede gametalardıń bir bólimi jańa genler kombinaciyasına iye boladı. Sonıń ushın jańa áwládta ata-analardikinen parıq qılıwshi jańa belgiler kombinaciyası payda boladı. Krossingover nátiyjesinde payda bolğan gametalar hámde sol gametalardan payda bolğan áwlád bir qıylı at penen krossoverler dep ataladı. Krossingoverge ushıramağan gametalar qatnasında payda bolğan áwlád nokrossoverler dep ataladı.



46-súwret. Tolıq birigiw.



47-súwret. Shala birigiw.

T. Morgan nızamı tómendegishe sıpatlanadı: bir xromosomada jaylasqan genler birigiw toparların payda etedi hám násilden-násilge birikken halda ótedi. Olardıń birigiw itimalı sol genler arasındaǵı aralıqqa kerı proporsional. Genler arasındaǵı aralıq morganida dep atalatuǵın birlik penen belgilenedi; 1 morganida 1% krossingover gúzetiletuǵın genler arasındaǵı aralıqqa teń. Biz joqarıda kórip shıqqan misalımızdaǵı eki gen arasındaǵı aralıq 17 morganidaǵa teń.

Belgilerdiń birikken halda násilleniwi, krossingover hádiyesine tiykarlanıp T. Morgan óz shákirtleri menen násil quwıwshılıqtıń xromosoma teoriyasın jarattı.

Onıń mazmunı tómendegishe:

- genler xromosomalarda málim bir sıızıqlı izbe-izlikte jaylasadı;
- hár bir gen xromosomada óz ornı (lokus) na iye; allel genler gomologiyalıq xromosomalardıń anıq bir lokuslarında jaylasadı;
- bir xromosomada jaylasqan genler birigiw toparın payda etip, birgelikte násillenedi; birigiw toparları sanı xromosomalardıń gaployd toplamına teń hám hár bir túr ushın turaqlı.

– krossingover qubılısında genlerdiń birigiwi buzılıwı múmkin, bunda rekombinant xromosomalar payda boladı; krossingover chastotası genler arasındaǵı aralıqqa baylanıslı; aralıq qansha uzaq bolsa, krossingover sonsha artadı;

– rekombinaciya payızını tiykarında genler arasındaǵı aralıq anıqlanadı, bul bolsa xromosomalar kartasın dúziwge imkan beredi.

Bul tarawdaǵı izertlew nátiyjeleri xromosomanıń genetikalıq hám citologiyalıq kartasın jaratıw imkanın beredi. Málim birigiw toparına kirgen genlerdiń jaylasıw kórinisi genetikalıq karta delinedi. Genetikalıq kartada organizmniń hár bir birigiw toparı óz aldına sáwlelenedi hám olarda jaylasqan genlerdiń qısqartılǵan atı beriledi, genler arasındaǵı aralıq krossingover payızları nátiyjelerine qarap belgilenedi.



**Tayanış sózler:** birigiw toparı, krossoverler, nekrossoverler, genetikalıq karta.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Birikken halda násilleniw hádiyesi dáslep kimler tárepinen anıqlanǵan?
2. T. Morgan óz tájiriyelerinde qaysı obektten hám ne ushın paydalanǵanlıǵın sıpatlań.
3. Toliq hám tolıq emes birigiw dep nege aytıladı?
4. Krossingover ne? Onı sıpatlawshı tájiriybe mazmunın túsindirin.
5. Krossover organizmler degende neni túsinesiz?
6. Krossingover muǵdarı qanday esaplanadı?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-másele.** Mákke tuqımınıń tegis hám reńli forması menen gedir-budir hám reńsiz forması shaǵılıstırılǵanda 1-áwladta tegis hám boyalǵan tuqımlar payda boldı, birinshi áwlad gibridleri eki belgisi boyınsha recessiv organizm menen shaǵılıstırılǵanda áwladta 8304 reńli tegis; 298 gedir-budir reńli; 304 tegis reńsiz; 8326 gedir-budir reńsiz tuqımlı mákke ósimligi alınǵan bolsa, genotipi ata-anaǵa uqsas ósimlikler neshe % ti quraydı?

**2-másele.** Mákke maysaların sarı hám jiltıraq bolıwı jasıl hám gúngirt bolıwına qaraǵanda recessiv belgi. Bul genler birikken halda násillenedi. Digeterozigota ósimlikten analizlewshı shaǵılıstırıw nátiyjesinde alınǵan 726 ósimlikten 128 krossover formalar ekenligi anıqlandı. Payda bolǵan ósimliklerden qanshasınıń maysası jasıl reńge iye boladı?

**3-másele.** Drozofila shıbınında qanat forması hám denesi reńin begilewshı genler bir xromosomada jaylasqan. Erkek hám urǵashı drozofila shıbınlarına A hám V genleri tek atasınan ótken. Digeterozigota kúlreń deneli normal qanatlı urǵashı


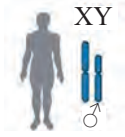

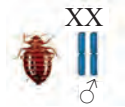




hám erkek drozofila shıbınları óz-ara shağılıstırıldı. Áwládta allel genlerdiń orın almasıwı nátiyjesinde krossingover payız 17% ti quraydı. Áwládtnń neshe % in kúlreń deneli, kelte qanatlı hám qara deneli, normal qanatlı shıbınlar quraydı?

## 20-§. JÍNÍS GENETIKASÍ

Jınıs násillik xabardıń áwládlarǵa beriliwi hám násil qaldırıwın támiyinleytuǵın hámde erkek hám urǵashı organizmlerdi parıqlaw imkanın beretuǵın belgi hám sistemalar jıyındısı. Tiri organizmlerde eki túrli jınıs: urǵashı hám erkek jınıs parıq qılınadı. Organikalıq álem evolyuciyasınıń málim basqıshında jer júzinde ayırım jınıslı organizmler payda bolǵan. Haywanlarda jınıstıń belgileri morfologiyalıq, fiziologiyalıq, bioximiyalıq qásiyetleri, quramalı minez qulqı arqalı payda boladı. Jınıslıq belgiler biremshı hám ekilemshı boladı. Biremshı jınıslıq belgilerdi jınıs organlar sisteması kórsetedi, olar gametalar payda bolıwı hám tuqımlanıwın támiyinleydi. Ekilemshı jınıslıq belgiler gormonlar tásirinde erjetken dáwirde rawajlanadı hám tirishiligi dawamında saqlanadı. Mısalı, quslar hám sút emiziwshı haywanlardıń erkeginiń gewdesiniń iriligi, shıraylı bolıwı, adamlarda bolsa erkeklerde saqal murtınıń bolıwı, dawısıını iri bolıwı. Erkek hám urǵashı organizmlerdiń sırtqı kórinisindegi ayırmashılıq jınısıy dimorfizm delinedi. Jınısıy demorfizm kóp haywanlarda, adamda anıq kózge taslanadı. Adam, haywan hám ósimliklerde jınıslırınıń qatnası bir qıylı 1:1 boladı. Jınıs kóbinese tuqımlanıw procesinde málim boladı. Jınıstı anıqlawda kariotip tiykarǵı rol oynaydı. Hár bir organizmniń kariotipi hár eki jınısta bir qıylı bolǵan xromosomalar – autosomalar, erkek hám urǵashı jınıslılardı bir-birinen parıq qılıwdı támiyinleytuǵın xromosomalar – jınıslıq xromosomalardan ibarat. Mısalı, drozofila shıbınınıń kariotipi 6 autosoma hám 2 jınıslıq xromosomadan ibarat. Kariotipi bir qıylı jınıslıq xromosomalarǵa iye, bir qıylı gametalar payda etetuǵın jınıs gomogametalı jınıs delinedi. Adam, sút emiziwshiler, ayırım shıbın-shirkeylerdiń urǵashıları gomogametalı, erkekleri geterogametalı boladı. Quslar, jer bawırlawshılar hám ayırım shıbın-shirkeylerde bolsa kerisinshe, erkekleri gomogametalı, urǵashısı geterogametalı boladı.

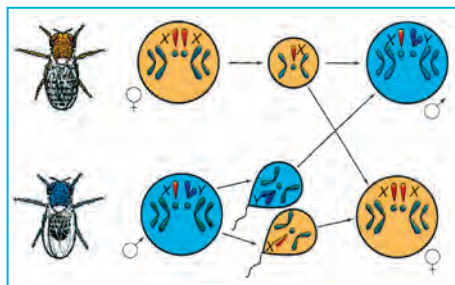
Meyoz procesinde geterogametalı individler bir qıylı muǵdarda X hám U xromosomalı gametalar payda qıladı. Sol sebepli, jınıslı kóbeyiwden

## Haywanlarda jınıslıq xromosomalardıń óz-ara qatnası

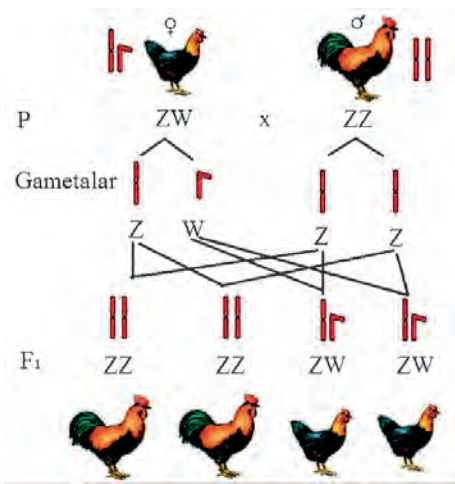
Orga-nizmler	Geteroga-metalı jınıs	Sperma-tozoyd	Máyek kletka	Zigotalar	
Adam, Drozofila hám basqalar	Erkak	X hám Y	X hám X	XX 	XY 
Qandala (protenor)	Urg'ochi	X hám X	X hám O	XO 	XX 
Shegirtke	Erkak	X hám O	X hám X	XX 	XO 
Quslar, gúbelekler	Urgashı	Z hám Z	Z hám W	ZW 	ZZ 

keyin payda bolǵan erkek hám urǵashı individler sanı teń boladı. Mısalı, erkekleri heterogametalı bolǵan organizmler (drozofila)da jınısınıń násilleniwi 48-súwrette berilgen.

Ayırım organizmlerde heterogametalılıq bir jınıslıq xromosomanıń joǵalıwı menen baylanıslı. Sonıń ushın gomogametalı organizm XX, heterogametalı organizm XO boladı. Qandalalar hám iyneliklerdiń urǵashı organizminde XX, erkeginde XO, kúye gúbeleginde bolsa kerisinshe urǵashılarında XO, erkeklerinde XX jınıslıq xromosomalar boladı. Sonıń ushın qandala erkeginde 13 xromosoma, urǵashısında 14 xromosoma boladı. Sonnan 12 autosoma xromosomaları esaplanadı. Ayırım organizmlerde heterogametalılıq bir jınıslıq xromosomanıń joǵalıwı menen baylanıslı. Sonıń ushın gomogametalı organizm XX, heterogametalı organizm XO boladı. Qandalalar hám iyneliklerdiń



**48-súwret.** Drozofila miywe shıbımında jınısınıń násilleniwi.



49-súwret. Quslarda jınıstıń násilleniwi.

máyek kletkası gárezsiz tirishilik etse urǵashı, parazitlik qılıp tirishilik etse erkek organizm rawajlanadı. Jınıstı anıqlawdıń singam tipi keń tarqalǵan bolıp, jınıs tuqımlanıw waqtında málim boladı.

urǵashı organizminde XX, erkeginde XO, kúye gúbeleginde bolsa kerisinshe urǵashılarında XO, erkeklerinde XX jınıslıq xromosomalar boladı. Sonıń ushın qandala erkeginde 13 xromosoma, urǵashısında 14 xromosoma boladı. Sonnan 12 autosoma xromosomaları esaplanadı.

Jınıstı anıqlawdıń progam, epigam, singam tipleri bar. Jınıstı anıqlawdıń progam tipinde jınıs tuqımlanǵansha málim boladı. Mısalı, kolovratkalarda citoplazmaǵa bay máyek kletkadan urǵashı, citoplazması kem máyek kletkadan erkek organizm rawajlanadı.

Jınıstı anıqlawdıń epigam tipinde jınıs sırtqı ortalıqqa baylanıslı boladı. Mısalı, ayırım saqıynalı qurtlardıń tuqımlanǵan

**! Tayanış sózler:** demorfizm, autosoma, jınıslıq xromosoma, gomogametalı, geterogametalı.

**? Soraw hám tapsırmalar:**

1. Urǵashı organizm gomogametalı bolǵanda jınısqa birikken násilleniwdi mısallarmen jazıp túsindiriniń?
2. Urǵashı organizm geterogametalı bolǵanda jınısqa birikken násilleniwdi mısallarmen túsindiriniń.
3. X xromosoma tarqalmaǵanda belgilerdiń násilleniwi drozofila miywe shıbınında qanday boladı?
4. X xromosoma birikken halatta bolǵanda belgilerdiń násilleniwine derek mısallarmen keltiriniń.
5. Geterogametalı hám gomogametalı organizmler jazıwda qanday kórsetiledi?

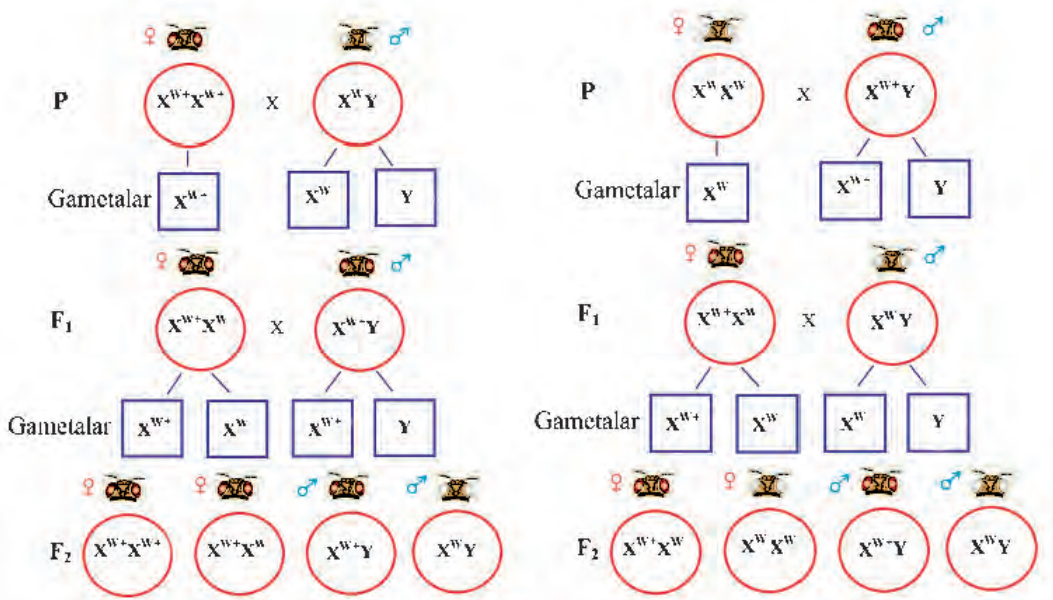
**🔍 Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Kesteni toltrınıń.

T/s	Urǵashıları gomogametalı organizmler	Erkekleri gomogametalı organizmler
1		

## 21-§. JÍNÍS PENEN BAYLANÍSLÍ NÁSILLENİW

Genler tek autosomada emes, bálkim jınıslıq xromosomalarda da jaylasqan. Autosomadağı genler iskerligi erkek hám urğashı organizmlerde bir qıylı payda boladı. Jınıslıq xromosomalarda jaylasqan genler jınıs penen baylanıslı halda násilden-násilge ótedi. Bul hádiyse amerikalı ilimpaz T. Morgan hám onıń shákirtleri tárepinen drozofilada úyrenilgen. Morgan drozofilanıń kóz reńiniń násilleniwin úyrendi. Kózdiń qızıl reńi dominant, aq reńi bolsa recessiv ekenligi málim boldı. Shağılıstırıw ushın alınğan urğashı qızıl kózli gomozigota drozofila genotipi  $X^{W+}X^{W+}$ , aq kózli erkektiki  $X^W Y$  boladı. Olardı óz-ara shağılıstırıw nátiyjesinde  $F_1$  degi urğashı hám erkek drozofilardıń kózi qızıl boladı.  $F_2$  degi urğashı hám erkek drozofilardıń hámmesi qızıl qózli, lekin olardıń  $\frac{1}{2}$  bólimi gomozigota,  $\frac{1}{2}$  bólimi geterozigota halatta, erkekleriniń  $\frac{1}{2}$  bólimi qızıl kózli,  $\frac{1}{2}$  bólimi aq kózli boladı.

Eger shağılıstırıw ushın aq kózli urğashı shıbınlar menen qızıl kózli erkek shıbınlar alınsa (retsiprok shağılıstırıw),  $F_1$  de payda bolğan erkek drozofilalar aq kózli, urğashı drozofilalar qızıl kózli boladı.  $F_2$  degi urğashı drozofilardıń  $\frac{1}{2}$  bólimi qızıl kózli,  $\frac{1}{2}$  bólimi aq kózli boladı, erkekleriniń  $\frac{1}{2}$  bólimi qızıl kózli,  $\frac{1}{2}$  bólimi aq kózli boladı (50-súwret).



**50-súwret.** Drozofila miywe shıbınında kóz reńiniń jınısqa birikken halda násilleniwi.  $W^+$  – kóz reńiniń qızıllıǵı,  $W$  – reńiniń aqlıǵın belgileydi.

Urgashi organizm gomogameta, erkek geterogameta bolgan jagdayda, jinis penen baylanisli belgiler basqa organizmlerde de sonday usilda awladtan awladqa beriledi. Gemofiliya, daltonizm, bulshiq et distrofiyası X xromosomağa baylanisli halda nasillenedi.

Urgashısı geterogameta bolgan organizmlerde jinis penen birikken belgilerdin nasilleniwi basqasharaq keshedi. Mısalı, tawıq hám qorazlardın pári shubar bolıwı dominant, qara reńde bolıwı recessiv genlerge baylanisli. Olar X xromosomada jaylasqan. Eger qara párlı (b) tawıq penen shubar (V) párlı qoraz shağılıstırılса F<sub>1</sub> awladtağı tawıq hám qorazlardın pári shubar reńde boladı. F<sub>1</sub> degi qoraz hám tawıqlar óz-ara shağılıstırılса, F<sub>2</sub> awladtın barlıq qorazları shubar, tawıqlardıń ½ bólimi shubar, ½ bólimi qara párlı boladı.

	qara ♀		shubar ♂	
P	Genotip	X <sup>b</sup> Y	x	X <sup>B</sup> X <sup>B</sup>
	gameta	X <sup>b</sup>	Y	X <sup>B</sup>
F <sub>1</sub>	Fenotip	shubar ♂	shubar ♀	
	Genotip	X <sup>B</sup> X <sup>b</sup>	x	X <sup>B</sup> Y
	gameta	X <sup>B</sup>	X <sup>b</sup>	X <sup>B</sup> Y
F <sub>2</sub>	Fenotip	shubar ♂	shubar ♂	shubar ♀    qara ♀
	Genotip	X <sup>B</sup> X <sup>B</sup>	X <sup>B</sup> X <sup>b</sup>	X <sup>B</sup> Y    X <sup>b</sup> Y

Reciprok shağılıstırıwda, yaǵnıy shubar tawıq penen qara qoraz shağılıstırıwdan alınǵan F<sub>1</sub> de tawıqları qara, qorazları shubar reńde boladı. Olardıń ekinshi awladında tawıq hám qorazlardın ½ bólimi shubar, ½ bóliminiń pári qara reńde boladı.

Organizmdegi ayırım belgiler Y xromosomada jaylasqan genler arqalı nasillenedi.



**Tayanış sózler:** resiprok shağılıstırıw, gemofiliya, daltonizm, bulshiq et distrofiyası.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. T. Morgannıń G. Mendel tájiriyelerinen parqın túsindirip beriń.
2. Drozofila miywe shıbınında kóz reńiniń nasilleniwi nızamların túsindiririń.



3. Tawıq hám qorazlarda belgilerdiń jınıs penen baylanıslı násilleniwin túsindirir.
4. Jınıs penen sheklengen belgilerdiń násilleniwin túsindirir.



### Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:

**1-másele.** Balalarda immunitet jetispewshiligi qanda  $\gamma$ -globulin sintezlenbewi aqibetinde payda boladı. Usı kesellikti keltirip shıǵarıwshı genniń bir túri autosomada, ekinshi túri jınısliq xromosomada jaylasqan. Kesellik belgisi eki halda da recessiv násillenedi. Ana eki belgi boyınsha geterozigotalı, ata saw hám onıń áwladlarında kesellik baqlanbaǵan bolsa tuwılǵan perzentlerdiń neshe payızı 1-belgi boyınsha saw boladı?

**2-másele.** Daltonizm hám gereń-saqawlıq belgileri recessiv belgiler. Daltonizm geni X xromosomada, gereń-saqawlıq geni autosomada jaylasqan. Daltonik hám gereń-saqaw erkek saw hayalǵa úylengende shańaraqta bir ul daltonik, gereń-saqaw, bir qız daltonik, lekin normal esitetuǵın bolıp tuwılǵan. Bul shańaraqta eki belgi boyınsha da kesel qız tuwılıwı múmkinbe?

## 22-§. GENLERDIŃ ÓZ-ARA TÁSIRI

Organizmlerdegi belgiler G. Mendel nızamında kórsetilgenindey tek bir gen tásirinde emes, bálkim bir neshe jup noallel genlerdiń óz-ara tásirinde de násillenedi. Noallel genler xromosomalardıń hár qıylı lokuslarında jaylasqan hám hár qıylı beloklar sintezin támiyinlewshi genler bolıp tabıladı.

















Noallel genlerdiń óz-ara tásirine: epistaz, komplementarlıq, polimeriya mısál boladı.

**Noallel genlerdiń komplementar tásiri.** Komplementariya sózi inglizshe «komplement» – toltırıw degen mánisti ańlatadı. Noallel genler bir-birin toltırıwı nátiyjesinde jańa belgi rawajlanadı. Belginiń rawajlanıwına tásir etiwshi noallel genlerdiń tásiri sebepli  $F_2$  áwladında belgilerdiń ajıralıwı  $9 : 7$ ;  $9 : 6 : 1$ ;  $9 : 3 : 4$ ;  $9 : 3 : 3 : 1$ ; qatnasta boladı. Mısalı, noallel genniń hár biri ǵárezsiz túrde jańa belgini júzege shıǵarsa,  $F_2$  de ajıralıw  $9 : 3 : 3 : 1$  qatnasta boladı.

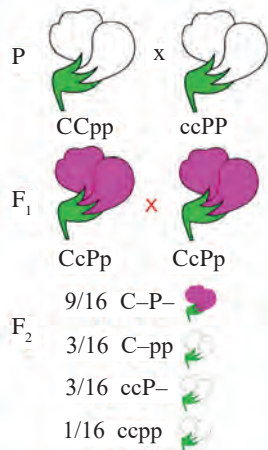
Komplementar násilleniwge mısál qılıp qus baǵıwshı hawaskerlerge tanıs bolǵan Avstraliya shubar totularınıń pár reńiniń násilleniwin alıw múmkin.

Shubar totılardıń pár reńi aq, sarı, hawareń, jasıl boladı. Eger hawareń párli totı aq párli totı menen shaǵılastırılса, birinshi áwladta párdiń hawareń

belgisi dominantlıq qıladı. Birinshi áwladtağı erkek hám úrgashı hawareń totılar óz-ara shaǵılıstırılsa alınǵan F<sub>2</sub> áwlad totıları arasında bolsa 75% hawareń, 25% aq reńli boladı. Tap usınday halattı biz sarı párli totılar menen aq reńli totılardı shaǵılıstırǵanda da kóremiz. Bul tájiriyyede birinshi áwlad totıları sarı párli bolıp, olardıń erkek, úrgashıları bir biri menen shaǵılıstırılsa, payda bolǵan ekinshi áwladta 75% totılar sarı, 25% totılar aq párli boladı. Hár eki tájiriyye nátiyjesin talqılap, shubar totılarda pár reńi bir gen tásirinde rawajlanadı degen juwmaqqa keliw múmkin. Biraq bul juwmaq hawareń párli totılar menen sarı párli totılardı shaǵılıstırıwda óz tastıyıqlawın tappaydı. Sebebi keyingi shaǵılıstırıwdan alınǵan birinshi áwlad totılardıń pári jasıl reńde boladı. Olardıń erkek hám úrgashıların shaǵılıstırıp alınǵan ekinshi áwladta bolsa tap digibridlik shaǵılıstırıwǵa uqsas 4 fenotipik klass, yaǵnıy 9 jasıl, 3 hawareń, 3 sarı, 1 aq párli totılar rawajlanadı (51-súwret).

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

**51-súwret.** Genlerdiń óz-ara 9:3:3:1 qatnasta komplementar tásiiri.



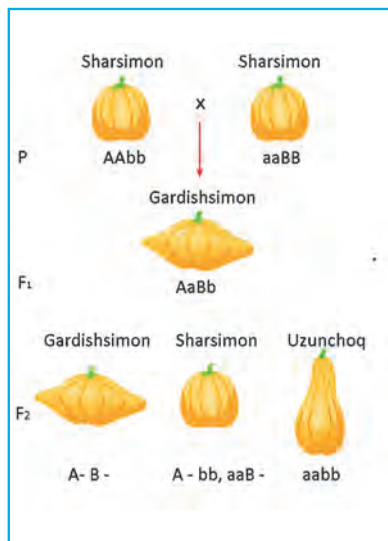
**52-súwret.** Genlerdiń óz-ara 9:7 qatnasta komplementar tásiiri.

Dominant allel bolmaǵan genler bólek-bólek ǵárezsiz túrde belgige tásir kórsete almasa, F<sub>2</sub> de 9:7 qatnasta ajralıw beredi. Xosh iyisli noxat ósimliginiń fenotip jaqtan uqsas aq gúlli, lekin genotip boyınsha pariq qılıwshı sortları shaǵılıstırılǵanda sonday nátiyje alınǵan (52-súwret). Komplementar

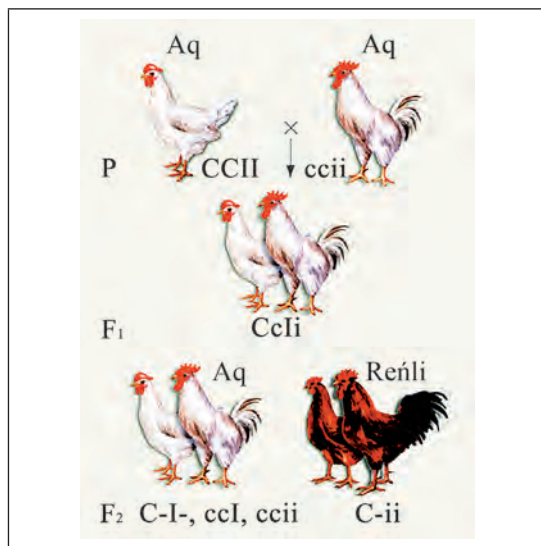
genler gárezsiz túrde ol yaki bul belgini júzege shıǵarsa  $F_2$  de fenotip boyınsha 9:6:1 qatnasta ajıralıwı bayqaladı (53-súwret).

**Noallel genlerdiń epistaz tásiiri.** Noallel genlerdiń biri ekinshisi ústinen dominantlıq qılıp, onıń fenotipde júzege shıǵıwına tosqınlıq qılıwı noallel genlerdiń epistatik násilleniwı delinedi. Ózine allel bolmaǵan qanday da bir genniń tásirin buwatuǵın, yaǵnıy ústemlik qılatuǵın gen epistatik (ingibitor) gen esaplanadı.

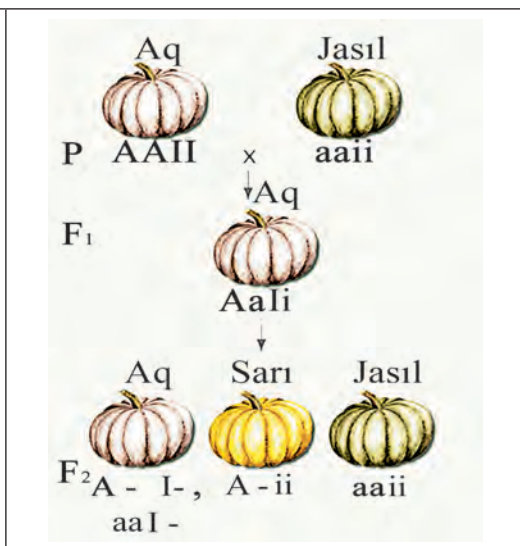
Eger dominant gen ústemlik qılssa dominant epistaz, recessiv gen ústemlik qılssa recessiv epistaz delinedi. Dominant epistazda ingibitor genler sıpatında dominant genler qatnasadı. Dominant epistazda  $F_2$  de belgilerdiń fenotip boyınsha 13:3 hám 12:3:1 qatnasta ajıralıwı baqlanadı. (54–55-súwretler).



**53-súwret.** Genlerdiń óz-ara 9:6:1 qatnasta komplementar tásiiri.



















**54-súwret.** Genlerdiń óz-ara 13:3 qatnastaǵı epistatik tásiiri.



**55-súwret.** Genlerdiń óz-ara 12:3:1 qatnastaǵı epistatik tásiiri.

**Noallel genlerdiń polimer tásiri.** Allel bolmaǵan genlerdiń polimer tipi komplementariya hám epistazdan pútkelley pariǵ qıladı. Eger komplementar násilleniwde belgi tiykarǵı, toltırıwshı gen allelleri tásirinde payda bolsa, epistazda belgige bir allel gen tuwrı, ekinshi allel bolmaǵan gen natuwrı tásir qılsa, polimeriyada bir-birine allel bolmaǵan genler bir baǵdarda belgige tásir kórsetip onı rawajlandıradı. Polimer násilleniw kumulyativ hám nokumulyativ polimeriyaǵa ajratıladı.

Kumulyativ polimeriyada eki jup noallel gen qatnasında  $F_2$  de fenotip boyınsha qatnas 1:4:6:4:1 boladı. Adamlarda teri reńiniń násilleniwin alıw múmkin, bul belgi eki jup noallel genniń kumulyativ tásirine baylanıslı halda júzege shıǵadı (56-súwret).

♂ \ ♀	$A_1A_2$	$A_1a_2$	$a_1A_2$	$a_1a_2$
$A_1A_2$				
	$A_1A_1 A_2A_2$	$A_1A_1 A_2a_2$	$A_1a_1 A_2A_2$	$A_1a_1 A_2a_2$
$A_1a_2$				
	$A_1A_1 A_2a_2$	$A_1A_1 a_2a_2$	$A_1a_1 A_2a_2$	$A_1a_1 a_2a_2$
$a_1A_2$				
	$A_1a_1 A_2A_2$	$A_1a_1 A_2a_2$	$a_1a_1 A_2A_2$	$a_1a_1 A_2a_2$
$a_1a_2$				
	$A_1a_1 A_2a_2$	$A_1a_1 a_2a_2$	$a_1a_1 A_2a_2$	$a_1a_1 a_2a_2$

**56-súwret.** Genlerdiń óz-ara 1:4:6:4:1 qatnasta polimer tásiri.

Nokumulyativ polimeriyada genotipte polimer genlerden bir dominant alleli bolsa da belgi júzege shıǵadı. Dominant alleller sanı belginiń júzege shıǵıw dárejesine tásir kórsetpeydi. Nokumulyativ polimeriyada eki jup noallel gen qatnasında  $F_2$  de fenotip boyınsha qatnas 15:1 boladı. Mısalı,

shopanqalta ósimliginde qozaqsha miywesi úshmúyeshlik hám máyek tárizli formada boladı. Eger qozaqshası úshmúyeshlik shopanqalta menen qozaqshası máyek tárizli shopanqalta shağılıstrılsa,  $F_1$  áwladta qozaqsha miywelerdiń úshmúyeshlik forması payda boladı.  $F_2$  gibridlerdiń  $^{15}/_{16}$  bólimi úshmúyeshlik,  $^{1}/_{16}$  bólimi máyek tárizli formadaǵı miywege iye boladı.

**Pleyotropiya.** Genlerdiń kóp tárepleme tásiiri pleyotropiya dep ataladı. Genlerdiń pleyotrop tásiiri bioximiyalıq tábiyatqa iye: bir gen qadaǵalawı astında payda bolatuǵın bir belok–ferment tek ǵana bir belginiń júzege shıǵıwına, sonday aq basqa túrli belgi hám qásiyetlerge de tásir etip, olarda ózgerislerdi keltirip shıǵaradı. Genlerdiń pleyotrop tásiiri birinshi márte G. Mendel tárepinen anıqlanǵan, bunda ol toq qızıl gúlli ósimliklerdiń japıraq qoltıǵında qızıl daqlardı, tuqım qabıǵı bolsa kúlreń yaki qońır reńde bolıwın baqlaǵan. Bunday belgilerdiń rawajlanıwı bir násillik faktor (gen) tásirinde ámelge asadı.

Adamda recessiv násillik kesellik – oraq tárizli anemiya ushıraydı. Gemoglobin molekulasında aminokislotalardan biriniń orın almasıp qalıwı eritrocit formasınıń ózgeriwine alıp keledi. Sonıń menen bir waqıtta júrek–qan tamır, nerv, as sińiriw, bólip shıǵarıw sistemalarında tereń ózgerisler júzege shıǵadı. Bul kesellik boyınsha gomozigota organizm balalıqta nabit boladı.

Sonday qılıp «Gen belginiń rawajlanıwın belgileydi» degen anıqlama málim dárejede shártli bolıp tabıladı, sebebi genniń tásiiri basqa genlerge baylanıslı. Genlerdiń óz – ara tásiiri júzege shıǵıwına sırtqı ortalıq faktorları da tásir kórsetedi. Genotip óz – ara tásirlesetuǵın genler sisteması bolıp esaplanadı.

**Genlerdiń modifikator tásiiri.** Organizm genotipinde belgige tuwrı tásir etiwshi gennen tısqarı usı genler iskerligin kúsheytiriwshi yamasa páseytiriwshi genler de boladı. Bunday genler modifikator genler dep ataladı. Qaramal júni bazıda ala – shubar reńde boladı. Bul belgi bir tiykarǵı recessiv gen hám eki modifikator genler tásirinde rawajlanadı. Onıń birewi aq reńniń payda bolıwın kúsheytiredi, ekinshisi bolsa páseytiredi. Nátiyjede birinshi halatta teride aq reńli, ekinshi halatta qara reńli daqlar kóbirek boladı.

Braxidaktiliya keselliginiń barmaqqlar kemirek qısqarıwınan baslap kóbirek qısqaratuǵın formaları bar. Barmaqları qısqa adamlar genotipi geterozigota (Bb), saw adamlar genotipi (bb) boladı. Usı mutaciyaǵa ushıraǵan adamlar shejiresin úyreniw sebepli bul belgi fenotipte tiykarǵı (B) geninen tısqarı modifikator genler qatnasında payda bolıwı anıqlandı. Modifikator recessiv genler (n) gomozigota halatta bolsa, barmaqlardıń keskin qısqarıwına alıp keledi. Modifikator genlerdiń dominant alleli (N) gomozigota halatta barmaqlardıń

kemirek qısqarılıwına alıp keledi, geterozigota halatta bolsa ortasha qısqarılıwına sebepshi boladı.



**Tayamış sózler:** allel, noallel, kumulyativ, nokumulyativ, pleyotropiya, modifikator.

### Soraw hám tapsırmalar:



1. Allel genlerdiń óz-ara tásiriniń qanday túrleri bar?
2. Noallel genlerdiń óz-ara tásiriniń qanday túrleri bar?
3. Komplementarlıq degende neni túsinesiz? Oǵan mısallar keltiriń.
4. Epistaz násilleniwdi mısallar járdeminde túsindiriniń.
5. Polimeriya ne? Polimer genler dep qanday genlerge ayıladı?



### Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:

**1-másele.** Arpa ósimliginde xlorofill pigmentin sintezlewde 2 ferment qatnasadı. Olardıń bolmawı pigment sintezi buzılıwına alıp baradı. Hár bir fermenttiń sintezi hár qıylı autosomalarda jaylasqan dominant (A hám B) genler menen belgilenedi. Eger fermenttiń birewi bolmasa, ósimlikler aq reńde, 2 – fermenttiń bolmawı sarı reńde bolıwına alıp keledi. Eki fermenttiń bolmawı ósimliktiń aq reńin, ekewiniń bolıwı jasıl reńin támiyinleydi. Eger digeterozigotalı arpalar óz-ara shaǵılıstırılса, áwládta alınǵan gibridlerdiń neshe payızǵı tek jasıl reńli boladı?

**2-másele.** Adam terisiniń reńi eki jup noallel gen menen belgilenedi. BBCC genotipli adamlardıń terisi qara, bbcc genotipli adamdiki aq reńde boladı. Genotipte 3 dominant gen bolsa teri qaraltım, 2 bolsa aralıq, 1 bolsa aqshıl boladı. Aralıq terili erkek terisi aqshıl bolǵan hayalǵa úylengen. Olardıń perzentleriniń 6/8 bóliminde teri reńi aralıq, aqshıl; 2/8 bóliminde qaraltım hám aq bolǵan. Erkek hám hayaldıń genotipin tabıń.

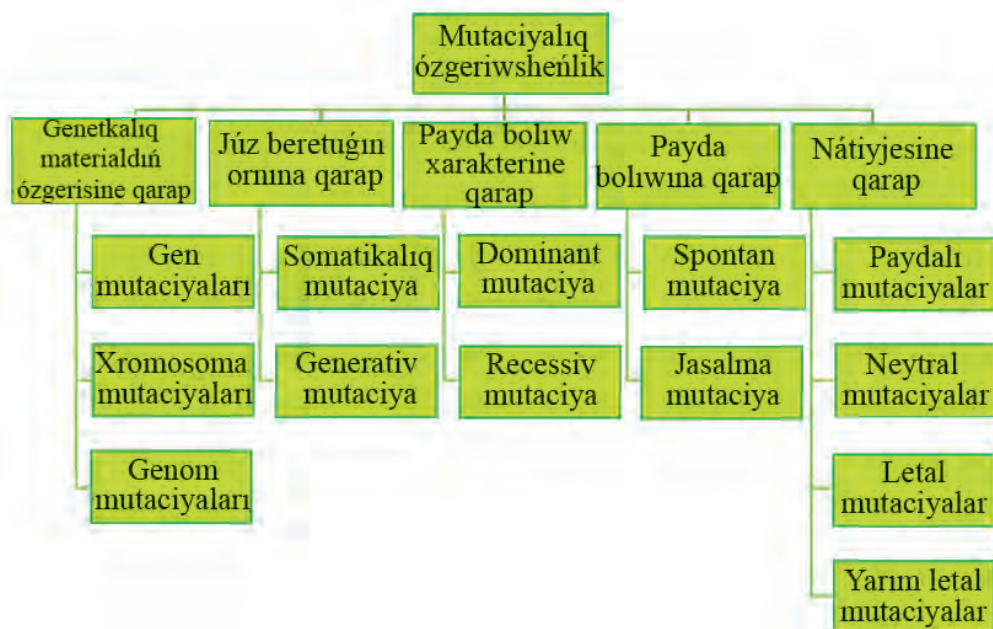
**3-másele.** Tawıqlar ayaǵında pár bolıwı eki jup noallel gen tárepinen belgilenip nokumulyativ polimer tipte násillenedi. Eger genotipte dominant gen bolsa, tawıq ayaǵında pár payda boladı, eger genler recessiv bolsa, pár payda bolmaydı, ayaǵında pári joq tawıq dominant gomozigotalı párli qoraz benen shaǵılıstırılǵanda F<sub>1</sub> de 120, F<sub>2</sub> de 1120 shóje alındı, F<sub>2</sub> áwládtıń neshewi digomozigotalı boladı?

**4-másele.** Atlar júniniń kúlreń belgisi eki túrli allel bolmaǵan dominant gen qatnasında rawajlanadı. Olarda B qara, b qońır reńdi belgileydi. Basqa xromosomada jaylasqan I gen; B hám b genler funkciyasın páseytiredi hám atlar reńi kúlreń bolıp qaladı. Gomozigota kúlreń biye menen qońır ayǵır shaǵılıstırılǵan. F<sub>1</sub> de kúlreń atlar alınǵan. Olar óz-ara shaǵılıstırılǵanda F<sub>2</sub> de 12 kúlreń, 3 qara hám 1 qońır júnli atlar alınǵan. Shaǵılıstırıwda qatnasqan biye hám ayǵırdıń, F<sub>1</sub> hám F<sub>2</sub> gibrid atlardıń genotipin anıqlań.

## 23-§. ÓZGERIWSHEŃLIKTİŃ ULÍWMA NÍZAMLARÍ

Ózgeriwsheńlik sebepli organizmde jańa belgi hám qasiyetler payda boladı. Ózgeriwsheńlik násillik hám násillik bolmağan ózgeriwsheńlikke ajratıladı. Násillik bolmağan ózgeriwsheńlik fenotiplik ózgeriwsheńlik dep te ataladı. Fenotiplik ózgeriwsheńliktiń eki túri bar: modifikacion hám ontogenetik ózgeriwsheńlik. Ontogenetik ózgeriwsheńlik –bul ontogenez procesinde genlerdiń diferencial iskerligi nátiyjesinde júzege shıǵatuǵın, ortalıq tásirine baylanıslı bolmağan ózgeriwsheńlik. Modifikacion ózgeriwsheńlik bolsa sırtqı ortalıq faktorları tásirinde fenotipte payda bolatuǵın ózgeriwsheńlik.

Násillik ózgeriwsheńlik genotiptiń ózgeriwi nátiyjesinde júz bergenligi ushın genotiplik ózgeriwsheńlik te delinedi. Genotipik ózgeriwsheńlik túrlerine kombinativ ózgeriwsheńlik, mutacion ózgeriwsheńlik kiredi. Kombinativ ózgeriwsheńlik meyoza procesinde gomologik xromosomalardıń óz – ara shatasıwı, meyozdıń anafaza basqıshında ata-ana xromosomalarınıń polyuslarǵa tosattan tarqalıwı hám tuqımlanıw procesinde ata-ana gametalarınıń tosattan kombinacıyalanıwı nátiyjesi bolıp tabıladı.



Mutacialıq ózgeriwshelik organizm genleri hám xromosomaların sapa hám san jaǵınan ózgeriw nátiyjesi esaplanadı.

Mutacialıq ózgeriwshelik. «Mutaciya» atamasın pánge birinshi bolıp gollandiyalı genetik ilimpaz G.De–Friz kiritti. Ol kóp jıllar dawamında ósimliklerde ushıraytuǵın mutacıyalardı úyrenip 1901-1903-jılları óziniń mutacialıq tálimatın jarattı. Házirgi kúnde mutacialıq tálimatta alǵa súrilgen pikirler tómendegiler:

– mutacıyalar tosattan payda boladı, baǵdarǵa iye emes hám násillenetuǵın ózgeriwshelik;

– mutacıyalar individual xarakterge iye, yaǵnıy populyaciyanıń ayırım individlerinde júz beredi;

– mutaciya nátiyjesinde payda bolǵan jańa belgiler turaqlı;

– mutacıyalar hár qıylı kórinislerde bolıp, paydalı hám zıyanlı, neytral bolıwı múmkin;

– mutacıyaların ushıraw itimalı úyrenilgen organizmler sanına baylanıslı;

– uqsas mutacıyalar bir neshe márte payda bolıwı múmkin. Mutacialıq tálimat keyin ala hár tárepleme rawajlandırıldı hám mutacıyaların kóplep túrleri anıqlandı.

Gen mutacıyaları. Gen mutacıyası molekulyar dárejede júz beredi. Gen mutacıyası kóp hallarda fenotipte jańa belgini rawajlandıradı. Gen mutacıyaları nukleotidlerdiń sanı artıwı, orın almasıwı menen keshedi.

DNKdaǵı nukleotidlerdiń orın almasıwı eki túrli :

a) bir purin azotlı tiykardıń ekinshi purin azotlı tiykarı yaqi bir pirimidin azotlı tiykardıń ekinshi pirimidin azotlı tiykarı menen almasıwına tranziciya delinedi;

b) purin tiykarınıń pirimidin tiykarı menen kerisinshe, pirimidin tiykarınıń purin tiykarı menen almasıwı transverciya dep ataladı.

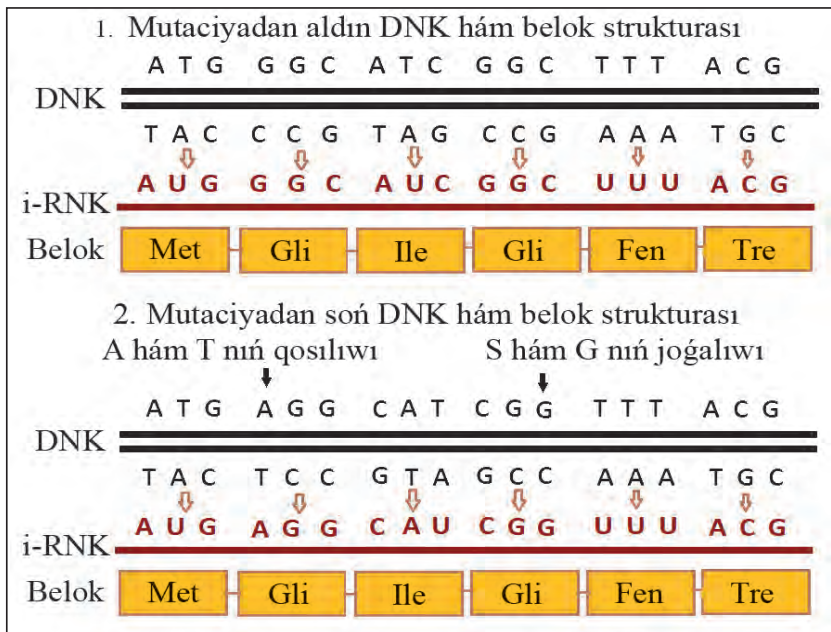
Lizin aminokislotasınıń kodı AAA dan UAA ǵa ózgeriwı, glutamin kodı CAGdan UAGǵa ózgeriwı múmkin (57-súwret). Hár qanday aminokislota kodın mutaciya sebepli terminator UAG kodına ózgeriwı polipeptid shınjırı sintezin erterek tamamlanıwna alıp keledi.

Geterozigota organizmde mutacıyalar payda bolıwına qarap ekige bólinedi.

1. Dominant mutacıyalar. 2. Recessiv mutacıyalar.

Dominant mutacıyalarǵa polidaktiliya (artıqsha barmaqlılıq), katarakta (kóz múyız perdesiniń gúńgirtlesiwı), braxidaktiliya (kelte barmaqlılıq) sıyaqlılar misal boladı. Recessiv mutacıyalarǵa gemofiliya, daltonizm, tuwma gereńlik, albinizm misal boladı.





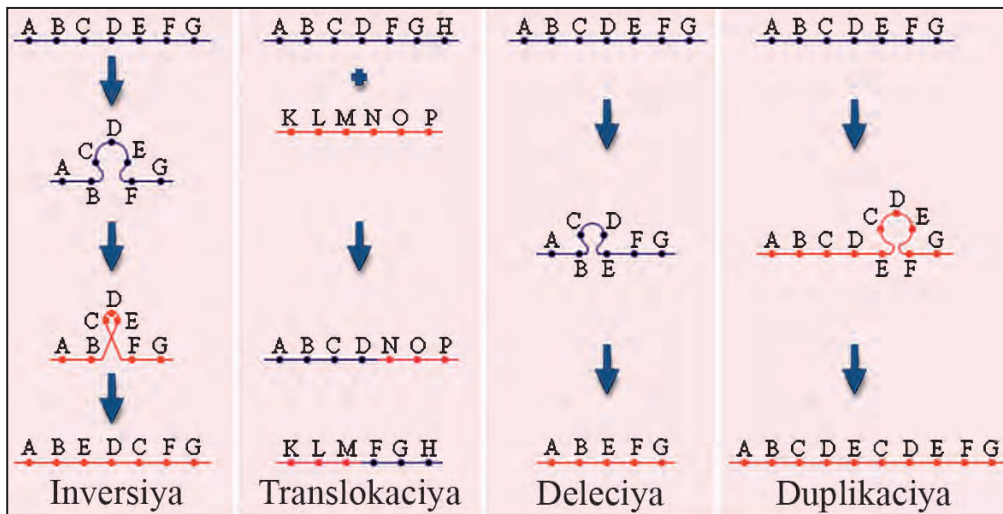
**57-súwret.** Gen mutaciyası. 1 – mutaciyadan aldın DNK hám belok strukturası; 2 – mutaciyadan soń DNK hám belok strukturası.

Eger mutaciya dominant bolsa, birinshi áwladtıń ózinde-aq júzege shıǵadı. Recessiv bolsa, ekinshi yaki onnan keyingi áwladlarda payda bolıwı múmkin. Mutaciyalardıń kelip shıǵıw sebeplerine qarap: spontan hám inducirlengen mutaciyalardı ajratıladı. Spontan mutaciyalardı keltirip shıǵarıwshı sebep anıq emes, olar óz-ózinin payda bolatuǵın mutaciyalar. Átirap ortalıqta mutagen faktorlar kóp bolsa, olar spontan mutaciyalardı bir neshe mártege asırıp jiberedi.

Inducirlengen mutaciyalar (keltirip shıǵarılgan mutaciyalar) insan tárepinen málim maqsetlerde payda qılınadı. Bunday mutaciyalardı keltirip shıǵarıwshı mutagenler 3 toparǵa ajratıladı: fizikalıq (radioaktiv nurlar, rentgen nurları, temperatura); ximiyalıq (organikalıq hám anorganikalıq zatlar); biologiyalıq (viruslar, toksinler).

Násilge beriliwine qarap generativ hám somatik mutaciyalar parıq qılınadı. Generativ mutaciyalar, yaǵnıy jınıslıq kletkalarda júz beretuǵın hám násilden-násilge ótetuǵın mutaciyalar. Qásiyeti boyınsha generativ mutaciyalardıń somatikalıq mutaciyalardan parqı joq, sebebi ekewide xromosomalar strukturasınıń ózgeriwi nátiyjesinde guzatiledi. Lekin júzege shıǵıw qásiyeti, tábiyatta hám selekciyadaǵı roli menen parıq qıladı.

Somatikalıq mutaciya somatikalıq kletkalarda jüz berip, jımslı kóbeyiw arqalı násilden-násilge berilmeydi. Lekin vegetativ usılda kóbeyiwshi organizmlerde sonday belgili áwladlar payda boladı. Organizmlerdi jasaw ortalıǵına beyimlesiwın támiyinlewshi mutaciya paydalı, tirishilik iskerligine tásir etpeytuǵın mutaciya neytral mutaciya dep ataladı. Organizmlerdiń jasaw iskerligin páseytiriwshi mutaciya yarım letal mutaciya dep ataladı.



**58-súwret.** Xromosoma mutaciyları. (Álipbeniń hár bir haribi bir gen dep alınǵan).

Yarım letal mutaciylarǵa kelte ayaqlı qoylar hám tawıqlardı misal qılıp alıw múmkin. Embrional yaqı postembrional rawajlanıwdıń dáslepki basqıshlarında-aq ólimge alıp keletuǵın mutaciya letal mutaciya dep ataladı..

Xromosoma mutaciyları. Hár bir biologiyalıq túr basqa túrden xromosomalarınıń sanı, forması, kólemi menen parıqlanadı. Xromosoma strukturasınıń ózgeriwı menen baylanıslı mutaciya xromosoma mutaciyları dep ataladı (58-súwret).

Deleciya – xromosoma orta bóliminiń joǵalıwı; duplikaciya – xromosomalar ayırım bólimleriniń eki mártebe artıwı; inverciya – xromosoma ayırım bóliminiń óz orın 180 °C qa ózgeriwı; translokaciya – nogomologiyalıq xromosomalardıń óz-ara ayırım bólekleri menen orın almasıwı.

Genom mutaciyları. Poliploydiya – xromosomalar gaployd toplamınıń eselep artıwı. Ilimpazlar ósimlik tuqımlarına kolxicin zatı menen tásir qılıp kóplep poliployd formalar aldı. Kolxicin zatı bóliniw urshıǵınıń payda bolıwın buzadı

hám aqıbetinde mitozdıń metafazasında xromosomalar eki polyusqa tarqalmay ana kletka orayında qaladı.

Poliploydiya eki túrli boladı: **avtopoliploydiya** hám **allopoliploydiya**.

*Avtopoliploydiya* bir túрге tiyisli organizm xromosomalarınıń eselep artıwı. Avtopoliploydlar teń salmaqlı ( $4n$ ,  $6n$ ,  $8n$  hám taǵı basqa ) hám teń salmaqsız ( $3n$ ,  $5n$ ,  $7n$  hám taǵı basqa)ǵa ajıraladı. Teńsalmaqlı avtopoliploydlar xromosoması diploid bolǵan organizmlerge qaraǵanda paqal, japıraq, gúl, miywe tuqımları iri boladı.

Allopoliploydlar hár qıylı túрге tiyisli organizm xromosomalarınıń birlesiwinen payda boladı. Allopoliploydiya túrler ara gibrid organizmlerdegi xromosoma toplamınıń eselep artıwı. XX ásirdeń 20-jıllarında G.D. Karpachenko kapusta (*Brassica oleracea*) menen túrpini (*Raphanus sativus*) shaǵılistırıp gibrid alǵan. Bunday túrler ara gibridlerdeń vegetativ organları kúshli rawajlansa da olar násilsiz boladı. Sebebi túrler aralıq gibridlerde xromosomalar sanı 18 bolsa da, olardıń 9 kapustaǵa, 9 túrpige tiyisli bolǵanı sebepli olardıń xromosomaları bir-biri menen konyugaciyalanbaydı hám aqıbetinde gametalardıń payda bolıwı normal barmaydı. G.D. Karpashenko analıq hám atalıq gametalardıń ayırımaları eki áwladtıń xromosomalar jıyındısına ( $9R+9B$ ) iye ekenligin anıqladı. Bunday diploid toplamlı xromosomaǵa iye analıq hám atalıq gametalardıń óz-ara qosılıwınan 36 xromosomalı tetraploid násil beriwshi ósimlik alındı. Biydaydıń tetraploid (28) hám geksaploid (42) xromosomalı, ǵawashanıń tetraploid (52) xromosomalı túrleri bar.

*Aneuploydiya hádiyesi* xromosomalar sanı artıwı yaqı kemeyiwı menen baylanıslı. Ayırım halatlarda meyoza procesinde xromosomalar eki qız kletkaǵa teń bólinbewi múmkin. Bunda bir gametaǵa bir, eki yaqı úsh xromosoma artıqsha, ekinshi gametaǵa sonsha xromosoma kem bólistiriledi. Eger zigotada bir xromosoma artıqsha bolsa trisomik, bir xromosoma kem bolsa monosomik, bir jup artıqsha bolsa tetrasomik, bir jup kem bolsa nullisomlıq dep ataladı. Xromosomalardıń san jaǵınan artıqsha yamasa kem bolıwı fenotipte úlken ózgerislerdi keltirip shıǵaradı.

*Násillik ózgeriwshenliktiń gomologiyalıq qatarlar nızamı*. Násillik ózgeriwshenliktiń gomologiyalıq qatarlar nızamı belgili rus ilimpazı N.I. Vavilov tárepinen biyday tárizliler tuqımlasında ashılǵan. Bul nızamǵa qaraǵanda eger biyday tárizliler tuqımlasına kiriwshi bir tuwısta qanday da násillik ózgeriwshenlik

baqlansa, sonday násillik ózgeriwshéńlik onıń basqa tuwıslarında da ushirawı múmkin. Biyday tárizlilerdiń biyday, arpa, sulı, tarı, mákke,salı tuwıslarında ayırım belgilerdiń, mısalı, dán reńiniń aq, qızıl, qara, binafsha reńde bolıwı; dán formasınıń jumalaq, sozınqı bolıwı; tirishilik tárizine qaraǵanda gúzlik, báhárgi, yarım gúzlik, ertengi, keshki formalarıda tákirarlanıwın kóriw múmkin. Násillik ózgeriwshéńliktiń gomologiyalıq qatarlar nızamı haywanlarda da óz tastırıqlawın tapqan. Tiykarınan, albinizm omırtqalı haywanlardıń barlıq klasları – balıqlar, jersuw haywanları, jer bawırlawshılar, quslar, sút emiziwshilerge tiyisli tuwıslarda, túrlerde baqlanadı. Násillik ózgeriwshéńliktiń gomologiyalıq qatarlar nızamına tiykarlanıp selekcionerler mádeniy ósimliklerdiń bay kollekciyasın toplawǵa hám onnan jańa sortlardı shıǵarıwda paydalanadı.

Modifikacialıq ózgeriwshéńlik. Bir qıylı genotipke iye organizmlerde sırtqı ortalıq faktorları tásirinde payda bolatuǵın fenotiplik aymashılıqlar modifikacialıq ózgeriwshéńlik dep ataladı. Genotip ózgermegenligi ushın modifikacialıq ózgeriwshéńlik násilden-násilge berilmeydi. Modifikacialıq ózgeriwshéńlik populyaciyaдаǵı derlik barlıq organizmlerge tán ekenligi menen sıpatlanadı. Modifikacialıq ózgeriwshéńlik boyınsha toplanǵan maǵlıwmatlar nukleyn kislotalardaǵı násillik xabar qanday qılıp fenotipte payda bolıwın túsiniwge járdem beredi.

Hár qanday tiri organizmniń morfologiyalıq,fiziologiyalıq, bioximiyalıq belgi qásiyetleri jıyındısı, yaǵnıy fenotipi tek ata-anadan alınǵan genler ǵana emes, bálkim málim dárejede sol organizm rawajlanıp atırǵan ortalıqtıń hár qıylı faktorları tásirine de baylanıslı.

Modifikacialıq ózgeriwshéńlikke suw ayıwtabanı ósimligi japıraqlarınıń forması ózgeriwshéńligin mısál qılıp keltiriw múmkin. Bir ósimlik túri japıraqlarınıń suw astındaǵı hám suw betinde japıraqlarınıń forması menen parıqlansa da, olardıń genotipi bir qıylı boladı. Japıraqlar forması jaqtılıqqa baylanıslı.

Bir genotiptiń sırtqı ortalıq shárayatına qarap hár qıylı fenotipti júzege shıǵara alıw shegarası – reakciya norması dep ataladı. Modifikacialıq ózgeriwshéńliktiń evolyucialıq áhmiyeti sonnan ibarat, ol organizmlerge óz ontogenezinde sırtqı ortalıq faktorlarına beyimlesiw imkaniyatın jaratadı. Reakciya norması keń bolǵan organizmler tábiyǵıy tańlawda qolaylıqqa iye boladı. Organizmlerdiń boyı, massası, pigmentaciyası hám soǵan uqsas kóplep belgiler modifikacialıq ózgeriwshéńlikke tán. Modifikaciyalardıń kelip shıǵıwı organizmde bioximiyalıq hám fermentativ reakciyalardıń ol yaki bul tárepke ózgeriwine baylanıslı.

Tiri organizmlerdiń belgi hám qásiyetleri, mısalı, teride pigmenttiń islep shıǵarılıwı álbette genotipke baylanıslı. Lekin teridegi pigmenttiń payda bolıwın

quyash nurı muǵdarı belgileydi. Belginiń júzege shıǵıwı genotiptiń málim bir sırtqı ortalıq tásirine berilwsheliğine baylanıslı. Sonıń ushın málim bir jerde tarqalǵan juqpalı kesellikler menen sol jer turǵınlarınıń hammesi de kesel bola bermeydi. Ol genotipinde sol kesellikke meyilligi bar adamlarda ǵana júzege shıǵadı.

Organizmlerdiń sırtqı ortalıq shárayatı tásirine juwabı sol tásirge beyimlesiwın bildiredi. Teńiz betinen joqarıǵa kóterilgen sayın adam qanında eritrocitlerdiń sanı kóbeyedi. Adamlarda jazda teride melaninniń kóbeyiwı, haywanlarda júnniń suwıq túsiwi menen qalıńlasıwı da shárayatqa beyimlesiw bolıp tabıladı. Ósimlik jaqtılıq kem túsetuǵın orında ósirilse, onıń japıraq plastinkaları úlkeyedi, yaǵnıy fotosintez júz beretuǵın beti asadı hám sol shárayatqa beyimlesedi.

Organizmlerdiń muǵdarlıq belgileri sırtqı ortalıq shárayatı tásirinde júdá kúshli ózgeredi. Mádeniy ósimliklerdiń boyı, japıraǵı hám tuqımlarınıń sanı, ónimdarlıǵı, úy haywanlarınıń salmaǵı, sút ónimdarlıǵı olardı kútiw hám baǵıw shárayatına baylanıslı. Bunnan tısqarı muǵdarlıq belgilerdiń násilleniwi hám hár qıylılıǵı ózara hám kóp tárepleme tásir etiwshi genlerdiń iskerligine baylanıslı. Sonıń ushın muǵdarlıq belgilerdiń násilleniwi hám modifikacion ózgeriwshelikti úyreniwde arnawlı statistik usıllardan paydalanıladı. Bul usıllardıń mazmunı tómendegilerden ibarat: úyrenilip atırǵan ósimlik sortları, haywan porodaları hám olar gibridleriniń múmkin bolǵansha kóbirek wákilleri tájiriybege qollanıladı. Olardıń hár birinde úyrenilip atırǵan belgini sıpatlawshı muǵdarlıq kórsetkishler, misalı: massası gramm yaki kilogrammda, boyı santimetr yamasa metrde anıqlanıadı. Alınǵan dáliller tiykarında variatcion qatar hám grafik dúziledi hámde úyrenilip atırǵan belginiń ortasha kórsetkishi anıqlanıadı.

Modifikacialıq ózgeriwshelik medicina páninde úlken áhmiyetke iye. Hár bir kesellik reakciya normasına baylanıslı halda hár bir janzatta hár qıylı otıwı múmkin.



**Tayanısh sózler:** tranziciya, transversciya, delecıya, duplikaciya, inverciya, translokaciya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Násillik ózgeriwshelik haqqında aytıp berin.
2. Gen mutaciyaları neler?
3. Genom mutaciyaların túsindirin.
4. Modifikacialıq ózgeriwsheliktiń áhmiyetin sıpatlań.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

«Mutaciyaların áhmiyeti» temasında referat jazın.

## 24-§. GENETIKA HÁM INSAN SALAMATLÍĞI

Insan salamatlıǵın saqlaw, bekkemlew hám násillik keselliklerdiń aldın alıwda genetika pániniń tarmaǵı – adam genetikası áhmiyetli orın tutadı.

Adam Homo sapiens túrine tiyisli bolıp, biologiyalıq teoriyalarǵa qaraǵanda ol organikalıq álemniń quram bólegi hám uzaq dawam etken evolyuciya procesi ónimi. Sol sebepli de tiri organizmlerge qollanılatuǵın ulıwma biologiyalıq nızamlar adam násilin úyreniwde qollanıladı. Insannıń qaliplesiwinde onıń organikalıq álem shejiresiniń joqarı baǵanasın iyelewine ulıwma genetikalıq faktorlar menen bir qatarda jámiyetlik faktorlar da úlken áhmiyetke iye bolǵan. Adam jámiyetlik ortalıqta jasaǵanlıǵı sebepli, olarda joqarı nerv iskerligi menen baylanıslı bolǵan qásiyetler – aqıl, qábilet, sóylew, miynet qılıw sıyaqlı qásiyetler payda bolǵan. Bul qásiyetlerdiń násilleniwi júdá quramalı bolıp, ol genetikalıq hám jámiyetlik faktorlar sistemasınıń ulıwma tásirinde ámelge asırıladı. Sonıń ushın da adam genetikasınıń úyreniwde onıń tábiyatta hám jámiyette tutqan ornınan kelip shıǵatuǵın ózine tárepleri hám qıyınshılıqları bar. Adam genetikasınıń úyreniwde genetikaniń gibridlew metodın qollap bolmaydı. Shańaraqta perzentler sanınıń kemligi belgi hám qásiyetleriniń násilleniwiń hár qıylılıǵın anıqlaw imkanıń bermeydi, sol sebepli adam násili geneologiyalıq, citogenetikalıq, immunologiyalıq, bioximiyalıq hám populyacion statistikalıq metodlar járdeminde úyreniledi.

Adam genetikası insan salamatlıǵın bekkemlewde ámeliy áhmiyetke iye, adamdaǵı násil quwıwshılıq hám ózgeriwsheńlik nızamların molekula, kletka, organizm hám populyaciya dárejelerinde úyrenip, belgi hám qásiyetlerdiń normal hám patologiyalıq halattaǵı násilleniwi hám ózgerisiniń nızamların ashtı. Adam genetikasınıń sońǵı jıllarda qolǵa kiritken jeńisleri násilliktiń molekulyar dúzilisi, mutaciya hám olar aqıbetinde kelip shıǵatuǵın násillik keselliklerdi úyreniw imkanıń beredi. Násillik kesellikler násillik xabardı saqlaw, áwládtań áwládqa ótkeriw qubılısınıń buzılıwı aqıbetinde kelip shıǵadı hám násilge ótedi.


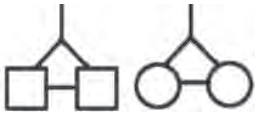

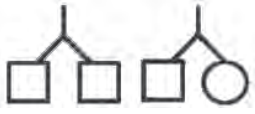




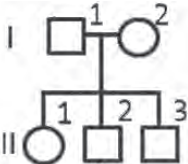
Barlıq tiri organizmler sıyaqlı adam násilinde de mutaciyalıq ózgeriwsheńlik júz beredi. Mutaciyalardıń adam organizmi hám tirishilik qubılıslarına kórsetken tásirine qarap paydalı, zıyanlı, neytral, letal, yarım letal túrlerge ajratıladı.

Keyingi jıllarda orta jastaǵı adamlardıń 70% de tosattan násillik ózgeriwsheńlik – mutaciyalardıń kóp ushırawı anıqlanǵan. Bul mutaciyalar

anıq násillik ózgeriwsheńlik, insan tirishiliginiń úzliksizligin sheklewshi, sonday-aq, tirishilik hám iskerligine salmaqlı tásir kórsetetuǵın keselliklerdi payda etedi. Búgingi kúndegi tiykarǵı mashqalalardan biri insan genofondın saqlaw arqalı salamatlıqtı bekkemlew sanaladı.

Adam násilin úyreniwde tómendegi metodlardan paydalanıladı:

Shejire dúziw (geneologiyalıq) metodınan adamnıń normal hám kesellik belgi-qásiyetleriniń sebeplerin úyreniw maqsetinde iláji bolǵansha kóbirek áwladlardıń úrim-putaǵı haqqında maǵlıwmat toplaw, talqılawda paydalanıladı. Bul metod járdeminde insannıń kóp ǵana belgileri, sonnan, gen kesellikleriniń násilden-násilge ótiw nızamların ashıw múmkin boladı. Shejire dúziw (geneologiyalıq) metodı járdeminde adamdaǵı qábilet, úqip hám basqa páziyletlerdiń rawajlanıwı násillik faktorlarǵa baylanıslı ekenligi geneologiyalıq usıl menen anıqlanǵan. Mısalı, muzıka, matematikaǵa bolǵan uqip hám qábiletler. Shejire dúziwde ózine táń belgilerden paydalanıladı (59-súwret).

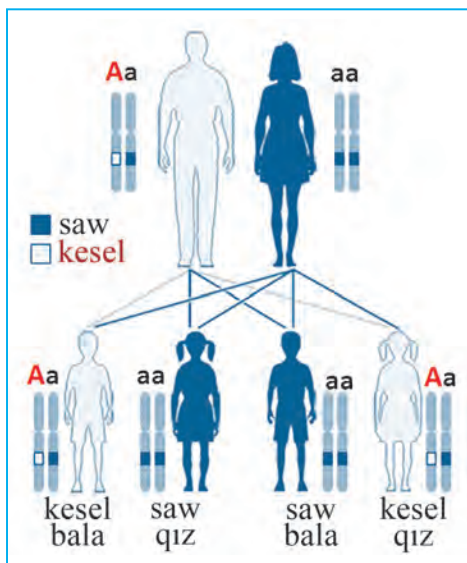
Belgiler	Belgiler mánisi		
	Erkek		bir máyekten rawajlanǵan egizekler
	Hayal		hár qıyılı máyekten rawajlanǵan egizekler
	Neke		Geterozigotalar
	Proband		Úyrenilip atırǵan belgige iye shaxs
	Bir ata-ana perzentleri	<b>59-súwret.</b> Shejire dúziwde qollanılatuǵın genetikalıq belgiler.	

G. Mendel nızamlarına muwapıq adamlarda násilden-násilge ótetuđın belgilerdiń bir neshesi tómendegi mısál sıpatında keltirilmekte:

Dominant belgiler	Recessiv belgiler
Buyra (geterozigotalılarda tolqın) shash	Tegis shash
Shashtıń erte tógiłiwi	Normal shash
Sarı bolmağan shash	Sarı shash
Qoy kóz	Kók yamasa kúlreń kóz
Sepkiller	Sepkiller bolmawı
Kalte boylıq	Normal boy
Polidaktiliya	Barmaqlar sanınıń normal bolıwı

Kóp ǵana kesellikler recessiv halda násilden-násilge ótiwi geneologiyalıq usıl járdeminde anıqlanǵan. Qantlı diabet, tuwma gereńlik, gemofiliya, shizofreniyanıń ayırım formaları solar qatarınan. Geneologiya usılı – eń universal, ápiwayı, qolay usıl bolıp, belginiń bir neshe áwládta násilleniwini anıqlawǵa tiykarlanǵan.

Shejire dúziw: maǵlıwmatlar jıynaw, shejire dúziw, shejireni talqılaw, juwmaq jazıw sıyaqlı basqışlarda ámelge asırıladı. Maǵlıwmat toplawda sorastırıw, anketalar toltırıw hám

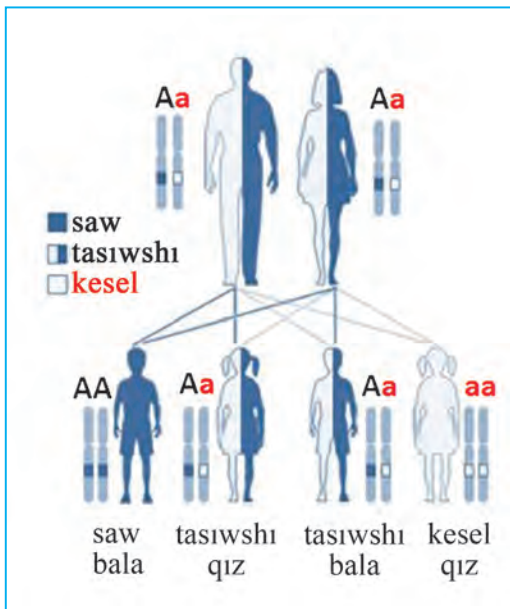


medicinalıq kórikten ótkeriw isleri alıp barıladı. Áwládlar shejiresin dúziwde proband haqqında maǵlıwmat jıynaladı. (Proband – áwládlar shejiresi anıqlanıwı kerek bolǵan shaxs). Probandtıń aǵa-ini yamasa apa-sińlileri sibslar dep ataladı. Shejireniń hár bir aǵzası haqqında, onıń probandqa qanday baylanısı haqqında qısqasha maǵlıwmat jazıladı, keyin olar grafik tárizde kórsetiledi. Shejire dúzilgende probanddaǵı belginiń násilleniw tipin de anıqlasa boladı. .

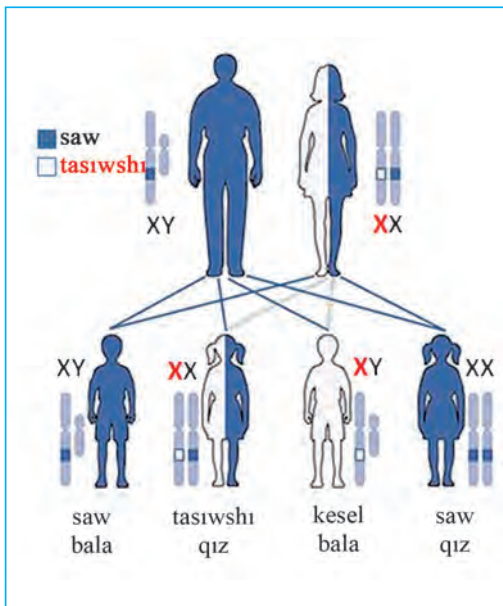
**Autosoma dominant tipte násilleniw** (A–D) – autosomalarda jaylasqan dominant genlerge baylanıslı. Mısalı: shashtıń buyralıǵı, kózdiń qaralǵı, miopiya, braxidakiliya, polidakiliya, rezus oń (R<sup>+</sup>) qan gruppaları hám basqalar (60-súwret).

**60-súwret.** Autosomadaǵı dominant genniń násilleniwini.





**61-súwret.** Autosomadaǵı recessiv genniń násillemiwi.



**62-súwret.** X – xromosomadaǵı recessiv genniń násillemiwi.

*Autosoma* – recessiv tipte násillemiwi (A–R) – autosomada jaylasqan recessiv genlerge baylanıslı. Albinizm, shebaqaylıq, kók kóz, tegis shash, fenilketonuriya, rezus teris (Rh–), I<sub>0</sub> qan gruppası hám basqalar (61-súwret).

X – xromosomaǵa birikken dominant genniń násillemiwi (X–D). Mısalı: qantsız diabet, D vitamini menen dawalanbaytuǵın raxit, ekinshi gúrek tisi joqlıǵı, tis emalı qońır bolıwı hám basqalar.

X – xromosomaǵa birikken, recessiv genniń násillemiwi (X–R). Mısalı: gemofiliya, daltonizm, tawıqkózlik (62-súwret).

Y – xromosomaǵa birikken genniń násillemiwi. Mısalı: gipertrixoz, sindaktiliya.

Citoplazmatikalıq násillemiwi – mitoxondriya, xloroplastlar hám plazmida genlerine baylanıslı. Mısalılar: adamlarda kóriw nervi atrofiyası, mitoxondrial citopatiya hám basqalar. Tek anadan perzentlerge ótedi (ullarda hám qızlarda da bir qıylı halatta bayqaladı).

Citogenetikalıq metod sońǵı jıllarda úlken áhmiyetke iye boldı. Ol adamda ushıraytuǵın násillik keselliklerdiń sebeplerin túsinip alıw ushın kóp ǵana materiallar beredi. Bul usıl adam xromosomalar toplamındaǵı kórinetuǵın

dárejedegi ózgerislerdi úyreniw imkanın jarattı. Xromosoma hám genom mutaciýaları citogentikalıq usıl menen anıqlanadı. Sońgı jıllarda hár qanday adamnıń xromosoma dúzilisi hám sanın oǵan hesh qanday zıyan tiygizbey, ańsat hám tez úyreniwge imkan beretuǵın jańa usıllar islep shıǵılǵan, mısalı, adam qanındaǵı, qan leykocitleri ajratıp alınadı hám 37 °C da óz aldına azıq ortalıqqa túsirip qoyıladı, olardan xromosomalar sanı hám dúzilisi kórinip turatuǵın preparatlar tayarlanadı. Keyin ala adam xromosomaların óz aldına boyaw usılları islep shıǵıldı, bular xromosomalar sanın sanap, esaplap kóriwden tısqarı ayırım xromosomalardaǵı júdá názik ózgerislerdi de úyreniwge imkan berdi.

Egizekler metodı belgilerdiń egizeklerde rawajlanıp barıwın úyreniwden ibarat. Egizekler bir máyek kletkadan hám hár qıylı máyek kletkadan rawajlanadı. Bir máyek kletkadan rawajlanǵan egizekler bir jınıslı hám bir-birine hayran qalarlıq dárejede uqsas boladı, sebebi olar bir qıylı genotipke iye, olar ortasındaǵı ayırmashılıqlar bolsa tek ortalıq tásirine baylanıslı boladı. Hár qıylı máyekten rawajlanǵan egizekler aǵa–ını yamasa apa–sıńlilerdey, bir qıylı yaqi hár qıylı jınıslı boladı.

Immunologiyalıq metod zamanagóy metodlardan biri bolıp, ol qan gruppaları hám rezus–faktordıń násilleniwın úyreniw tiykarında júzege kelgen. Házirde adam immun sistemasınıń násilleniw túrlerin úyreniwde qollanıladı. Bul izertlewler sebepli shańaraqtı rejelestiriw hám rezus–mashqala sebepli hámile nabit bolıwı múmkin. Organ hám toqımalar transplantaciyası ushın donorlardı tańlawda bul metoddan paydalanıladı.

Bioximiyalıq metod. Adamda ushiraytuǵın júdá kóp patologiyalıq halatlar zatlar almasıwınıń ádetteshe barıwında hár qıylı ózgerisler júzege keliwine baylanıslı boladı, bunı tiyisli bioximiyalıq usıllar menen anıqlaw múmkin. Bul usıl járdeminde qantlı diabetes keselliginiń sebepleri úyrenildi. Bul kesellik asqazan astı beziniń ádettegi iskerligi buzılıwına baylanıslı boladı, bul bez qanǵa insulin gormonın kem ajratadı. Nátiyjede qandaǵı qant muǵdarı kóbeyip, adam organizmindegi zatlar almasıwında úlken ózgerisler júz beredi.

Populyacion statistikalıq metod genetikanıń eń áhmiyetli metodlarınan biri. Populyaciyada ol yaqi bul alleldiń tasıwshılar sanı (óz aldına alınǵan adam genotipin emes) hám túrli genotiplerdiń payızlardaǵı qatnası, yaǵnıy genofondıń strukturası anıqlandı. 1908-jılı ingliz matematigi G. Xardı hám nemec antropogenetigi V. Vaynberg házirde Xardı – Vaynberg nızamı dep atalatuǵın formulanı islep shıqtı. Bul nızamǵa muwapıq, populyaciyada genotiplerdiń qatnasın esaplap tabıw múmkin. Bir genotip wákilleri (mısalı

recessiv gomozigota –aa) sanın bilgen halda basqa wákilleriniń (mısalı, geterozigota –Aa) sanın ańsat ǵana esaplap tabıw múmkin. Bul metod járdeminde populyaciyanıń genetikalıq strukturası anıqlanadı, yaǵnıy normal hám patologiyası bolǵan genlerdiń qatnası esaplap tabıladı. Bul formula ideal populyaciya ushın islep shıǵılǵan bolıp, ondaǵı kórsetkishlerden shekleniwler mutaciyalıq qubılıstıń baǵdarı ol yaqi bul toparlardıń jasawshańlıǵın anıqlaw, populyacialardıń keleshegin aldınnan boljaw imkanın beredi. Adam genetikası úlken ámeliy áhmiyetke iye, adam belgi hám qásiyetleriniń normal hám patologiyalıq halatdaǵı násilleniw hám ózgerisiniń nızamların ashadı. Adam genetikası adamdaǵı násil quwıwshılıq hám ózgeriwsheńlik nızamların molekula, kletka, organizm hám populyaciya dárejelerinde úyrenedi.



**Tayanış sózler:** Geneologiyalıq metod, shejire, proband, sibs, egizekler metodi, bioximiyalıq metod, populyacion statistikalıq metod.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Adamda dominant halda násillenetuǵın belgiler haqqında sóylep beriń.
2. Adamda recessiv halda násillenetuǵın belgiler haqqında bilesizbe?
3. Geneologiyalıq metodi túsindirip beriń.
4. Citogenetikalıq metodtıń mazmunın túsindiriniń.
5. Egizekler metodi qanday maqsetlerde qollanıladı?
6. Immunologiyalıq metod haqqında sóylep beriń.
7. Bioximiyalıq metod haqqında neler bilesiz?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Hár qıylı násilleniw tipleri arqalı saw hám kesel perzentlerdiń tuwılıw itimalın túsindiriniń.

Násilleniw tipi	Ata	Ana	Ullar		Qızlar	
			saw	kesel	saw	kesel
Autosoma dominant	AA	Aa				
	Aa	Aa				
	Aa	Aa				
Autosoma recessiv	AA	Aa				
	Aa	Aa				
	Aa	Aa				

X-dominant	XAU	$X^A X^a$				
	XaU	$X^A X^a$				
	XAU	$X^a X^a$				
X-recessiv	XAU	$X^A X^a$				
	XaU	$X^A X^a$				
	XAU	$X^a X^a$				

## 25-§. ADAMDA USHÍRAYTUĞÍN NÁSILLIK KESELLIKLER. REPRODUKTIV SALAMATLIQ

Reproduktiv salamatlıqqa insan salamatlıgın saqlaw hám bekkemlewdiń tiykarǵı bólimi sıpatında itibar qaratıladı. Respublikamızda reproductiv salamtalıqtı saqlaw boyınsha bir qatar normativ hújjetler qabıl etilgen. Reproductiv (lat. re – tikleniw, tákírarlanıw, produco – jarataman). Reproductiv salamatlıq degende insannıń ózindegi bar násillik xabardı keyingi áwladqa pútin, genlerdi mutaciyalarǵa ushıratpaǵan halda ótkeriw nátiyjesinde ózinen salamat násil qaldırıp, áwladlarınıń quwatlılıgın támiyinleydi.

Reproductiv salamatlıq–bul reproductiv sistema hám onıń iskerligine baylanıslı barlıq máseleler boyınsha tek kesellik hám kemshilikler joqlıǵı bolıp ǵana qalmaq, bálkim tolıq fizikalıq, aqlıy hám sociallıq jetiskenlikler halatı da bolıp esaplanadı.

Reproductiv huqıq–bul barlıq erli-zayıp juplıqlar hám óz aldına shaxslardıń perzentler sanı, olar arasındaqı aralıq hám olardıń tuwılıw waqtı haqqında erkin hámde tolıq juwapkershilik sezimi menen qarar qabıl qılıwı hám bunıń ushın shárt bolǵan maǵlıwmat hám qurallarǵa iye bolıwı boyınsha tiykarǵı huqıqlardı tán alıw sanaladı. Reproductiv salamatlıqqa erisiw ushın tómendegi qaǵıydalar: jınıslı jol arqalı juǵatuǵın keselliklerdiń aldın alıw, diagnoz qoyıw hám dawalaw (AIJS nıń aldın alıw), násilsizliktiń aldın alıw, rak kesellikleri hám rak aldı kesellikleriniń aldın alıw, perzentlerdi ana súti menen baǵıw, analıq hám balalıqtı qorǵaw, óspirimler reproductiv salamatlıǵı hám jınısıy tárbiyasına ámel qılınıwı lazım. Mámleketimizde balalar hám óspirimlerdiń reproductiv salamatlıgın qorǵaw bul–mámleket siyosatı dárejesinde eń kóp itibar qaratılıp atırǵan máselelerden biri. Respublikamızda ana hám bala salamatlıgın

qorǵaw sisteması rawajlanıp, hár bir wálayat hám iri qalalarda perinatal hám skrining orayları shólkemlestirilgen. Ulıwma alganda, salamat perzentti ósiriw, xalıq, ásirese balalar hám óspirimlerdeń reproductiv salamatlıǵın bekkemlew boyınsha bir neshe ámeliy jumıslar alıp barılmaqta.

Hár bir oqıwshı reproductiv salamatlıqqa kerı tásir kórsetiwshi faktorlardı biliwi, olardı itibardan shette qaldırmawı lazım. Aǵayınler arasında neke, erte hámiledarlıq, alkogol, narkotik zatlardı paydalanıw, shegiw hám onıń hámilege tásiiri, ekologiya hám sociallıq halat reproductiv salamatlıqqa kerı tásir kórsetiwshi faktorlar qatarına kiredi.

Reproductiv salamatlıq tek ǵana hayaldıń, bálkim erkektiń de ózinen salamat násil qaldıra alıw dáwirindegi salamatlıǵı bolıp tabıladı. Ásirese, bul boyınsha óspirim jigiti – qızlardıń salamatlıǵına tereń itibar qaratıw zárúr. Bunda tiykarǵı itibar shańaraq párawanlıǵın támiyinlew, olarda unamlı psixologiyalıq ortalıqtıń húkim súriwi, analar hám balalar salamatlıǵın saqlaw, shańaraqlardıń bekkemligin támiyinlew sıyaqlılar názerde tutıladı. Tınısh emes, ishiwshi, giyabent zatlardı paydalanıw sıyaqlı zıyanlı ádetleri bar shańaraqlarda tuwılǵan perzentler, sonday– aq, reproductiv salamatlıǵına biyparıq qaraytuǵın jaslar, ásirese, bolajaq analardıń temeki shegiw, spirtli ishimlikler ishiw, giyabentlik zıyanlı ádetler reproductiv salamatlıǵına óziniń kerı tásirin kórsetedi. Kórsetip ótilgen qáwip faktorları keyin ala olardıń shańaraqlarında násillik keselliklerge shalıǵan perzentleriniń dúniyaǵa keliwi, hámilede fiziologiyalıq qubılıslarınıń normal keshiwiniń buzılıwı bayqaladı.

Reproductiv salamatlıqqa kúshli qáwip tuwdıratuǵın faktorlardan biri násillik kesellikler sanaladı. Násilde násillik kesellikler ushıramawınıń aldın alıw maqsetinde nekelenetuǵın jaslar medicinalıq–genetikalıq másláháttin ótiwi nızam menen belgilengen.

Tuwma keselliklerdi násillik keselliklerden parıq etiw zárúr, tuwma kesellikler hámileniń rawajlanıwındaǵı buzılıwlar, mısalı, ananın hámiledarlıq dáwirinde awır infekciya keselliklerine shalınwı, shegiw hám alkogol ishimliklerin qabıl qılınıwı, shańaraqtaǵı tınıshsızlıq, nerv buzılıwı, ishki hám sırtqı ortalıqtıń zıyanlı faktorları tásirinde payda boladı, kóbinese násilden–násilge ótpeydi.

Adam násiliniń molekulyar dárejede úyreniliwi, adamdaǵı belgi hám qásiyetlerdiń násilleniw nızamların talqılaw, belgilerdiń populyaciya tarqalıwı, mutaciyanı keltirip shıǵaratuǵın faktorlardıń násillikke tásirin anıqlaw imkanın beredi.

Genetikaniń tiykarǵı tarmaqlarınan biri bolǵan medicina genetikası, genetikaniń ulıwma nızamlarına tiykarlanǵan halda násillik keselliklerdi anıqlaw, aldın alıw hám dawalaw jolların islep shıǵadı.

Gen kesellikleri hám olardıń kelip shıǵıw sebepleri. Adam kletkasındaǵı xromosomalar: autosoma hám jınıslıq xromosomalarǵa ajratıladı. Autosoma xromosomalarındaǵı genler mutaciyası aqıbetinde tómendegi kesellikler payda boladı:

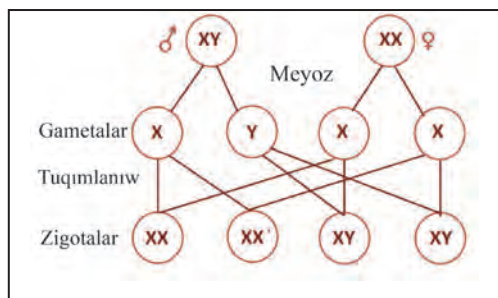
Ayırım adamlarda qol hám ayaq pánjeleriniń tutasıp ketiwi – sindaktiliya, pánjelerde qosımsha barmaqlardıń payda bolıwı – polidaktiliya gen kesellikleri sanalıp, dominant halda násillenedi. Adamda recessiv mutaciya aqıbetinde payda bolatuǵın gen kesellikleri anıqlanǵan. Mısalı, albinizm keselligi teri, shash, kózdiń múyiz perdesinde pigmentlerdiń bolmawı menen xarakterlenedi.

Sizge málim, meyoız procesiniń normal ótiwi normal gametalar payda bolıwın támiyinleydi (63-súwret). Kariotiptegi ayırım jup xromosomalar sanınıń ózgeriwi (ólshemnen artıwı yamasa azayıwı) aqıbetinde payda bolatuǵın kesellikler genom mutaciyaları anıqlanǵan.

Autosoma xromosomalar sanınıń ózgeriwi sebepli shıǵatuǵın kesellikke misal etip, «Daun sindromı»n alıw mumkin. «Daun sindromı»nıń kelip shıǵıwına 21-jup gomologiyalıq xromosomanıń birewge artıp ketiwi, yaǵnıy trisomik halatta bolıwı sebepshi boladı. «Daun sindromı»na ushıraǵan shaxslar kariotipinde xromosomalar sanı 47 boladı. Bul kesellik autosoma xromosomalarınıń ózgeriwi nátiyjesinde payda bolatuǵınlıǵı sebepli, hayal hám erkeklerde ushıraydı. Bul kesellikke shalınǵan kesellerge tán belgiler tómendegilerden ibarat: keseldiń bası kishi, beti hám mańlayı keń, kózleri

kishi, bir – birine jaqın jaylasqan, awız yarım ashıq, aqlı zayıp, násilsiz boladı.

«Daun sindromı»nıń kelip shıǵıwına tiykarǵı sebep, ata-ananıń shegiwi, alkohol yamasa narkotik zatlardı paydalanıwı nátiyjesinde, jınıslıq kletkalardıń meyoız bóliniwde 21-jup xromosomalardıń óz jubınan tolıq ajırılıwı júz bermegenligi sebepli, yaki máyek kletka, yaki spermatozoydda 23 xromosoma ornına 24 xromosoma boladı. Bul jınıs



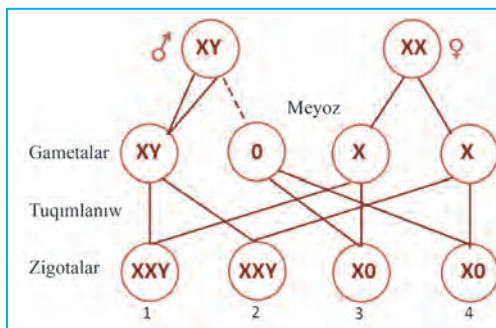
**63-súwret.** Erkek hám hayallarda meyoız procesinde xromosomalardıń kletkalarǵa normal bólistiriliwi.

kletka tuqımlanıwı nátiyjesinde kariotipinde 47 xromosoma bolǵan zigota, onnan keyingisinde «Daun sindromı»nán belgi qásiyetlerge iye organizm rawajlanadı.

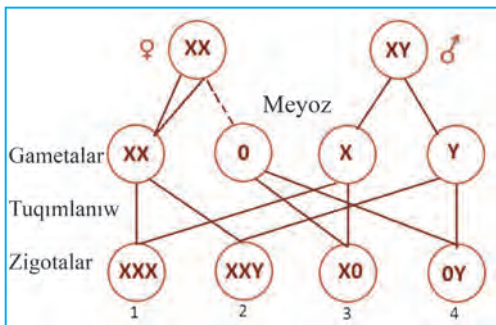
Klaynfelter sindromı keselligi tek erkeklerde ushıraydı. Citogenetikalıq analiz nátiyjesinde olardıń jınıslıq «X» xromosomalar sanı normaǵa qaraǵanda birewge kóbeygenligi anıqlandı. Aqıbetinde Klaynfelter sindromı keselligine duwshar bolǵan shaxslar jınıslıq xromosomalar boyınsha XXY genotipine iye boladı. Sonıń esabına olardaǵı diploid xromosomalar sanı ádetteshe 46 emes, bálkim 47 boladı.

Klaynfelter sindromı keselligine duwshar bolǵan shaxslarda fizikalıq, aqılıy jaqtan ózgerisler payda boladı. olarda qol hám ayaqlar hádden tısqarı uzın boladı. Jelke jambasqa qaraǵanda tar bolıp jınıs bezleriniń rawajlanıwı buzıladı. Erjetiw dáwirinen baslap, bir neshe aqılıy jaqtan artta qalıw júzge keledi. Bul kesellik orta esapta jańa tuwılǵan 500 ul baladan birinde ushıraydı.

Hayallarda jınıslıq xromosomalar mutaciyası menen baylanıslı bolǵan, «Shereshevskiy–Terner sindromı» keselligi ushıraydı. Bul kesellikke duwshar bolǵan hayallarda jup gomologiyalıq jınıslıq xromosomalar sanı birewge kemeyedi. Olarda xromosoma sanı 46 emes, bálkim 45 bolıp qaladı. Bunday hayallardıń boyı júdá pás, moynı júdá qısqa boladı. Olarda máyeklik rawajlanbaǵan, ekilemshı jınıslıq belgiler de júdá tómen júzge shıǵadı. «Shereshevskiy–Terner sindromı» keselligi ortasha esapta jańa tuwılǵan 5000 qızdan birinde ushıraydı (64-65-súwretler).



**64-súwret.** Erkeklerde meyoz procesinde xromosomalardıń kletkalarǵa bólistiriliwi buzılıwı aqıbetleri: 1–2 – Klaynfelter sindromı 3–4 – Shereshevskiy-Terner sindromı.



**65-súwret.** Hayallarda meyoz procesinde xromosomalardıń kletkalarǵa bólistiriliwi buzılıwı aqıbetleri: 1 – X trisomiyası; 2 – Klaynfelter sindromı; 3 – Shereshevskiy-Terner sindromı; 4 – jasawshañ emes.

Elimizde analar hám balalar salamatlıǵına mámleket siyaseti dárejesinde úlken itibar berilmekte. Sonın ushın, bekkemden sawlıqqa iye áwlad erkinligimizdiń bekkem tiykarı, mámleket hám jámiyet rawajlanıwınıń tayanışı sanaladı.

Respublika «Ana hám bala skringing» orayı iskerliginiń tiykarǵı wazıypası «Salamat ana – salamat bala» qaǵıydasın ámelge asırıwǵa xızmet qıladı. Bala tuwılıwınan aldın onıń sawlıǵı haqqında biliw múmkin. Bulardıń barlıǵı skringing (inglizshe screening – tańlap alıw, saralaw), yaǵnıyden sawlıqtı saqlawdı shólkemlestiriwde klinik belgilersiz keshetuǵın keselliklerdi anıqlawǵa qaratılǵan strategiyanı ámelge asırıw imkanın beredi. Usı strategiyanıń maqseti keselliklerdi imkanı barınsha erte anıqlawdan ibarat bolıp, bul mayıplıqtıń aldın alıw ushın dawalawdı óz waqtında baslawda úlken áhmiyetke iye.

Jáhánden sawlıqtı saqlaw shólkemi maǵlıwmatlarına qaraǵanda, dúnyada nárestelerdiń 5%i tuwma hám násillik kesellikler menen tuwılmaqta. Hámiledarlıq dáwirinde túrli ótkir juqpalı keselliklerdi basınan keshiriw, endokrin hám asqınıw kesellikler, bolajaq analardıń natuwrı awqatlanıwı, hayallar organizminde yod, foliy kislotası, duz jetispewi, ekologiyalıq faktorlar, sonnan, ayırım dári preparatların qabıl qılıw bunıń tiykarǵı sebepleri.

Búgingi kúnde skringing sisteması barlıq wálayatlardaǵı rayonlıq, Qaraqalpaqstan Respublikası hám Tashkent qalasındaǵı Respublika skringing orayınan ibarat bolıp, olar hámiledar hayallar hám nárestelerdi skringing tekseriwlerinen ótkermekte. Usı bólimler iskerligi shańaraqta balalardıń tuwma hám násillik kesellikler menen tuwılıwınıń aldın alıwǵa qaratılǵan. Genetik, nevropatolog, endokrinolog, ginekolog shıpakerlerdiń másláhátleri, sonday-aq keseldi arnawlı usıllar járdeminde tekseriw násillik kesellikke diagnoz qoyıw hám kesellik belgilerine qarap dawalaw, shańaraqta násillik kesellik penen bala dúnyaǵa keliwiniń aldın alıw imkanın beredi.

Bunnan tisqari, Respublika «Ana hám bala skringing» orayında iskerlik kórsetip atrǵan genetika laboratoriyasında jańa tuwılǵan náresteler tuwma gipotireoz hám fenilketonuriya keselligi boyınsha hámde basqa xromosoma sindromların anıqlaw ushın tekseriwler ótkerilip diagnoz qoyıladı.



**Tayanış sózler:** fertil, kariotip, mikrocefaliy, X trisomiyası, Klaynfelter sindromı, Shereshevskiy–Turner sindromı, nevropatolog, endokrinolog, ginekolog.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Jurtımızda analar hám balalar salamatlıǵın saqlaw ushın qanday jumıslar alıp barılmaqta?
2. Gen kesellikleri hám olardıń kelip shıǵıw sebepleri haqqında sóylep berin.



3. Klaynfelter sindromı, Shereshevskiy–Terner sindromı, Daun kesellikleriniñ belgilerin túsindiriniñ.
4. Násillik keselliklerdi erte anıqlaw hám olardıñ aldın alıw ushın ne qılıw kerek dep oylaysız?
5. Reproduktiv salamatlıqtı saqlawda Respublika «Ana hám bala skrining» orayı iskerligin kórsetiniñ.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** «Insan salamatlıǵı – jámiyet baylıǵı» temasında referat tayarlañ.

## **26-§ GEN INJENERIYASI İZERTLEW OBEKTLERI HÁM RAWAJLANIŪ TARIYXI**

Organizmler genleri yamasa genler jıyındısınıñ iskerligin insan máplerin gözlegen halda ózgergiliwine gen injeneriyası (yamasa genetikalıq injeneriya) dep ataladı. Gen injeneriyası rekombinant – RNK hám DNKlar alıw, organizm (kletka)nen genlerdi ajıratıw, genlerdi basqarıw (manipulaciya), genlerdi basqa organizmlerge kiritiw hám DNKdan tañlangan genlerdi alıp taslaw jolı menen jasalma organizmler jaratıw texnologiyaları hám usılları jıyındısı bolıp tabıladı.

Bir molekula beloktıñ biologiyalıq sintezine juwapker bolǵan, DNK shınjırındaǵı nukleotidler qatarı gen dep ataladı. Quramalı biologiyalıq qubılıs izbe-izligin basqarıwda qatnasatuǵın, genetikalıq dúzilisi boyınsha derlik bir-birine uqsas bolǵan bir neshe genler, genler jıyındısın quraydı. Genetikalıq injeneriya pániniñ maqseti genlerdiñ ishki dúzilisin hám xromosomada tutqan ornın talapqa mas ráwishte ózgettirip, olardıñ iskerligin basqarıw. Nátiyjede hár qanday tiri janzattı, álbette, imkaniyat dárejesinde maqsetke jánede kóbirek muwapıqlastırıw jolı menen sanaat kóleminde belok zatlar islep shıǵarıw, ósimlik hám haywan túrlerin insan zárúrligine mas túrde ózgettiriw, násillik hám juqpalı keselliklerdi anıq hám tez diagnoz qılıw jáne sebeplerin anıqlaw usılları jaratıldı.

Genetikalıq injeneriya páni násilliktiñ materiallıq tiykarı – DNK molekulasınıñ specifik tárizde bóleklerge bóliwshi hám hár qanday DNK bólegin bir-birine ushpa – ush biriktiriwshi enzimler hámde DNK bóleklerin uzınlıǵı boyınsha bir – birinen júdá anıqlıq penen ajırata alıwshi elektroforez usılınıñ ashılıwı aqıbetinde payda boladı. Ásirese, DNK molekulasınıñ qurawshı nukleotidleriniñ

specifik izbe-izligin anıqlaw hámde qalegen DNK bólegin avtomatikalıq tárizde sintez qılıw usıllarınıń hám úskeneleriniń ashılıwı bul pániniń tez pát penen rawajlanıwın támiyinledi.

Genetikalıq injeneriya izertlew obektleri. Genetikalıq injeneriyanıń izertlew obektleri viruslar, bakteriyalar, zamarrıqlar, haywan hám ósimliklerdiń kletkaları. Izertlew obektlerine qarap genetikalıq injeneriya: gen injeneriyası, xromosoma injeneriyası, kletka injeneriyası sıyaqlı jónelislerdi óz ishine aladı. Tiri sistemalardıń DNK molekulları kletkanıń basqa zatlarınan tazalap alıńan soń, olar arasındaǵı parıq joǵaladı. Hár qanday derekten ajratılıp, tazalanǵan DNK molekulası enzimler qatnasında specifık bóleklerge tarqalıwı hám qaytadan bul bólekler baylanıstırıwshı enzim qatnasında talapqa mas túrde jalǵanıwı múmkin. Házirgi zaman genetikalıq injeneriyası usılları qatnasında probirkada hár qanday DNK molekulası bólegin kóbeyttiriw yaki DNK shınjırındaǵı qálegen nukleotidti basqası menen almastırıw múmkin. Álbette, bunday joqarı jeńislerge násil quwıwshılıq nızamların izbe – izlik penen úyreniw nátiyjesinde erisildi. Joqarı dárejedegi bul texnologiya házirgi zaman biologiya pániniń erkin tarawlarınan biri.

Násilliktiń materiallıq tiykarların úyreniw tariyxı. Ullı francuz ilimpazı Luy Paster bakteriyalardıń hár qıylılıǵın, olarda násillik bar ekenligin hám qásiyetleriniń násillikke tolıq baylanıslılıǵın bakteriyalardı klonlaw usılı menen kórsetip berdi.

1952-jılı Joshua hám Ester Lederbergler bakteriyalarda genler mutaciyasınıń óz – ózinen júz beriwin bakteriya koloniyalarınan nusqa (replika) kóshiriw usılın qollaw arqalı sıpatlap berdi. Bul ilimpazlar mutant kletkalardı replika kóshiriw usılı menen ajratıp alıwdı islep shıqtı. Bir túrge tiyisli bolǵan, lekin ayırım genleri menen bir-birinen parıqlanıwshı bakteriya kletkaları shtamm dep ataladı. Genetikalıq qásiyetlerin esapqa alıp shtammlarǵa at beriledi. Mısalı, «lac» (lak, minus) shtammda laktozanı tarqatıwshı genniń iskerligi hám bul fermenttiń aktiv emes, yaǵnıy mutant formasın sintez qıladı. Hár qanday shtammǵa derek mutaciya aqıbetinde ózgerip, bir dana bakteriya bólinip kóbeyiwi nátiyjesinde payda bolǵan kletkalar toplamı sol shtammnıń klonı dep ataladı. Bir klon quramına kiriwshı bakteriya kletkalarınıń násili bir qıylı.

1915-jılı Tuort hám D'Errel faglardıń zıyanlanǵan bakteriyalar ishinde óz– ózinen kóbeyip, olardı óltiriwi múmkinligin sıpatladı. Mikrobiologlar faglardan qáwipli infekcion kesellik qozǵatıwshı mikroblarǵa qarsı paydalanıwdı úmit

qılğan edi. Lekin biz joqarıda kórgenimizdey bakteriyalar óz-ózinin spontan túrde payda bolatuǵın mutaciyalar sebepli faǵlarǵa shıdamlılıq qásiyetine iye boladı. Bul mutaciyalardıń násilge beriliwi bakteriyanı faǵ tárepinen pútkilley qırılıp ketiwinen saqlaydı.

1950-1970-jıllarda DNKnıń qos shınjır ekenligi, DNKnıń málim bólimin kesiwshi restriktaza fermenti, genetikalıq kod hám onıń beloktı sintez qılıwdaǵı áhmiyeti úyrenilgen, laboratoriya shárayatında gen sintez qılınǵan. 1970-1990-jıllarda DNKnı klonlaw texnologiyası, somatikalıq kletkalardı gibridlew jolı menen monoklonal antitelanı islep shıǵarıwshı gibridoma jaratılǵan, rekombinant bakteriyalar járdeminde birinshi márte somatostatin gormonı alınǵan, transgen ósimlik jaratılǵan. Rekombinant DNKdan paydalanıw erkinligi pánde jańa baǵdar – gen injenerliginiń payda bolıwına jaǵday jarattı.

Genetikalıq injeneriya pániniń maqseti – bir organizmdegi qımbat bahalı qásiyetke iye genlerdi ekinshi organizmge kóshirip ótkeriw yaki sol genler iskerligin kúsheytiriw arqalı ekinshi organizmde baǵdarlangan ózgerisler (transformaciya) keltirip shıǵarıw hám bul ózgerislerden insan mápleri jolında paydalanıw.



**Tayanish sózler:** genler jıyındısı, rekombinant gen, transformaciya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Genetikalıq injeneriya qanday pán?
2. Genetikalıq injeneriya pániniń payda bolıwı hám onıń maqsetleri haqqında aytıp beriń.
3. Genetikalıq injeneriya izertlew obektleri nelerden ibarat?
4. Pániniń rawajlanıw tariyxı haqqında nelerdi bilesiz?

## 27-§. KLETKANĪN GENETIKALĪQ ELEMENTLERI

**Xromosomalar.** Tirishilik formalarınń barlıǵı óz dúzilisi hám iskerligin belgilewshi násillik elementlerge iye. Viruslardıń násillik elementleri DNK yamasa RNK molekulasında kórsetilgen boladı. Prokariottıń tiykarǵı násillik apparatı saqıyına tárizli DNKdan ibarat bolıp, nukleoyd dep ataladı hám citoplazmada jaylasadı. Bakteriya DNK sı gistonlı beloklar menen kompleks payda etpeydi, nátiyjede xromosoma quramına kiriwshi barlıq genler «islep turadı». Eukariotlardıń násillik xabarı xromosomalarda toplanǵan boladı, xromosomalar DNK hám gistonlı beloklardan ibarat boladı. Eukariotlardıń

bir-birinen parıqlanıwı olardaǵı násillik xabardıń hár qıylı bolıwına baylanıslı. Olar xromosomalar sanı hám olardaǵı genler muǵdarı hám sapası menen parıqlanadı.

**Plazmidler.** Plazmidler kletkanıń tiykarǵı xromosomasınan bir neshe júz máрте kishi DNK qos shınjırlı saqıynasınan ibarat. Plazmidler ortasha 3-10 dana genlerden dúzilgen hám eki toparǵa bólinedi. Bulardıń birinshisi transmissibl plazmid bolıp, ol transpozon yaqi bakteriofag násillik molekulası sıyaqlı kletka tiykarǵı xromosomasınıń arnawlı DNK izbe-izligin kesip, rekombinaciya bola aladı. Transmissibl plazmid tiykarǵı xromosomaǵa birikkennen keyin óz ǵárezsizligin joǵaltadı. Tiykarǵı xromosomadan ǵárezsiz túrde óz-ózin replikaciya qıla almaydı. Bunday plazmidlerde jaylasqan genler tiykarǵı xromosomada óz iskerligin atqaradı.

Kletka bólingende rekombinacijalanıwshı plazmidtiń genleri tiykarǵı xromosoma genleri menen birikken halda násilden-násilge beriledi. Ekinshi topar plazmidler avtonom halda replikacijalanıwshı plazmidler dep ataladı. Bunday plazmidler tiykarǵı xromosomaǵa birige almaydı, tiykarǵı xromosomalardan ǵárezsiz túrde ózin-ózi replikaciya jolı menen onlap hám hátte júzlep máртеbe kóbeyttire aladı. Avtonom plazmidler bakteriya yaqi zamarrıq bólingende qız kletkalar arasında tosattan bólistiriledi. Sonıń menen birge avtonom plazmid bir kletkadan ekinshisine kletka qabıǵı hám membranasınıń tesiklerinen óte aladı. Plazmidler quramı, tiykarınan, antibiotik yamasa záhárli toksin tarqatıwshı ferment sintez qılatuǵın genlerden ibarat. Sol sebepli plazmidler bakteriya, ashıtqı hám zamarrıqlardıń antibiotik hám záhárli toksinlerge shıdamlılıǵın támiyinleydi.

Plazmidtiń antibiotik tarqatıwshı genleri bir plazmidten ekinshisine transpozonlar menen birikken halatta da kóship óte aladı. Bul molekulyar process kesel shaqırıwshı mikroblardıń antibiotiklerge shıdamlılıǵın júdá asıradı. Plazmidlerdiń bul qásiyetinen genetikalıq injeneriyada vektor sıpatında paydalansa boladı.

Transpozonlar. Kóship júriwshı elementler organizmler evolyuciyasında áhmiyetli orın tutatuǵın genetikalıq birlikler bolıp, olar xromosomalardıń bir orınnan ekinshi orınǵa kóship júriwshı fragmentleri bolıp tabıladı. Bunday elementler ótken ásirdiń 40-jıllarında AQSh ilimpazı B. Mak Klinton tárepinen ashılǵan hám bul jumısı ushın ilimpaz 1984-jılı Xalıq aralıq Nobel sıylıǵı menen sıylıqlanǵan. Kóship júriwshı elementlerdiń úsh túrli tipi bar hám olar bir-birinen dúzilisi, kóship júriw tipi hám viruslarǵa uqsas yaqi uqsas emesligi menen parıqlanadı. Solardan birinshisi transpozonlar bolıp, olar

DNKniń bir ornınan ajıralıp shıǵıp, ekinshi orınǵa barıp ornalasadı. Bunda DNK muǵdar jaqtan ózgermeydi. Transpozonlar hár qıylı bolıwına qaramay barlıq transpozon molekulalarınıń eki shetinde arnawlı nukleotidler izbe-izligi, oraylıq bóliminde bolsa DNK molekulasını belgilengen orında «jabısqaq» ushlar payda etip kesiwshi transpozaza fermentin sintez qılıwshı gen bar. Transpozonlar xromosomada óz ornın ózgartirgende násilde ózgeredi.

Retrotranspozonlar – DNK nıń bir bólegi bolıp, olar dúzilisi jaǵınan RNK–saqlawshı viruslardı esletedi. Bunday elementler ózlerinen kerı transkriptaza járdeminde óz nusqasını sintezlep, bul nusqanı DNKniń basqa ornına kóship ótiwin (insersiyalanıwın) támiyinleydi. Kóshiw dawamında retrotranspozonlardıń eski nusqası óz ornında qaladı hám tek olardıń nusqası ǵana kóshiriledi. Nátiyjede DNK muǵdar jaqtan kóbeyedi. Úshinshi túrdegi kóship júriwshi elementler – retropozonlar dep ataladı.

Retropozonlar – kóshiw mexanizmi boyınsha retrotranspozonlarǵa uqsaydı, yaǵnıy olardıń nusqaları sintezlenip, basqa orınǵa kóshedi. Biraq tiykarǵı ayırmaşılıq olar dúzilisi jaǵınan viruslarǵa ulıwma uqsamaydı hám nusqa kóshiriw ushın ózleride kerı transkriptaza fermentine iye emes. Bul úsh túrdegi kóship júriwshi elementler organizmler genomınıń kóp muǵdarın quraydı. Ósimlikler genomınıń shama menen 50%i transpozon hám retrotranspozonlardan quralǵan. Mısalı, mákke dánlerinde antocian (qızıl) pigmenttiń payda bolıp joǵalıwı antocian reńdi beriwshi gen ishindegi transpozonniń kóshiw menen táriplenedi.

Anıqlanıwınsha, transpozonlar hám retrotranspozonlar bul elementlerdiń kóship júriwin belgilewshi transpozaza fermenti yaki nusqa kóshiriwshi kerı transkriptaza fermenti genlerin ózinde tutadı hám kóship ótiw ushın qolay bolǵan jabısqaq ushlarǵa iye. Biraq bunday birliklerdiń fenotiplik payda bolıwı, olar qanday da bir funkcionál genge birikkende anıq kózge taslanadı. Ádette jasaw ortalıǵı keskin ózgergende transpozonlardıń kóship júriwi artadı. Sol sebepten kóship júriwshi genetikalıq elementler qatnasında gen injenerligine tiykarlangan kóp ǵana biotexnologiyalıq qubılıslar jaratılǵan.



**Tayanış sózler:** transmissibl plazmid, avtonom plazmidler, transpozonlar, retrotranspozonlar, retropozonlar, insersiya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Plazmidler tiykarınan qanday genlerden dúzilgen?
2. Qaysı topar plazmid qanday qılıp bakteriyalardıń antibiotikke shıdamlılıǵın tez ámelge asıradı?

3. Transmissibl hám avtonom plazmidlerdiń kletka násiline tásirin túsindiriyń.
4. Transpozonlar qanday dúzilgen?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Atamalar sanın olardıń táriypi menen juplań.


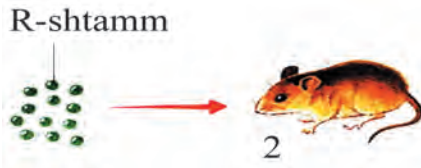

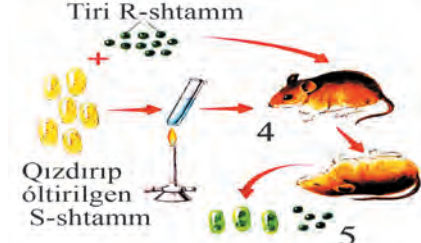
1	Plazmid	A	Tiykarǵı xromosomaǵa birige almaytuǵın hám tiykarǵı xromosomadan gárezsiz túrde óz-ózin replikaciya qılatuǵın saqıyna tárizli DNK molekulaları
2	Transpozon	B	Gen yaki genler jıyındısın maqsetke muwapıq ózgarttiriw
3	Avtonom plazmidler	D	Xromosomadan sırtta jaylasqan óz-ózin replikaciya qıla alatuǵın saqıyna tárizli DNK molekulası
4	Gen injeneriyası	E	i-RNK matrica tiykarında óz nusqasın sintezlep, genomnıń basqa ornına kóship ótetuǵın virus tárizli DNK molekulası
5	Retrotranspozon	F	Molekulardıń elektr maydanında jaylastırılǵan arnawlı gel ishinde úlkenligine qarap ajratıw usılı
6	Transmissibl plazmid	H	Kletka xromosomaları quramına rekombinaciyalana alatuǵın plazmida
7	Elektroforez	G	Genomnan ózin qırqıp, genomnıń basqa ornına kóship ótetuǵın genetikalıq sistema

## 28-§. KLETKA NÁSILINIŇ ÓZGERIWINE ALİP KELETUǵIN QUBİLİSLAR

Gen injeneriyası maqseti – rekombinant DNK jaratıw hám sol tiykarında organizm ushın paydalı jańa belgilerdi hám qásiyetler payda etiw. Tábiyattıń ózinde de sol sıyaqlı rekombinaciya qubılısları júz beriwi baqlanadı. Viruslar, faglar, bakteriyalar ózindegi genetikalıq zattı basqa organizmlerge ótkeriw qásiyetine iye.

Rekombinantlar payda bolıwınıń 3 túrli usılı bar: transformaciya, transdukciya, konyugaciya.

Amerika ilimpazları Lederberg hám Tatum 1946-jılı bakteriyalarda jınısıy qubılıslar júz beriwin anıqladı. Bakteriyalarda jınısly qubılıslar genetikalıq material menen almasınıw rekombinaciya jolı menen ámelge asadı. Bunda donor kletka DNKsı nıń bir bólimi recipient kletkaǵa beriledi hám onıń DNK sı

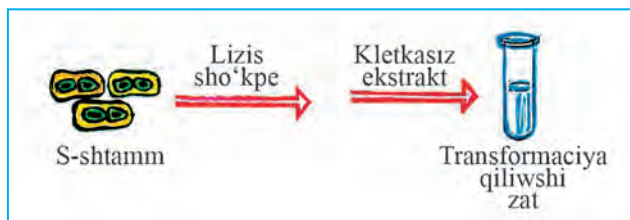
 <p>Kapsulağa iye S-shtamm</p>	 <p>R-shtamm</p>
<p>1 – Tiri S-shtamm tishqanğa inekciya qilinganda tishqan óledi</p>	<p>2 – Tiri R-shtamm tishqanğa inekciya qilinganda tishqan tiri qaladı</p>
 <p>Qızdırıp óltirilgen S-shtamm</p>	 <p>Tiri R-shtamm Qızdırıp óltirilgen S-shtamm</p>
<p>3 – Qızdırıw jolı menen ziyansızlandırılğan S-shtamm tishqanğa inekciya qilinganda tishqan tiri qaladı</p>	<p>4 – Qızdırıw jolı menen ziyansızlandırılğan S-shtamm hám tiri R-shtamm tishqanğa inekciya qilinganda tishqan óledi 5 – Tishqan qanından tiri S-shtamm kletkalrı tabıladı</p>

### 66-súwret. Griffit tájiriyesi.

menen qosıladı. 1940-jıllarğa kelip xromosomalar quramın úyreniw tereńlesti. Xromosoma quramı DNK hám beloktan ibaratlıgı anıqlandı. Bul dáwirde kópshilik ilimpazlar násil quwıwshılıqtın tiykarı belok dep túsiner edi. Keyin ala násil quwıwshılıqtın tiykarı belok emes, nukleyn kislotalar menen baylanıslı ekenligi sıpatlandı. Organizm belgi hám qásiyetleriniń násilden-násilge ótiwinde nukleyn kislotalar belgili áhmiyetke iye ekenligi 1928-jılı Angliya bakteriologı Frederik Griffit, keyin ala 1944-jılı amerikalı mikrobiolog –genetik O. Eyveri bakteriyalar ústinde alıp barğan tájiriyelerinde anıqlandı. DNK nıń genetikalıq roli birinshi mártebe pnevmoniya keselligin qozgátıwshı domalaq formadağı bakteriyalar – pnevmonokokklarda sıpatlangan.

**Transformaciya.** Málim shárayatta bir organizm násillik molekulası hár qanday bóleginiń ekinshi organizm násillik molekulası quramına birigiw hádiyesine «transformaciya» dep ataladı. Pnevkokoklardaǵı transformaciya hádiyesi 1928-jılı ingliz bakteriologı F. Griffit tárepinen ashılǵan. Onıń tájiriybesi pnevkokoklardıń eki túri – S hám R – shtammları ústinde ótkerilgen. Pnevkokok bakteriyasınıń S shtamını arnawlı qosımsha kapsulaǵa iye bolıp, sırtı tegis, R-shtammda bolsa kapsula bolmaydı hám sırtı gedir – budır (S – inglizshe smooch-tegis, R – inglizshe rough – gedir-budır), S-shtamm bakteriyasınıń kapsulası tıshqan organizmi immun sisteması tásin ótkermegeni sebepli, ol kesellik qozǵatıwshı bolıp, tıshqanlarda pnevmoniya keselligin keltirip shıǵaradı hám tıshqanlar óledi.

R-shtamm bolsa kesellik keltirip shıǵarmaǵanı sebepli, bul shtammlar menen juqtırılǵan tıshqanlar nabıt bolmaydı. Kesellik qozǵatıwshı S – shtamm qızdırılǵanda olar óledi hám óltirilgen bakteriyalar tıshqanlarǵa jiberilgende tıshqanlarda kesellik payda bolmaydı. Tıshqanlarǵa qızdırıw nátiyjesinde ólgen bakteriyalar S-shtamm menen kesellik qozǵatpaytuǵın R-shtammǵa keriwshi tiri bakteriyalar birgelikte qosıp juqtırılǵanda tıshqanlardıń óliwi gúzetilgen. Ólgen tıshqanlarda bakteriyalardıń S-shtamını tabılǵan. Bul qubılıstıń mazmunı 66-súwrette kórsetilgen.



S-shtamm pnevkokok bakteriya kletkaların tarqatıw jolı menen ajratılǵan kletkasız ekstrakt alıw



S-shtamm pnevkokok bakteriya kletkaların tarqatıw jolı menen ajratılǵan kletkasız ekstrakttı R-shtamm menen aralastırıp, R-shtammdı S-shtammǵa transformaciya qılıw.

Pnevkokokning S-shtammidan qandaydır

67-súwret. O. Eyveri, K. Makleod hám M. Makkartiler tájiriybesi.



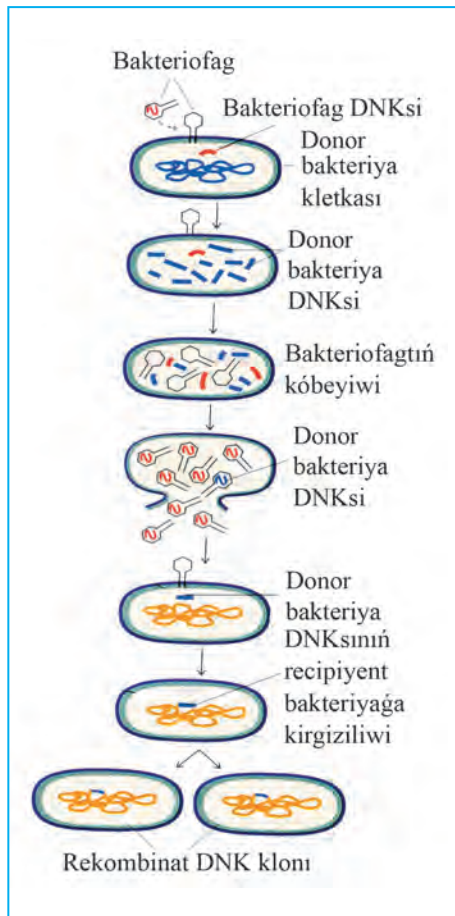
Pnevmokokktıń S – shtammısınan qandayda zat R – shtammǵa ótiwi nátiyjesinde R – shtammnıń ayırımları S – shtammǵa aylanǵan, yaǵnıy transformaciya hádiyesi júz bergen. Lekin F. Griffit S – shtamm bakteriyalardıń qanday zatı násillik xabardı tasıp júriwin bile almaǵan.

1944-jılǵa kelip O. Eyveri, K. Makleod hám M. Makkarti Griffit tájiriyesin qaytadan tákirarladı hám S – shtammda onıń patogenlik qásiyetin tasıp júriwshi DNK ekenligin málim qıldı. Olar pnevmokokk bakteriyalarınń 2 túri streptomicinge shıdamlı hám shıdamsız shtammları ústinde tájiriye alıp bardı. Laboratoriya shárayatında probirkada streptomicinge shıdamlı bakteriyalardı tarqatıp, onıń DNK zatı ajıratıp alındı. Alınǵan taza DNK shıdamsız bakteriyalar ósip atırǵan ortalıqqa ótkeriledi hám baqlanadı. Baqlawlar sonı kórsetedi, streptomicinge shıdamlı bakteriyalar DNK zatı tásirinde, ekinshi probirkada ósip atırǵan shıdamsız bakteriyalar shtammi antibiotikke shıdamlı bolıp qaladı.

Sonday etip, dáslep pnevmokokk bakteriyalarda DNKnıń násil quwıwshılıqqa baylanıslı ekenligi sıpatlandı (67-súwret).

Transdukciya. Transdukciya qubılısı 1952-jılda N. Jinder hám F. Lederberg tárepinen ashılǵan. Bul ashılıwǵa shekem bakteriya kletkasına fagdıń násillik materialı (nukleyn kislotası) kirgende faglardıń kletkada kóbeyiwi aqıbetinde bakteriyanıń kletka qabıǵı jarılıp óliwi, yaǵnıy tek lizis bolıwı málim edi. Bul qubılıs faglardıń litik reakciyası dep ataladı. Bunda bakteriya kletkasına kirgen faglar 37 ° da, 15-60 minut ishinde litik ciklge kiredi.

Fag dáslep bakteriyanıń nukleotidtrifosfatlarınan paydalanıp, DNK molekulasin replikaciyalaydı. Soń fag xromosoması ózi ushın belok qabıq sintez qılıp, fag bóleksheleri payda boladı. Nátiyjede bakteriya kletkasınıń qabıǵı jarıladı hám fag sırtqı ortalıqqa shıǵıp, basqa



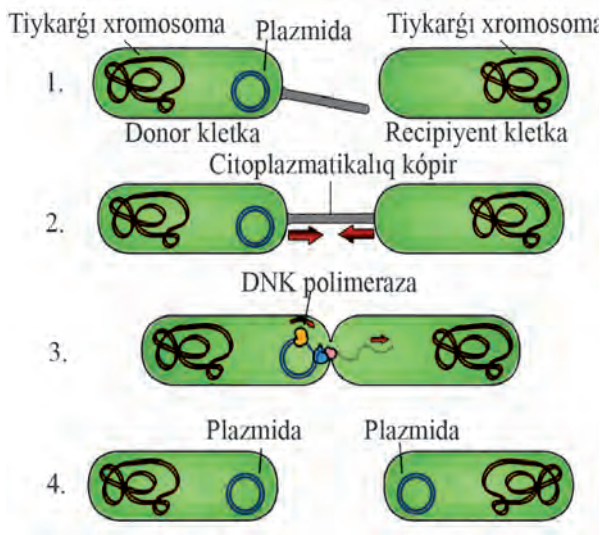
68-súwret. Transdukciya qubılısı.

bakteriyanı zıyanlaydı. Biraq bakteriya kletkasına túsken fag hámme waqıtta da sol kletkanı nabit qıla bermeydi.

Geyde fag xromosoması bakteriya xromosomasına rekombinaciyalanadı. Bul qubılıs fag DNK molekulası bakteriya DNK molekulası nukleotidleriniñ arnawlı izbe – izligin tawıp birigiwi nátiyjesinde júz beredi hám, bakteriya profag halatqa ótedi. Xromosomasında profag bolğan hám erkin kóbeye alatuğın bakteriyalardı lizogen bakteriyalar, lizogen halatqa alıp keliwshi qubılıs bolsa lizogeniya dep ataladı. Sırtqı ortalıq tásirinde ayırım halatlarda lizogen bakteriyadan fag xromosoması ajralıp shıǵıwı baqlanadı.

Fag nabit bolğan kletkadan saw kletkaǵa ótip atırǵanda nabit bolğan bakteriya xromosomasınıñ qandayda bolegin ózi menen birge alıp ótkeriwi múmkin. Bir bakteriyalar kletkasınan ekinshisine faglar arqalı genlerdiñ ótiwine transdukciya dep ataladı. Faglar arqalı ekinshi bakteriya kletkasına ótken genler bul bakteriyanıń násilin ózgerdedi (68-súwret).

**Konyugaciya** (lat. conjugatio – «qosılıw» degen mánisti ańlatadı). Bakteriyalarda konyugaciya qubılısı bir bakteriya kletkasındaǵı genetikalıq materialdı ekinshi bakteriyaǵa alıp ótkeriw usılı bolıp, bunda eki bakteriya jıńışke kópirshe menen baylanısadı hám sol kópirshe arqalı bir kletka (donor) dan basqası(recipient) ge DNKniñ bir jibi ótedi. Recipienttiñ násillik qásiyetleri DNK bóleginde uzatılğan genetikalıq xabar muǵdarına qarap ózgeredi (69-súwret).



**69-súwret.** Bakteriyalarda konyugaciya qubılısı. 1–2 – donor kletkanıñ recipient kletka menen birigiwi; 3 – kletka plazmidası DNKniñ bir shıńjırı recipient kletkaǵa ótiwi; 4 – hár bir kletka plazmidası komplementar DNK shıńjırın sintezleydi.

Demek, transformaciya, transdukcıya, konyugaciya qubılısları bakteriyalardıń násiliniń ózgeriwine alıp keledi.



**Tayanış sózler:** transformaciya, transdukcıya, konyugaciya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Transformaciya qubılısında sırttan kirgen DNK molekulası mutaciya payda ete alama?
2. Qanday hádiyseler bakteriya kletkasın fag tárepinen lizis qılıwınan saqlap qaladı?
3. Transdukcıya qubılısı qanday keshgende bakteriyada mutaciya bolmaydı?
4. Transdukcıyada faglar qanday rol oynaydı?
5. Konyugaciya qubılısınıń mazmunın túsindiriniń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Kesteni toltırınıń.

Genetikalıq injeneriya usılları	Kim tárepinen ashılğan	Mazmunı	Áhmiyeti
Transformaciya			
Transdukcıya			
Konyugaciya			

## 29-§. GEN INJENERIYASINDA QOLLANILATUĞIN FERMENTLER

Gen injeneriyasında DNK molekulasın specifikalıq tárizde bóleklerge bóliwshi hám hár qanday DNK bólegin birbirine ushpa–ush biriktiriwshi enzimler hámde DNK bóleklerin uzınlığı boyınsha bir-birinen júdá anıqlıq penen ajırata alıwshi elektroforez usılınan paydalanıladı.

Gen injeneriyasında qollanılátuğın fermentler. Gen injeneriyası fermentleri DNK molekulları menen túrli tájiriybelerdi ótkeriwge járdem berip, olardı tiyisli ornınan qırqıw, hár túrli bóleklerin jalğaw, tábiyatta ushıramaytuğın jańa túrdegi izbe – izliklerdi sintez qılıwda qollanıladı. Tómenдеgi gen injeneriyasında paydalanılátuğın tiykarğı fermentlerdi kórip shıǵamız. Barlıq fermentlerdi shártli túrde tómenдеgi toparlarǵa ajıratıw múmkin: DNK nı bóleklerge bóliwshi; RNK matrica tiykarında DNK bóleklerin sintezlewshi;

DNK bóleklerin jalǵawshı; DNK bólekleri ushları strukturasını ózgerettiriw imkanı beriwshi fermentler.

Polimerazalar. Gen injeneriyası keń qollanatuǵın fermentlerden biri DNK polimeraza fermenti bolıp, bul ferment birinshi márte 1958-jılda Korenberg hám onıń sherikleri tárepinen Esherixia coli (ishek tayaqshası bakteriyası) nan ajratıp alınǵan DNK polimeraza komplementar nukleotidlerdi biriktiriw jolı menen DNK shınjırlı reduplikaciya qubılısında qatnasadı.

DNK polimeraza gen injeneriyasında jańa DNK molekuların sintezlewde qollanıladı. Viruslardı úyreniw qubılısında sol nárese málim boldı, ayırım viruslardıń genomı bir RNK shınjırdan ibarat bolıp, kletka ishinde rawajlanıp atırǵanda óz genomın eki shınjırlı DNK kórinisinde ótkerip, xojeyin-kletka genomına kiritedi. RNK matrica tiykarında komplementar DNK sintezley alatuǵın virustıń arnawlı fermenti, yaǵnıy kerı transkriptaza yaqı revertaza dep atalıwshı arnawlı ferment ajratıp alınǵan. Revertazalar matrica RNKǵa komplementar DNK shınjırın sintezley aladı. Revertazalar járdeminde mRNKnıń DNK nusqaların alıw múmkin.

Ligazalar. Rekombinaciya qubılısı DNKnı bóleklerge ajratıw hám olardı jalǵawdan ibarat ekenligin kórsetdi. Qońsı nukleotidler arasındaǵı fosfodiefir baylanıslardı tiklew arqalı DNK bóleklerin baylanıstırıw wazıypasın atqarıwshı ferment DNK ligaza dep ataladı. Ligaza járdeminde DNKnıń hár qanday bóleginiń «jabısqaq ushlı» yamasa «topır ushlı» bólimleri biriktiriledi. Bul eń kóp qollanılatuǵın fermentlerden biri.

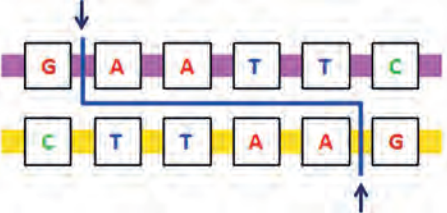
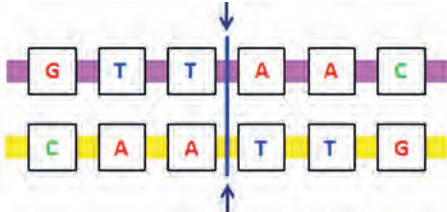
Restriktazalar. Gen injeneriyasında áhmiyeti jaǵınan arnawlı endonukleazalar óz aldına topardı quraydı. Tábiyatta qandayda mikroorganizm kletkasına sırttan jat genetikalıq material kirse, ol dárhál kletka nukleaza fermentleri qatnasında tarqatıp taslanadı. Genler ústinde tuwrıdan jumıslar ótkeriw usıllarınıń rawajlandırılıwı restriksion endonukleazalar (restriktazalar)dıń ashılıwı menen baylanıslı. Esherixia coli (E. coli) dıń óz aldına shtammı DNK nı basqa shtamm kletkasına kiritilgende, ádette, genetikalıq aktivlik kórsete almaydı. Sebebi ol arnawlı fermentler restriktazalar menen tez bóleklerge bólip jiberiledi. Házirgi waqıtta hár qıylı mikroorganizmlerden hár qıylı restriktazalar ajratıp alınǵan. Restriktazalar endonukleazalardıń DNK nı anıq arnawlı izbe izlikleri restriksiya saytların (noqatların) tanıp kesetuǵın, gidroliz qılatuǵın toparı esaplanadı. Jat DNK nı tarqatatuǵın hár qanday restriktaza fermenti DNK nı ózine mas 4 – 6

nukleotid izbe-izligin tap kesedi, nátiyjede topır ushlı yamasa jabısqaq ushlı bir neshe DNK bólekleri payda boladı. Jabısqaq ushlı DNK bólekleriniń qos shıjırı bir neshe nukleotidke jılıǵan halda bóleklerge ajıraladı. Tap sonday bólekler óz-ara komplementar juplar payda etip, birigiw qásiyetine iye. Alınǵan DNK bólegin plazmida yaki bakteriya, virusqa kiritiw múmkin.

Restriktazalardı atawda ferment ajratıp alınǵan bakteriya túriniń latinsha atınıń bas háripleri qosımsha belgilerinen paydalanıladı. Sebebi bir túrdegi bakteriyalardan bir neshe túrli restriktazalar ajratıp alınǵan bolıwı múmkin.

Sonıń menen birge qos shıjırlı DNK molekulasin «jabısqaq» ushlar payda etip kesiwshi restriktazalar (EcoR I), «topır» ushlar payda etip kesiwshi restriktazalar (Hpa I) bar. Restriktazalar payda etken «jabısqaq» ushlardan paydalanıp, hár qıylı DNK bóleklerin bir-birine tutastırıw ápiwayılasadı. Áne sol qásiyeti sebepli bul túr restriktazalar gen injenerliginde keń qollanladı.

Restriktaza fermentleriniń ashılıwı DNK molekulasin bóleklerge bólip, elektroforez áspabında júdá anıqlıq penen bir-birinen ajratıp alıw imkanın berdi. Bul usılda ajratıp alınǵan DNK bóleklerinen gen injenerliginde paydalanıladı.

Restriktaza tap kesetuǵın nukleotidler izbe-izligi	Restriktazanıń qısqartılǵan atı	Restriktaza ajratıp alınǵan mikroorganizm
	Eco R I	Esherixia soli bakteriyası
	HpaI	Haemophilus parainfluenzae



**Tayanış sózler:** polimerazalar, revertazalar, restriksiya saytları.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Gen injeneriyasında paydalanılatuǵın fermentler qanday toparlarǵa ajratıladı?
2. Polimeraza fermentleriniń islew mexanizmi haqqında aytp berin.

3. Restriktazalar qanday maqsetlerde qollaniladi?
4. Restriktaza fermentleriniń islew mexanizmi haqqında aytıp berin.
5. Keri transkriptaza fermenti iskerligi mazmunın túsindirip berin.

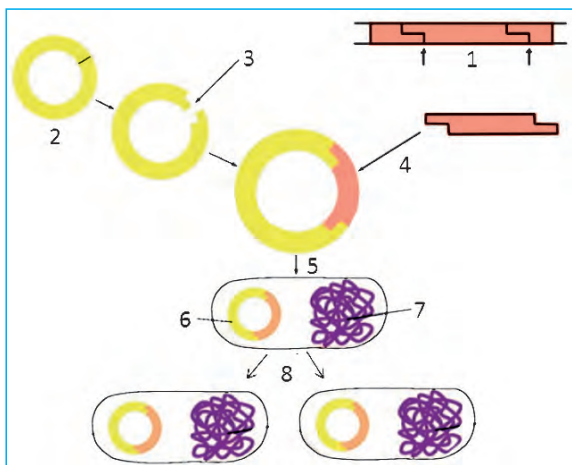
### 30-Ş. REKOMBINANT DNK ALIW

Genetikalıq rekombinaciya – bul túrli dereklerden alınğan genlerdiń yaqı genlerdiń normal biologiyalıq almasıwı nátiyjesinde ózgergen xromosomanıń payda bolıwı. Jańa DNK molekulası DNK shıńjırınıń úziliwi yaqı birigiw jolı menen rekombinaciya qubılısında payda boladı. Násillik xabardıń ótkeriliwi, almasıwı hám ózrewiniń tábiyatta túrli formaları bolıp, olar jana qásiyetlerge iye bolğan organizmlerdiń payda bolıwı ushın derek sanaladı.

Túrli organizmlerdiń genlerin jasalma jol menen birlestirip, rekombinant DNK alıw múmkin. Gen injenerligi yaqı rekombinant DNK texnologiyasında tájiriybeler jolı menen bir organizm (donor) násillik materialdı basqa organizm (recipient) ge ótkeriw arqalı bul genlerdiń násilleniwi támiyinlenedi. Mısalı, mikrobiologiya sanatatında azot fiksaciyalawshı genler kiritiw jolı menen ósimlikler ónimdarlıǵın asırıwda qollanılatuǵın bakteriya shtammları alınadı (bul tóginlerdiń isletiliwin kemeytiredi hám átirap ortalıq jaǵdayın jaqsılaydı). Házirgi kúnde gen injeneriyası metodları rekombinant bakteriya shtammlarınan biologiyalıq aktiv birikpeler, sonnan, gormonlar (insulin, ósiw gormonı, somatostatin), virusqa qarsı preparat – interferon alıwda nátiyjeli qollanılmaqta. Genlerdiń basqa organizm genomına tuwrıdan tuwrı kóshirip ótkeriliwi násillik nuqsanlardı tuwrılawǵa imkan beredi. Rekombinant DNK alıw jolı menen násillik keselliklerdi dawalaw qalıplesken bolıp, bunda kesel genomına zıyanlangan gen ornına normal funkcional gen kiritiledi.

Jasalma túrde rekombinant DNK alıw hám genlerdi klonlaw eń dáslep 1972-jılı AQSh ilimpazları Boyer hám Koen tárepinen ámelge asırıldı. Bul ilimpazlar E.soli bakteriyasınıń xromosoma DNK sı hám sol bakteriya plazmidasına bólek probirkalarda «jabisqaq» ush payda etiwshi EcoRÌ (eko– er– bir) restriktaza fermenti menen islew bergen. Saqıyna tárizli plazmid quramında tek bir dana EcoRÌ restriktaza fermenti tańlap kesetuǵın arnawlı nukleotidler izbe-izligi bolǵanlıǵı sebepli restriktaza DNK qos shıńjırın tek bir orınnan kesip saqıyna tárizli plazmidti jabisqaq ushlı ashıq halatqa ótkeredi. Xromosoma DNK molekulasında EcoRI restriktaza fermenti tanıy alatuǵın arnawlı nukleotidler izbe-izligi qansha bolsa, bul molekula sonsha bólekke bólinedi. DNK bólekleri elektroforez áspabında kushli elektr maydanında úlken – kishiligine qarap ajratıladı hám payda bolğan bólekler arnawlı boyaw menen boyaladı. Elektroforez gelinen kerelik

DNK bólegin suwda eritip ajıratıp alıw múmkin. Boyer hám Koen usı usıllar menen ajıratıp alınğan jabısqaq ushlı xromosoma DNK bólegin ashıq halattaǵı jabısqaq ushlı plazmid DNKsı menen probirkada aralastırıp ligaza (biriktiriwshi) fermenti qatnasında bul eki túrli DNK bólekleri ushların bir-birine kovalent baylanıslar járdeminde biriktirdi. Nátiyjede plazmid quramına xromosoma DNK bólegi kiritildi. Usı usılda eń dáslep rekombinant plazmid payda etildi. Bul molekulyar qurılmada (konstrukciyada) plazmid DNK vektor (baǵdarlawshı) funkciyasın atqaradı, sebebi joqarıda aytıp ótkenimizdey plazmidler DNK sına rekombinaciyalana aladı. Bul vektor konstrukciya óz quramında antibiotikke shıdamlılıq geni bolǵanlıǵı ushın arnawlı jaratılğan plazmidsiz, yaǵnıy antibiotikke shıdamsız shtamm kletkalarǵa kiritildi. Rekombinant plazmid kiritilgen bakteriya kletkaları klónı antibiotikke shıdamlı genge iye bolıp qalǵanlıǵı sebepli, plazmidsiz bakteriyadan pariq qılıp, antibiotik tásirinde nabıt bolmaydı. Sol sebepli tájiriyebe ótkerilip atrǵan probirkaǵa antibiotik qosıp rekombinant bakteriya klónı ajıratıp alınadı hám klonlanadı. Bul klónı qurawshı hár bir bakteriyada jat (geterologik) DNK bólegi bar bolıp, bakteriya biomassası qansha kóbeytirilse, jat DNK bólegi sonsha kóbeyiwi múmkin. Onnan tısqarı, rekombinant plazmid vektor avtonom replikaciyalanıwshı plazmid bolsa, jat DNK bólegin jáne onlap mártebe kóbeytiriw múmkin (70-súwret).



**70-súwret.** 1 – maqsetke muwapıq gendi restriktaza járdeminde kesip alıw; 2 – vektor– plazmida; 3 – plazmidanı restriktaza járdeminde kesiw; 4 – ajıratıp alınğan gendi ligaza fermenti qatnasında plazmidaǵa kiritip rekombinant plazmida (vektor konstrukciya) payda etiw; 5 – vektordı bakteriya kletkasına kiritiw; 6 – plazmida; 7 – bakteriya DNK s1 ; 8 – bakteriyalardı klonlaw arqalı gendi kóbeytiriw.

Jat DNK bólegin rekombinant vektor konstrukciyalar járdeminde kóbeyttiriw genlerdi klonlaw dep ataladı. DNK bólegin klonlawda vektor sıpatında virus hám fag DNK molekulasınan yamasa kóship júriwshi genetikalıq elementlerden de paydalanıw múmkin.

Demek, gen injeneriyasında tómendegiler ámelge asırıldı:

1. Kerekli genge iye donor organizmlerden zárúr genler izbe – izligine iye bolǵan DNK molekulası ajıratıp alınadı.
2. Donor DNKsınıń zárúr geni fermentler tásirinde basqa bólimlerden ajıratıp alınadı.
3. Recipient kletka (qabıl qılatuǵın kletka) ǵa bir gendi kiritiw ushın sol kletkaǵa kire alatuǵın onsha úlken bolmaǵan DNK molekulasınan paydalanıladı. Bunday molekula vektor dep ataladı.
4. DNK – vektordıń donor genin kiritiw múmkin bolǵan ornınan ferment járdeminde kesiledi.
5. Ajıratıp alınǵan gen vektor molekulaǵa «tigiledi». Rekombinant DNK payda etiledi hám klonlanadı. Kiritilgen gen saqlawshı jańa DNK molekulası xojeyin recipient kletkasına kiritiledi.
6. Xojeyin kletkada DNK replikacijalanadı hám kletkanıń bóliniwi arqalı áwladlarǵa beriledi.
7. Rekombinant DNKnı xojeyin kletkaǵa kiritiw transformaciya dep ataladı. Jat DNK bólegine iye bolǵan organizmler transgen organizmler esaplanadı.



**Tayanish sózler:** EcoRI (eko –er–bir), elektroforez geli, vektor konstrukciya, transformaciya, transgen kletka .



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Boyer hám Koen tárepinen ámelge asırılǵan jumıslardı túsindirıń.
2. Plazmidli bakteriya, plazmidsiz bakteriyadan qanday pariq qıladı?
3. Rekombinant DNK alıw izbe-izligin sóylep beriń.

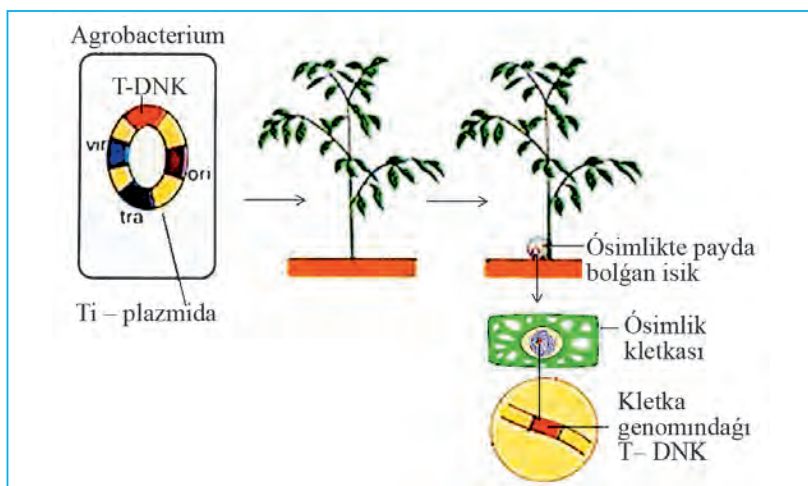
## 31-§. GEN INJENERIYASINA TIYKARLANIP ÓSIMLIK NÁSILIN ÓZGERTIW

Klassik genetikalıq usıl menen násildi ózgeriwde eki túrli genotipli organizm shaǵılıstırılǵanda olardıń barlıq xojalıq ushın maqul hám maqul bolmaǵan genleri óz-ara rekombinacijalanadı. Nátiyjede jaratılǵan sortqa genetik izertlewshi qálegen gennen tısqarı, sorttıń qásiyetin buzıwshı basqa kóp genlerde ótedi. Gen injeneriyası usılları arqalı násili ózgerilgen ósimliklerde bolsa tek insan talaplarına say keletuǵın keletuǵın belgi, qásiyetler toplanǵan boladı.



Anıq bir gendi kletkağa kiritiw ushın topıraq bakteriyası Agrobacterium kletkasındağı plazmidten paydalanıladı. Agrobakteriyanıń ayırım túrleri (Agrobacterium tumefaciens) eki tuqım úlesli ósimliklerdi zıyanlap, olarda isik keltirip shıǵarıwı múmkin. Agrobacterium tumefaciens – topıraq bakteriyası isik payda etiw qásiyetine iye. Bul qásiyet Ti – plazmid dep atalatuǵın plazmida menen baylanıslı. Ti – plazmida kletkağa genetikalıq xabardı kiritiw ushın zárúr bolǵan barlıq qásiyetlerge iye tábiyǵıy vektor bolıp, kletkağa genetikalıq xabardı kiritiw ushın zárúr qásiyetke iye.

Ósimlik zıyanlangannan soń Ti – plazmidanıń bir bólimi ósimlik kletkalarına kiredi. Zıyanlangan ósimlik denesindegi kletkalar shala – pala bóliniwi nátiyjesinde isik payda boladı. Bul isikti Ti (Ti–ay) plazmid genomınıń T–DNK (isik payda etiwshi DNK) bólegi shaqıradı (71–súwret).



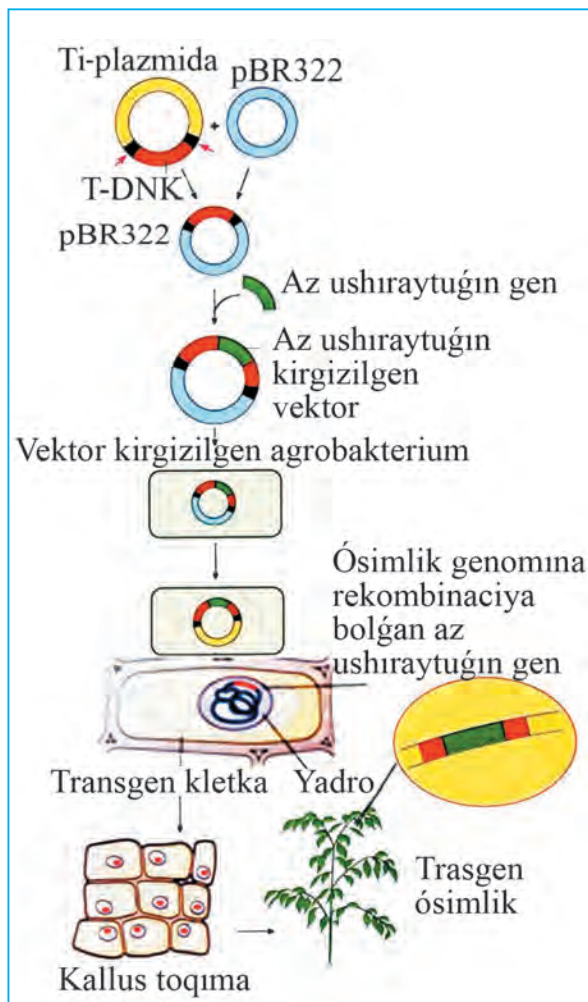
**71–súwret.** T–DNK geniniń ósimlik kletkası genomına birigiwi hám isik payda etiw.

Bunıń sebebi T – DNK ósimlik kletkası genomına birigiwi hám onıń qásiyetin buzıwı T – DNKnıń bul qásiyetinen gen injenerliginde keń paydalanıladı.

Agrobacteriumnıń Ti – plazmidi bir qansha iri bolǵanı ushın onnan genetikalıq injeneriya maqsetlerinde paydalanıw qıyın. Sol sebepli ósimlik násilin gen injeneriyası usılı menen ózgeriw ushın plazmidtiń T–DNK bólimi arnawlı restriktaza menen kesip alınadı hám pBR 322 (pi –bi–ar) plazmidasına kóshirip ótkeriledi. Jaratılǵan jasalma plazmid Ti–plazmidaǵa qaraǵanda bir qansha kishi bolıp, olardan paydalanıw bir qansha ańsatıraq hám ónimlirek.

Bunday molekular vektor konstrukciya dep ataladı. Vektor konstrukciyanıń

T–DNK bólimin kesip, oǵan ósimlik geni kiritiledi. Nátiyjede T–DNK isik shaqırıw qáiletin joǵaltadı, sebebi jat gen T–DNKnı eki bólekke bólip jibergen. Quramında T–DNK hám jat genge iye vektor konstrukciya Ti–plazmidi genomınan T–DNK bólimi alıp taslanǵan, ósimlik ushın zıyansız arnawlı agrobakterium shtammlarına kiritiledi. Bul bakteriyalar menen ósimlik kletkası zıyanlandırılǵanda, agrobakterium jat gendi óziniń arnawlı transformaciya apparatınan paydalanıp, ósimlik genomına ótkeredi. Sońǵı jillarda vektor molekula quramına kiritilgen jat genlerdi júdá kúshli elektr



72-súwret. Transgen ósimlik alıw.

maydanı tásirinde yaki arnawlı gen atıwshı qural járdeminde ósimlik yaki haywan kletkasına kiritiw usılları islep shıǵılǵan. Genetikalıq transformaciya qılınǵan ósimlik kletkasınan transgen ósimlik alınadı (72-súwret). Transformaciya qılınǵan ósimlik kletkası bóliniwi nátiyjesinde kletkalar toplamı kallus toqıma payda boladı. Kallus toqıma kletkalarınan ayırımları ósimlik gormonı hám basqa regulyator zatlar tásirinde málim baǵdarlama boyınsha bóline baslaydı. Nátiyjede bunday kletkalardan basqıshpa – basqısh ósimlik embrionı hám barlıq jaqtan normal, erjetken transgen ósimlik alınadı. Transgen ósimliktiń hár bir kletka xromosomasında kóshirip ótkerilgen gen saqlanadı. Sol sebepten transgen ósimlik jınıslı jol menen kóbeyttirilgende jat gen násilden-násilge beriledi.

Ilimpazlar tárepinen awıl xojalıǵı eginleriniń túrli keseliliklerge hám zıyankes shıbın-shirkeylerge shıdamlı transgen sortların jaratıw jumısları alıp barılmaqta. Sonıń ishinde, ǵawasha ósimliginiń zıyankes shıbın-shirkeylerge shıdamlı, erte piser, transgen sortları jaratıldı.



**Tayanısh sózler:** vektor konstrukciya, transgen, Ti-plazmida, pBR 322 (pi-bi-ar 322), plazmida, kallus toqıma.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Dáslepki transgen ósimlikler haqqında sóylep beriń.
2. Vektor konstrukciya jaratıw izbe-izligin túsindiriyń.
3. Transgen ósimlik alıw izbe-izligin túsindiriyń.
4. Transgen ónimler haqqında nelerdi bilesiz?

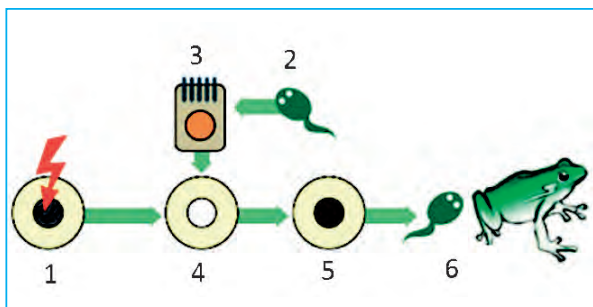
## 32-§. KLETKA INJENERIYASI TIYKARINDA HAYWANLAR NÁSIL QUWISHİLİĞİN ÓZGERTTIRIW. GIBRIDOMA

Kletka hám gen injeneriyası jetiskenlikleri haywan porodaların jaqsılaw ushın da usınıs etilgen. Bul jónelistegi dáslepki biotexnologiyalardan biri joqarı xojalıq hám genetikalıq kórsetkishlerge iye bolǵan qaramal porodaları máyek kletkasınıń kóplep payda bolıwına erisiw edi. Sizge málim, sıyırlar bir jıldı tek bir dana, bazıda 2 dana máyek kletka payda etedi. Sol sebepli porodalı qaramaldı tezlik penen kóbeyttiriw imkanı bolmaǵan. Kóp muǵdarda joqarı sapalı sút beriwshı qaramalǵa málim gormon inekciya qılınıp, kóplep máyek kletka alıwǵa erisildi. Bul máyek kletkalar jatırdan alınıp, jasalma tuqımlandırıladı hám payda bolǵan zigota xojalıq áhmiyeti kem, ápiwayı sıyrı jatırına kiritiledi,

yaǵnıy implantaciya qılınadı. Nátiyjede ápiwayı ógey ana qaramaldan qımbat bahalı prodalı áwlád alınadı. Bul biotexnologiya biziń mámleketimizde de qollanıladı. AQShtıń dúnyaǵa belgili Monsanto kompaniyası gen injenerligi usılı menen ósiw gormonın (growc hormone) islep shıǵarıp, sıyırlarǵa inekciya qıldı hám sol jol menen sıyırlardan sawılatuǵın sút muǵdarın asırıwǵa eristi.

Zigota (tuqımlanǵan máyek kletka)ǵa hár qıylı genlerdi mikroinekciya qılıp, transgen tıshqan yaki balpaq tıshqan alıw kóplep laboratoriyalarda orınlanadı. Mámleketimizde akademik J.H. Hamidov bassılıǵında usı usıldı qollap, qoyan zigotasına ósiw gormonı kiritildi hám ádettegige qaraǵanda iri hám tez ósiwshi transgen qoyan alındı.

Haywanlardı klonlaw. Bir bakteriya kletkası bóliniwi nátiyjesinde payda bolǵan bakteriya koloniyasına klon dep ataladı. Ósimliklerdiń klonı bir kletkadan jasalma shárayatta kóbeytirilip yaki vegetativ kóbeytiw usılı menen alınadı. Joqarı haywanlar vegetativ jol menen kóbeymesligi sebepli olardıń klonın alıw jaqın kúnlerge shekem mashqala bolıp keler edi. 1977-jılı J. Gyurdon tárepinen kletka injenerligin qollaw nátiyjesinde joqarı haywanlar klonların jaratıw biotexnologiyası islep shıǵıldı (73-súwret).

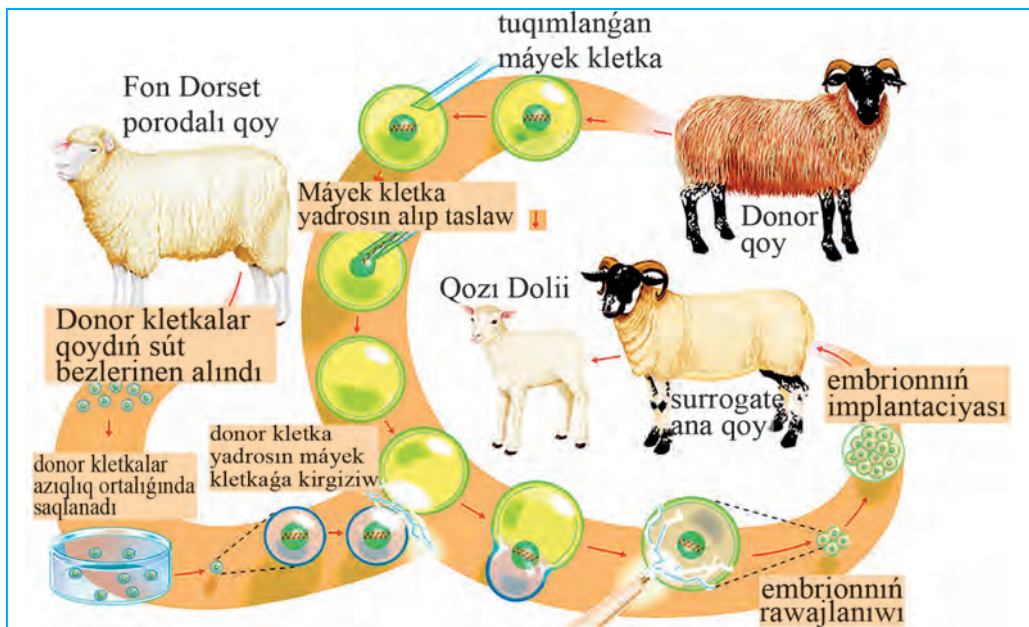


**73-súwret.** 1 – qurbaqanıń yadrosı alıp taslanǵan máyek kletkası; 2,3, 4,5 – yadrosı alıp taslanǵan máyek kletkaǵa iytbalıq ishek kletkası yadrosınıń kóshirip ótkeriliwi; 6 – jas qurbaqanıń rawajlanıwı.

1997-jıl Shotlandiyanıń Roslin institutı ilimpazları qoydıń klonın jarattı. Bul tájiriybege shekem yadrosı alıp taslanǵan zigotaǵa basqa embrional kletkadan alınǵan yadro kóshirilip ótkiziletuǵın edi hám payda bolǵan transplant máyek kletka ógey ana jatırına kirgiziler (implantaciya qılınar) edi. Shotlandiyanıń Roslin universiteti ilimpazları erisken nátiyjeleriniń J. Gyurdon tájiriybesinen parqı sonda, olar eń birinshi yadrosı alıp taslanǵan zigotaǵa erjetken organizmniń somatikalıq kletkasınan ajratılǵan yadronı kiritip, jetiliskeń organizm aldı (74-súwret).

Gibridomalar. Kletka injeneriyası rawajlanıwı gibridomalar alıw biotexnologiyasın payda etti hám monoklonal antitelalar sintez qılıw imkanın jarattı.

Normal kletkalar júdá ásten bólinip kóbeyedi hám olardıń bóliniwshi sheklengen. Rak kletkalar bolsa tez hám sheksiz bólinedi. Qandayda paydalı belok sintezlewshi normal kletka biomassasın jasalma shárayatta kóbeytip, sol beloktı kóplep islep shıǵarsa boladı. Biraq normal kletkalardan jeterli biomassa alıw sheklengen bolǵanlıǵı ushın bunday mashqalalar óz sheshimin tappaǵan edi.



74-súwret. Qoy klonınıń jaratılıwı.

1975-jılı ingliz ilimpazları Keler hám Milshteyn jasalma shárayatta antidene sintezlewshi limfocit kletkası menen sheksiz hám tez bóliniwshi rak kletkasın bir-birine qosıw nátiyjesinde tábiyatta ushıramaytuǵın gibrid kletka jarattı. Bunday gibrid kletka gibridoma dep ataladı. Nátiyjede jasalma shárayatta antidene sintez qılıwshi kletkanıń sheksiz kóbeyiwine erisildi. Gibridoma kletkasın maqsetke muwapıq hár qanday kletkanı rak kletkası menen biriktiriw jolı menen payda etiw múmkin. Bul texnologiyanı házirgi kúnde qımbat

bahalı belok regulyatorlar, antidene hám gormonlar sintezinde gen injenerligi menen birge qollanıw múmkin. Sonıń ushın kletka injenerligine tiykarlangan biotexnologiyanıń imkaniyatı sheksiz esaplanadı.



**Tayanış sózler:** transgen tıshqan, Gyurdon, Roslin.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Haywanlardı klonlawdıń qanday jolları bar?
2. Gibridoma kletkasınıń qanday abzallıqların bilesiz?
3. Monoklonal antideneler sintez qılıwshı gibridoma kletkalarınıń óz aldına klonların alıw ushın gibridoma kletkalardı qalay kóbeytesiz?
4. Monoklonal antideneniń qanday áhmiyeti bar?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Atamalar sanın olardıń qásiyeti menen juplań.

1	Bakteriofaglar	A	Genom quramında aktiv emes profag saqlağan bakteriya
2	Genetikalıq injeneriya	B	Kesellik qozgátıwshı bakteriya
3	Elektroforez	D	Quramalı biologiyalıq qubılıs izbe-izligin basqarıwda qatnasatuǵın
4	Biotexnologiya	E	Gen yaki genler jıyındısınıń maqsetke muwapıq ózger-tiriliwi
5	Lizogen bakteriya	F	Indukciya dáwirinde profagdıń bakteriya genomınan qandayda bir gendi alıp shıǵıp ketiwi
6	Shtamm	H	Biologiyalıq makromolekulalar hám organizmlerden paydalanıp ónimler islep shıǵarıw texnologiyası
7	Transdukciya	G	Molekulardıń elektr maydanına jaylastırılǵan gel ishinde úlkenligine qarap bir-birinen ajratıw usılı
8	Transformaciya	İ	Bir túrge tiyisli, biraq ayırım genleri menen pariq qılıwshı bakteriya kletkaları
9	Genler jıyındısı	K	Bakteriyalarda parazitlik qılatuǵın hám olardı lizis qılatuǵın bakteriyalar
10	Patogen bakteriya	L	Belgili shárayatta bir organizm násillik molekulası hár qanday bóleginiń ekinshi organizm násillik molekulası quramına birigiw hádiysesi

### 33-§. GEN HÁM KLETKA INJENERIYASINA TIYKARLANGAN BIOTEKNOLOGIYA

Tiri organizmlerdiń tirishilik qubılısların tereń úyreniw nátiyjesinde ashılǵan bilimlerden paydalanıp, biologiyalıq makromolekulalar hám organizmler qatnasında jaratılǵan texnologiya biotexnologiya dep ataladı.

Insanlar qádim zamanlardan berli biologiyalıq qubılıslardan paydalanıp sanasız túrde sútten qatıq, biydaydan spirt, miywe sherbetlerinen sharap yamasa sirke tayarlaw texnologiyasınıan paydalanıp kelgen.

Bunnan tısqarı, porodalı haywanlar yaki sapalı ósimlikler sortların jaratıw tiykarında da tirishilik qubılıslarınıń insanlar tárepinen nátiyjeli basqarılıwı jatadı. Ondaı biologiyalıq texnologiyalar biotexnologiyanıń bir qansha ápiwayı kórinisleri bolıp, olar dástúriy biotexnologiya dep ataladı.

Keyin ala biologiyalıq pánler, ásirese, bioximiya, mikrobiologiya hám genetika pánleriniń rawajlanıwı sebepli bir qansha quramalı bolǵan, júdá názik hám ónimli zamanógoy biotexnologiyaǵa tiykar salındı. Zamanógoy biotexnologiya mikroorganizmlerdi sanaat kóleminde kóbeyttirip, olar biomassasınıan insanlar ushın zárúr bolǵan zatlar – fermentler, gormonlar, vitaminler alıw baǵdarlarında rawajlanıp barmaqta.

XX ásir dawamında jaratılǵan biotexnologiyalar tiykarında mikroorganizmler jatadı, dese tuwrı boladı. Tez kóbeyetuǵın genetikalıq jaqtan tereń úyrenilgen mikroorganizmlerden paydalanıp hár qıylı ónimler: dári darmaqlar, azıq awqat ónimleri hám basqa biologiyalıq aktiv zatlardı islep shıǵarıw imkaniyatları bar. Mısalı, bakteriyalar genomına adam asqazan astı bezinen alınǵan insulin garmonin kiritiw arqalı biologiyalıq aktiv hám taza bolǵan insulin gormonın yaki ósiw gormonı genin kiritiw menen somatotropin gormonın kóplep muǵdarda islep shıǵarıw múmkin. Házirde bir qatar dúnya biotexnologiyalıq kompaniyaları usı usıl arqalı túrli dári darmaqlardı islep shıǵarmaqta.

Búgingi kúnge kelip, zamanógoy biotexnologiyalıq usıllar menen gen injenerligi járdeminde farmaceutika ushın interferonlar, insulin, somatotropin, gepatitke qarsı vakcina, fermentler, klinikalıq izertlewler ushın diagnostikalıq ónimler (narkomaniya, gepatit hám basqa bir neshe juqpalı keselliklerdi anıqlaw ushın test sistemalar, bioximiyalıq tekseriwler ushın reaktivler, iyiliwsheń biologiyalıq plastmassalar, antibiotikler) islep shıǵarıladı.

Ilimpazlar anıqlawınsha, nanda belok muǵdarı onsha kóp emes. Sonday aq, nanda lizin, triptofan, metionin jetispeydi. Bul mashqalanı biotexnologiyalıq

jol menen ańsat sheshiw múmkin. Ilimpazlar tastıyıqlawınsha, 1 tonna unǵa 150 gramm lizin qosılǵanda nandaǵı belok sapası keskin asıwı anıqlanǵan.

Ulıwma, biotexnologiya hám sanaat mikrobiologiyasınıń rawajlanıwı tek kóp tonnalı qımbatlı azıq islep shıǵarıwdı emes, bálkim hár túrli fiziologiyalıq aktiv zatlar islep shıǵarıw imkanın da beredi. Eń úlken jeńisler, bir tárepten, adam genomınıń tolıq izbe-izligin anıqlaw sebepli qolǵa kiritilgen bolsa, ekinshi tárepten, ósimliklerdi tuqımnan ónip shıǵıp, gúllewı hám miywe beriwine shekem bolǵan barlaq tirishilik qubılısların basqaratuǵın shama menen 25 mın genlerdiń anıqlanıwı sebep erisildi.

Genetikalıq injeneriyada keyingi payıtlarda qolǵa kiritilgen jeńislerden jáne biri insanlardaǵı túrli násillik keselliklerdi adam kletkalarına funkcional genlerdi kiritiw arqalı dawalaw texnologiyası. Bul genler terapiyası dep ayıladı.

Kletka injeneriyası kesel aǵzasınan bir saw kletkanı ajratıp alıp, onı jasalma azıqlıq ortalıqlarda ósiriw arqalı belgili toqımaǵa tán kletkalar toplamın alıw hám bul kletkalar toplamın pútkil bir tutas aǵzaǵa shekem tiklew imkaniyatına iye. Keyin ala usı jańa organ kesel denesine kóshirip ótkeriledi. Bul «jańa» organlar jaratıw texnologiyası dep ataladı. 1998-jılı Amerika ilimpazı J.Tomson «tiykar» kletkalarında (ingl. stem cells) «jańa» organlar jaratıw texnologiyasını ashıp, biotexnologiyanıń bul baǵdarı rawajlanıwına keń imkaniyatlar ashıp berdi. «Tiykar» kletkalar sonday kletkalar, olar embrional kletkalarǵa uqsanǵan, ele onsha rawajlanbaǵan kletkalar toplamınan ibarat bolıp, jasalma ortalıqta ósiw hám hár qanday toqımaǵa shekem rawajlanıw qábiletine iye. Endigi wazıypa alınǵan toqımalardan paydalanıp, iskerligi hám forması boyınsha tábiyǵıy organlarǵa uqsas bolǵan «jańa» dene aǵzaların jaratıw. Biz isenemiz, házirgi oqıwshılar biotexnologiyanıń barlıq baǵdarları qatarında bul baǵdardı da rawajlandırıwǵa qatnasadı hám ana Watanımızdıń dúnya páninde tutqan ornın joqarı rawajlanǵan mámleketler dárejesinde kótere aladı.



**Tayanısh sózler:** reaktivler, lizin, proteaza, «tiykar» kletka.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Genetikalıq injeneriya járdeminde farmaceutika ushın qanday ónimler jaratıladı?
2. Nanda belok muǵdarın hám onıń toyımlılıq dárejesin asırıw ushın qanday jumıslar alıp barılmaqta?
3. Dári-dármaqlar, vitaminler, fermentler alıwda qanday nátiyjelerge erisildi?



### 34-§. ÓZBEKSTANDA GENETIKALÍQ INJENERIYA HÁM BIOTEKNOLOGIYA PÁNI JETISKENLIKLERI

Genetikalıq injeneriyaǵa baǵıshlanǵan izertewler Ózbekistanda 1980-jıllardıń baslarında akademik O.S. Sadıqov baslaması menen baslanǵan. Ózbekstandaǵı bul izertlewlerdiń tuwrı basshısı akademik A.A. Abdukarimov bolıp, 1980-jıllarda Ózbekstan Respublikası Ilimler akademiyasında dúzilgen genetikalıq injeneriya hám biotexnologiyası laboratoriyasında transgen ǵawasha sortların jaratıw ústinde bir qatar ilimiy fundamental izertlewler alıp barıldı. 1992-jılı Birinshi Prezidentimiz I.A. Karimovtıń bul laboratoriyaǵa qádemi dawamında ǵawasha genler injenerligin jánede rawajlandırıw hám onı dúnya pání dárejesine kóteriw hámde tarawǵa tájiriyebeli jas kadrlardı qosıw hám tayarlaw maqsetinde, tarawdı maqsetli qarjılastırıwǵa berilgen tuwrı kórsetpeleri Ózbekistanda genler injenerligin tez pát penen rawajlanıwına túrtki boldı.

Respublikamız Birinshi Prezidenti I.A. Karimov baslaması menen Ilimler akademiyası quramında Genetika institutınıń dúziliwi, húkimet qararı menen genetikalıq injeneriyanıń rawajlanıwın belgilewshi «Geninmar» ilimiy dástúrinin tastıyıqlanıwı, Pán hám texnika Mámleketlik komiteti hám Ózbekistan Respublikası Ilimler Akademiyası birgelikte Genetikalıq injeneriya orayı – «Geninmar» orayınıń dúziliwi mámlektimizde gen injenerligine tiykarlanǵan biotexnologiyalar jaratıw imkanın berdi.

Usı ilimiy oray xızmetkeri I. Abduraxmanov paxta talshıǵınıń uzınlıǵın belgileytuǵın hám ǵawashanıń gúllewın basqaratuǵın genler tuqımlasın AQSh Texas awıl xojalıǵı hám mexanika universiteti biotexnologiya orayı ilimpazları menen birgelikte birinshi márte ajıratıp aldı. Sonıń menen paxta talshıǵı sapasın jaqsılawǵa baǵdarlanǵan biotexnologiyaǵa tiykar salındı. Professor Sh.S. Azimova basshılıq qılıp atırǵan laboratoriya ilimpazları gen hám kletka injenerligi usılların qollap, xalqımızda «sarı awırıw» dep atalıwshı bawır ushın qáwipli bolǵan gepatit B keselligin diagnoz qılıw hám bul keselliktiń aldın alıw ushın zárúr vadcina jaratıw boynsha ilimiy joybarlardı tabıslı juwmaqladı.

Biologiya pánleri doktorı R.S. Muxamedov, jetekshi ilimiy xızmetkeri B. İrisbaevlar basshılıq qılıp atırǵan ilimiy topar PSR texnologiyasın qollap, onlaǵan qáwipli juqpalı hám násillik keselliklerdiń gen injenerligi diagnozı biotexnologiyasın islep shıqtı.

Respublika kardiorayı menen birgelikte kardiomiopatiya keselliginiń násilleniw nızamları úyrenilmekte (B. İrisbaev, G. Hamidullaeva). Ádillik

ministirliginiń Sud medicina ekspertizası institutı «Geninmar» orayı menen birgelikte gen daktiloskopiya (gen daktiloskopiya-genniń DNK izbe-izligi hám genler spektrına qarap námálim shaxstı anıqlaw) usılın qollandı hám jánede jetilistirdi (R.S. Muxamedov hám A. Ikramov).

Professor O.T. Odilova topıraq hám jer astı suwlarında toplanıp qalğan pesticid qaldıqların tarqatıp zıyansızlandırıwshı pseudomanas bakteriyası shtamminan sol funkciyalardı atqarıwshı genler toparın ğawasha tamırı talshıqlarında jasawshı rizosfera bakteriyasına kóshirip ótkerildi. Bul tájiriyelerden kútilgen maqset tiykarında ğawasha egiletuǵın maydanlarda ğawashaǵa onlaǵan jıllar dawamında sebilgen gerbicid hám pesticidlerdiń qaldıǵın zıyansızlandırıw.

Mámleketimiz ilimpazları tárepinen ğawashadan talshıq sapası, erte gúllew, túrli stresslerge shıdamlılıqtı beriwshı bir neshe onlaǵan genler ajıratıp alındı hám klonlandı. Ilimpazlarımız tárepinen bul genlerdiń iskerligin «gendi óshirip» qoyıw (gen-nokaut) arqalı basqarıw texnologiyası islep shıǵıldı, ğawashada talshıq uzınlıǵı hám gúllewine kerı tásir kórsetiwshı bir neshe genler funkciyası toqtalıwına erisildi, hámde joqarı agronomiyalıq kórsetkishli ğawasha sortları alındı. Bul aldınǵı genom texnologiyaların awıl xojalıǵı eginleriniń barlıq túrlerine qollaw usılları keń dárejede alıp barılmaqta.

Ózbekistanda genetikalıq injeneriya tiykarında suw jetispewshiligi, shorlanıw, kesellikler hám zıyankeslerge shıdamlı awıl xojalıǵı eginleriniń joqarı sapalı hám ónimli sortların jaratıw dáwir talabı. Bul óz nábwetinde jas áwladlarǵa usı texnologiyalardı tolıq ózlestiriw hám olardı ámeliy jumıslarǵa qollaw juwapkershiligin júkleydi.

**Tayanısh sózler:** polimeraza shınjır reakciyası, gen daktiloskopiya.



**Soraw hám tapsırmalar:**



1. Ózbekistanda genetikalıq injeneriya páni rawajlanıwın belgilegen faktorlar haqqında aytp berin.
2. Ózbekistanda genetikalıq injeneriya hám biotexnologiya tarawında alıp barılıp atırǵan izertlewler hám alınǵan nátiyjeler haqqında nelerdi bilesiz?
3. Biotexnologiyanıń baǵdarların sanań.
4. Gen hám kletka injenerligi keleshegin qalay kóz aldına keltire alasız?
5. Genler terapiyası degen ne?
6. «Tiykar» kletkalar qanday qásiyetlerge iye ?
7. Sizińshe, insan organların probirkalarda jańadan jaratıw múmkinbe?

# V BAP. TIRISHILIKTİN TÚR HÁM POPULYACIYA DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLÍQLARÍ

## 35-§ TIRISHILIKTİN TÚR HÁM POPULYATCIYA DÁREJESI. TÚR TÚSINIGI. TÚR KRITERIYALARÍ

Siz dáslepki klaslarda ósimlik hám haywanlar sistematikası menen tanıs-qansız. Sistematikada eń kishi birliktiń túr ekenligin, túr binar nomenklaturası boyınsha qos at penen atalıwınan xabardarsız. Mısalı, *Gossypium hirsutum* gawashanıń bir túri bolıp, anıq belgi qásiyetlerge iye ekenligin bilesiz.

Adamzattı qızıqtırıp kiyatırğan túrler tábiyatta qanday baǵdarlarda payda bolǵan hám rawajlanǵan degen máseleler sizdi de qızıqtırıwı tábiyǵıy.

Biologiya pániniń rawajlanıwında júdá kóp ilimpazlar ózleriniń izertlewleri menen bul mashqalanı sheshiwge háreket etken. Keyingi paragraflarda bul ilimpazlardıń ilimiy izertlewleriniń nátiyjeleri menen tanısasız. Organikalıq dúnyanıń rawajlanıwı boyınsha alıp barılǵan izertlewlerdiń barlıǵı biologiya pániniń rawajlanıwına qosılǵan úles ekenligi kóz-qarasınan úyreniledi. Organikalıq dúnya júdá uzaq múddet dawamında tariyxıy rawajlanǵan. Paleontologiyalıq qazılma qaldıqların úyreniw hám házirde bar organizmlerdiń dúzilisin salıstırıp arqalı usınday juwmaqlar shıǵarılǵan.

Usını atap ótiw kerek, organikalıq dúnya evolyuciyası haqqındaǵı pikirler kóplegen biolog ilimpazlardıń izertlewleri nátiyjesindegi alınǵan juwmaq bolıp esaplanadı.

Túr degende morfologiyalıq, fiziologiyalıq, etiologiyalıq, genetikalıq, bioximiyalıq qásiyetleri menen uqsas, erkin shaǵılısıp násil beretuǵın, belgili bir jasaw jaǵdayına beyimlesken hám tábiyatta óz arealına iye bolǵan organizmlerden ibarat populyaciyalardıń jıyındısı túsiniledi.

Populyaciya usı túrdiń basqa populyaciya arınan ayırım belgi hám qásiyetleri menen ajralıp turatuǵın, salıstırılmalı bóleklegen dizim. Hár bir túr tábiyatta belgili maydandı iyeleydi hám bul maydan túrdiń arealı dep ataladı. Ádette túrdiń arealı úlken maydandan ibarat boladı. Sol sebepli túr arealınıń hár túrli bólimlerinde jasaw shárayatı hár qıylı boladı. Arealdıń hár túrli bólimlerinde jasawshı individler bir túrge kirse de óz qásiyetleri menen bir-birinen ajralıp turadı. Demek hár qanday túr bir-birinen azlı-kem ayırmashılıqqa iye individlerden quralǵan. Sonıń ushın hár qanday biologiyalıq túr politipik bolıp esaplanadı. Politipik túrler bir-birinen salıstırılmalı bóleklesken, erkin qosılıp násil beretuǵın genje túrler hám populyaciyalardan quraladı. Tar arealda jasawshı túrlerge salıstırǵanda keń

arealda jasawshı túrler politipik esaplanadı. Sebebi areal qansha keń bolsa, areal shetlerindeki ortalıqtıń ortasındaǵı ózgeshelik kóp boladı.

Túr mashqalası evolyuciyalıq táliymatta oraylıq orında turadı. Tábiyatta bar bolǵan hár qıylı ósimlik, haywanlardı sistemaǵa salıwda, yaǵnıy klassifikaciyalawda tú r túsiniǵi sistematikalıq birlik sıpatında qollanıladı.

Túr atamasın sistematikalıq birlik sıpatında birinshi márte anglichan botanigi Djon Rey kirgizgen. Túr haqqında kóplegen ilimpazlar hár qıylı pikirlerdi bildirgen. K. Linney tábiyatta túrdiń real bar ekenligin tán alǵan, biraq túr ózgermeydi dep esaplaǵan. J.B. Lamark túrdiń reallıǵın tán almaǵan halda tábiyatta tek individler bar dep esaplaǵan. Ch. Darvinniń pikiri boyısha, tábiyatta túrler payda boladı, joǵaladı, ózgeredi, bir túr jańa túrdiń payda bolıwına tiykar boladı.

Túrge berilgen anıqlamanıń unamlı tárepi sonda, ol óz-ara qosılıp kóbeyetuǵın bólek organizmler kompleksin túr sıpatında kórsetedi. Biraq, barlıq organizmler de jınısıy jol menen kóbeye bermeytuǵınlıǵın umıtpaw kerek. Tábiyatta jınısız jol menen de kóbeyetuǵın organizmler bar. Bunnan tısqarı burınǵı eralarda jasap qırılıp ketken túrler de bar. Bunnan belgili boladı, barlıq túrlerdiń ózine tán belgi qásiyetlerin qamtıp alǵan túrdiń anıqlaması biologiya páninde ele jaratılmagan. Sonıń ushın ámleiyatta organizmniń túrlerin bir-birinen ajratıwda túr kriteriyalarınan paydalanıladı. Túrler kóp belgiler menen bir-birinen ózgeshelenedi. Túr ushın tán bolǵan belgi qásiyetlerdiń jıyındısı túr kriteriyaları dep ataladı.

Morfologiyalıq kriteriya. Morfologiyalıq kriteriya bir túrge kiretuǵın individlerdiń sırtqı hám ishki dúzilisiniń uqsaslıǵın bildiredi. Qara ġarǵa hám ala ġarǵa, kapusta gúbelegi hám qıshıtqı ot gúbelegi hár qıylı túrlerge kiredi (75-súwret).



75-súwret. 1 – Kapusta gúbelegi;  
2 – qıshıtqı ot gúbelegi.



76-súwret. 1 – tajlı sinica; 2 – úlken sinica; 3 – lazorevka sinicası;  
4 – moskovka sinicası.

Olardı siz morfologiyalıq qásiyetleriniń tiykarında ajırata alasız. Sinicalar shańaraǵına tiyisli bolǵan túrlerdi de morfologiyalıq túrlerdiń tiykarında anıqlawǵa boladı (76-súwret).

Biraq bir ǵana morfologiyalıq kriteriyanıń ózi bir túrdi basqa túrden ajıratıw ushın jeterli emes. Bir túrge kiriwshi organizmler de ayırım morfologiyalıq belgi-qásiyetleri menen ózgeshelenedi. Bir túrge kiriwshi erkek hám urǵashi jınıslı organizmler ortasındaǵı dimorfizm qubılısın kóriwge boladı (77-súwret). Sonıń menen bir qatarda morfologiyalıq tárepten bir-birine júdá uqsas, biraq óz-ara shaǵılıspaytuǵın túrler de ushıraydı. Olar uqsas turler dep ataladı. Sonıń menen birge drozofilada 2, bezgek shıbımında hám qara tıshqanda da 2 uqsas túrler belgili. Uqsas túrler jer-suw haywanları, reptiliyalar, quslar, hátte sút emiziwshilerde de anıqlanǵan. Morfologiyalıq kriteriya túrlerdi anıqlawda uzaq waqıt tiykarǵı hám jalǵız ólshem esaplangan.



77-súwret. 1-quslarda; 2-sút emiziwshilerde; 3-jánliklerde jınıslı dimorfizm.

**Fiziologiyalıq kriteriya** bir túrge kiriwshi individlerde tirishilik procesler: azıqlanıw, dem alıw, ayırıw, ósiw, kóbeyiw, rawajlanıwdıń uqsaslıǵın sáwlelendiredi. Negizinde hár qıylı túr wákilleri bir-biri menen shaǵılıspaydı, shaǵılıssa da násil bermeydi yamasa násilsiz boladı. Túrlerdiń shaǵılıspawı jınıslıq organlardıń dúzilisindegi ózgeshelikler, kóbeyiw múddetleriniń hár qıylı bolıwı hám basqa qásiyetleri menen túsindiriledi. Biraq tábiyatta ayırım túrler, mısalı, kanareykaldıń hár qıylı túrleri, terek hám tallar, iyt hám qasqırdıń óz-ara shaǵılısıwı jáne násil beriwi múmkin. Bul óz-ózinin fiziologiyalıq kriteriya da túrlerdiń bir-birinen ózgesheleniwi ushın jeterli emes ekenligin kórsetedi.

**Bioximiyalıq kriteriya.** Hár qıylı túrge kiriwshi organizmler óziniń ximiyalıq qurami, belok, uglevod, nuklein kislotalar hám basqa organikalıq zatları menen ózgeshelenedi. Biraq tiykarǵı ózgeshelik hár bir túr ushın tán genetikalıq material (DNK, RNK) hám kletkadaǵı beloklardıń sapası hám

muğdarının ózine tánliginde. Organizmlerdiń qaysı túrge kiretuǵınlıǵın anıqlaw ushın olardaǵı nuklein kislotalarınń ózgesheligin belgilewde sheshiwshi áhmiyetke iye bolıwı múmkin.

**Geografiyalıq kriteriya.** Hár bir túr tábiyatta óz arealına iye. Túr tarqalgan aymaq úlken yamasa kishi, siyrek yamasa tıǵız bolıwı múmkin. Ayırım jaǵdayda bolsa eki, úsh túrdiń arealı ulıwmalıq bolıwı yamasa ayırım túrlerdiń iyelep alǵan arealı júda keń maydandı iyelewi múmkin. Bul bolsa óz náwbetinde geografiyalıq kriteriya basqa kriteriyalar sıyaqlı salıstırmalı ekenliginen derek beredi.

**Ekologiyalıq kriteriya.** Bir túrge kiriwshi organizmler belgili ortalıq shárayatına beyimlesken, biogeocenzda óziniń ekologiyalıq ornına iye hám óziniń anıq funkciyasın orınladı. Mısalı, dalalar, jaylawlarda záhárli ayıwtaban, dárya jaǵaları hám salmanıń shetlerinde tóselip ósiwshi ayıwtaban, batpaqlıqlarda ashıtıwshi ayıwtabannıń túrleri ushıraydı (78-súwret).



**78-súwret.** 1 – záhárli ayıwtaban; 2 – ashıtıwshi ayıwtaban; 3 – tóselip ósiwshi ayıwtaban.

38 xomosomalı túr



42 xomosomalı túr

**79-súwret.** Qaratıshqannıń uqsas túrleri.

**Genetikalıq kriteriya.** Hár bir túr ózine tán kariotipke iye bolıp, bul kriteriya xromosomalardıń sanı, forması dúzilisi, arnawlı boyawlar menen boyalıwı menen belgilenedi. Qaratıshqannıń eki uqsas túriniń birewinde 38, ekinshisinde 42 xromosoma bar (79-súwret).

Genetikalıq kriteriya da salıstırmalı bolıp esaplanadı. Sebebi bir túrge kiriwshi organizmlerdiń xromosomalarınıń sanı hám dúzilisi, parıqlanıwı hár qıylı túrge kiriwshi organizmlerde bolsa xromosomalardıń sanı teń bolıwı múmkin. Mısalı, kapusta hám túrpide 18 xromosoma bar.

**Etologiyalıq kriteriya.** Bir túrge kiriwshi individler basqa túrge kiriwshi individlerden minez-qulqı hám háreketleri menen ózgeshelenedi.

Joqarıda keltirilgen kriteriyalardan hesh biri de hár tárepleme tiykarǵısı esaplanbaydı. Sonıń ushın túrlerdi anıqlawda olardıń barlıǵınan yamasa kópsihiliginen paydalanıw talap etiledi.



**Tayanış sózler:** túr, túr kriteriyası, morfologiyalıq kriteriya, fiziologiyalıq kriteriya, bioximiyalıq kriteriya, geografiyalıq kriteriya, genetikalıq kriteriya, ekologiyalıq kriteriya, etiologiyalıq kriteriya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Túr degende ne túsiniledi?
2. Túr túsiniǵin birinshi bolıp ilimge kirgizgen ilimpaz haqqında maǵlıwmat berin.
3. Dáslep ilimpazlar túr haqqında qanday pikirler bildirgen?
4. Túr kriteriyaları ne?
5. Túrlerdi bir-birinen parıqlawda túrli kriteriyalardan paydalanıw qanday áhmiyetke iye?
6. Tóselip ósiwshi ayıwtaban qay jerde ushıraydı hám ayıwtaban túrleri qaysı kriteriyalar tiykarında parıqlaw múmkin?

## **36-§. POPULYACIYA – TÚRDIŃ DÚZILISI HÁM EVOLYUCIYANÍŃ BASLANǴISH BIRLIGI**

Siz aldınǵı temada túr túsiniǵi menen tanıstıńız. Haqıyqatdan da, túr bir-birine uqsaytuǵın, bir-biri menen shaǵılısa alatuǵın organizmler jıyındısınan ibarat quramalı bolǵan sistema. Ol usı túr tarqalǵan, salıstırmalı kishi, óz aldına arealda jasaytuǵın populyaciyalarǵa – kishi tábiyǵıy toparlarǵa bólinip ketedi. Bir populyaciyadan salıstırmalı bóleklengen boladı.

Populyaciya – túr arealı belgili aymaqtı iyelegen, bir-biri menen erkin shaǵılısa alatuǵın yamasa basqa populyaciyalardan salıstırmalı bóleklengen, bir túrge kiriwshi organizmler toparı. Populyaciya aylanasında organizmler tuqımlas, topar, pada bolıp jasaydı. Biraq olar turǵın halda bolmay, sırtqı ortalıq tásirleri astında tarqalıp ketiwi yamasa bir-biri menen qosılıp ketiwi múmkin. Túrdiń arealda iyelegen ornına qarap onda populyaciyalar sanı birdey boladı. Keń arealda hám jaǵdayı hár qıylı jerlerdegi túrlerde populyaciyalar sanı kóp, tar arealda tarqalǵan túrlerde populyaciyalar sanı az boladı. Hár túrli túrge kiriwshi populyaciyalar bir-birinen, aldın iyelegen arealıń kólemi menen pariqlı qıladı. Arealdıń kólemi haywanlardıń háreketleniw tezligi, ósimliklerdiń bolsa shetten shańlanıw tezligine baylanıslı. Júzim suw ógiziniń háreketleniw radiusı bir neshe on metr bolsa, arqa túlkisiniń háreketleniw radiusı bir neshe júz kilometrge soziladı.

Populyaciyalardağı individler sanı da túrlishe boladı. Ayırım shıbın-shirkeylerdiń populyacıyaları júz mıńlap, hátte milionlap individlerden ibarat bolsa, ayırım populyaciyalarda individlerdiń sanı júdá az boladı. Mısalı, Uzaq Shıǵısta tarqalǵan jolbarıs populyacıyası 300-400 individten ibarat.

Populyacıyanı qurawshı individlerdiń ortasında quramalı óz-ara qatnaslar boladı. Individler azıqlıq resursları, jasaytuǵın jeri ushın óz-ara konkurentte bolıwlı yamasa kerisinshe dushpannan birgelikte qorǵanıwı múmkin. Ayırım fizikalıq jaqtan ázzi, kesel individlerdiń ólimi populyacıyanıń quramlıq sapasın jaqsılaydı, populyacıyanıń ózgeriwsheń ortalıq jaǵdayında jasawshańlıǵın asıradı.

Jınısılı kóbeyiw sebepli populyacıya átirapında toqtawsız genler almasıwı júz beredi. Populyacıyalar ortasında bar bólekleniwler sebepli hár túrli populyacıyalarǵa tiyisli organizmlerdiń óz-ara shaǵılısıw múmkinligi azayadı. Sonıń ushın da hár bir populyacıya ózine tán genler toplamı – genofondi menen sıpatlanadı. Sonday etip, tirishilik populyacıya dárejesiniń barlıǵı túr quramınıń hár túrliligi menen bir qaratda túrdiń turǵınlıǵın da támiyinleydi. Populyacıya dárejesinde júz beretuǵın ózgerisler evolyuciyanıń tezligi hám baǵdarın belgileydi. Jańa túrlerdiń payda bolıw procesi populyacıya genofondınıń ózgeriwinen baslanadı.

Populyacıya genofondınıń ózgeriwine alıp keletuǵın procesler.

Mutaciýalar násillik ózgeriwsheńliktiń tiykarǵı deregi. Bir neshe millionlap individlerden dúzilgen populyacıyalar genofondındağı hár bir gen áwladlarda mutaciýalarǵa ushrawı múmkin. Bul mutaciýalar kombinativ ózgeriwsheńlik sebepli násilden-násilge beriledi. Kópshilik mutaciýalar recessiv bolǵanı ushın geterozigotalar fenotipinde kórinbeydi, kerisinshe jasırın saqlanadı. Mutaciýalar evolyucion procesler ushın material bolıp xızmet etedi.

Mutaciýalar gen, xromosoma, genom hám citoplazmatikalıq túrlerge bólinedi. Mutaciýalardıń kópshiligi zıyanlı boladı hám tábiyǵıy tańlaw arqalı joq etiledi. Ayırım mutaciýalar organizm ushın sol konkret jaǵdayda paydalı bolıwı múmkin. Bunday mutaciýalar organizmlerdiń kóbeyiw arqalı kelesi buwınlarına beriledi hám násilden-násilge ótken sayın populyacıya individlerinde toplanıp baradı. Mutacion ózgeriwsheńlik uzaq waqıt dawamında tábiyǵıy tańlaw nátiyjesinde bekkemlenip baradı hám populyacıya genofondın ózgettiredi. Bul bolsa evolyuciya tárepke qoyılǵan dáslepki qádem bolıp esaplanadı. Populyacıya genofondınıń ózgergen yamasa ózgermegenin qalay biliw múmkin? Ádette,



populyaciya genofondındağı ol yamasa bul genniń tásirinde payda bolǵan belgini hár túrli organizmlerdiń bir neshe buwınlarında sanaw arqalı olardıń hár bir buwınnan tákirarlanıw muǵdarı anıqlanadı. Olardıń óz-ara qatnasım salıstırıw jolı menen populyaciya genofondınıń ózgergen yamasa ózgermegenligi haqqında pikir júzgiziledi.

Genler dreyfi – genetik-avtomatikalıq procesler – bir neshe áwladlar dawamında gen allelleriniń populyaciyada ushıraw múmkinliginiń tosattan ózgeriwi yaǵnıy populyaciyadağı individler arasındağı tosattan kombinativ ózgeriwsheliǵiniń júzege keliwi bolıp esaplanadı. Kishi populyaciyada ayırım individler óziniń genotipine qaramastan, kútilmegen sebeplerge kóre áwlad qaldırıwı yamasa qaldırmawı múmkin. Kóbeyiw dáwirinde payda bolatuǵın gametalardıń hámmesi de zigota payda etiwde qatnaspawı arqalı bul qubılıstıń mexanizmin túsiniw múmkin. Bul bolsa populyaciyada ol yamasa bul allellerdiń ushıraw chastotası (tákirarlanıw tezligi)n ózgeretiredi. Kútilmegen túrde genler chastotalarınıń ózgeriwi sebepli ayırım allellerdiń saqlanıp qalıwı, basqasınıń joǵalıwı júz beredi. Genlerdiń kútilmegen dreyfiniń nátiyjesinde, birdey jaǵdayda jasaytuǵın, genetikalıq tárepten uqsas bolǵan populyaciyalar áste-aqırın óziniń ayırım allellerin joǵaltıp baradı hám populyaciyanıń genetikalıq strukturası ózgeredi. Genler dreyfi amerikalı genetik S. Rayt tárepinen úyrenilgen. Ol bir neshe azıqlı probirkaǵa A geni boyınsha geterozigota bolǵan ekewden erkek hám urǵashı drozofilaların jaylastırıp, olardıń násilleriniń ústinde baqlaw ótkizdi. Bir neshe buwınnan soń probirkalardağı drozofilalar tekserilgende, ayırım populyaciyada tek mutant gomozigota bar ekenligi, basqa populyaciya quramında ol ushramaytuǵınlıǵı, úshinshilerinde bolsa dominant jáne recessiv allel formalar bar ekenligi anıqlandı. Demek, genler dreyfi populyaciya genofondınıń ózgeriwine alıp keledi. Genler dreyfi tábiyǵıy apatlar (toǵaylardıń janıwı, suw tasqını), zıyankeslerdiń keń tarqalıwı hám basqa qubılıslardıń nátiyjesinde populyaciya individleriniń sanı keskin azayıp ketkeninde anıq kórinedi.

Populyaciya tolqını populyaciyanı quraytuǵın individler sanınıń dáwirlik ózgerip turıw qubılısı bolıp esaplanadı. Sizler óz baqlawınız arqalı hawa-rayı qolaylı bolǵan jılları ayırım ósimlik, haywan túrine kiriwshi organizmlerdiń kóbeyip ketiwi, tirishilik ushın qolaysız bolǵan jıllarda bolsa keskin azayıp ketiwin bilesiz. Báhárde jawın-shashın kóp bolǵan jıllarda bir jıllıq, kóp jıllıq shóp ósimlikler: baysheshek, jaltırbas, qońırbas, kiyikot, iyjtüzim ósip, kóp

tuqım beredi. Nátıyjede olar menen azıqlanıwshı shıbın-shirkeyler, shóp jewshi haywanlardıń sanı da kóbeyip ketiwi múmkin.

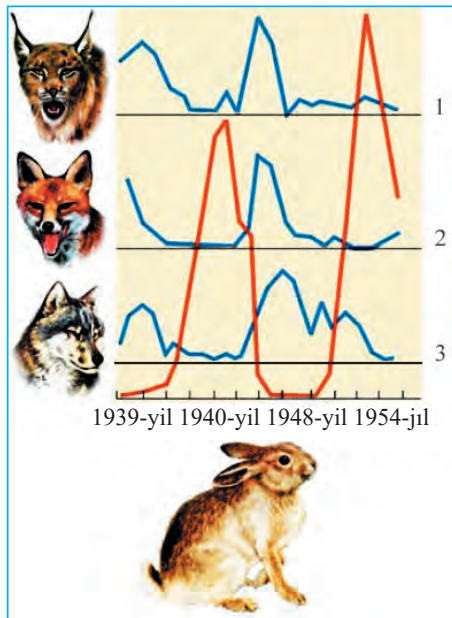
Shıbın-shirkeylerdiń, ot-shóp jewshi haywanlardıń kóbeyiwi óz náwbetinde shıbın-shirkey jewshi quslar, jirtqısh haywanlar sanınıń da kóbeyiwine alıp keledi. Individler sanınıń artıwı olardıń arasındaqı keselliklerdiń tarqalıwına hám individler sanınıń azayıwına sebep boladı. Populyaciya quramındaqı organizmlerdiń san jaǵınan kóbeyip yamasa júdá azayıp ketiwi **populyaciya tolqını** dep ataladı (80-súwret).

Populyaciya tolqını temperatura, ıǵallılıq, jaqtılıqtıń máwsimlik ózgeriwi, azıqlıq muǵdarınıń kóp yamasa az bolıwı, tábiyǵıy apatlar sebepli júz beriwi múmkin. Populyaciya tolqını nátiyjesinde ayırım individler sanınıń kóbeyiwi, ayırımlarınıń azayıwı baqlanadı. Ólgen individlerdegi genler hám olarǵa tán belgiler populyaciya sheńberinde joq bolıp baradı. Jasap qalǵan individlerdiń genofondı saqlanıp qaladı. Bunday waqıyalardıń tez-tez tákirarlanıwı populyaciya genofondınıń ózgeriwine sebep boladı.

Bólekleniw. Tábiyatta populyacialardıń aralasıp ketiwine geografıyalıq, biologiyalıq, ekologiyalıq hám basqa bólekleniwler tosqınlıq etedi. Bólekleniw hár túrli populyacıyalar individleriniń ayırım yamasa tolıq shaǵılıspawı. Populyacıyalar arasındaqı genler aǵımı bolıp turǵanda, olarda genetikalıq ayırmashılıqlar toplanbaydı. Bólekleniw bolsa násillik xabar almasıwın toqtatadı hám populyacıyanı jańa gárezsiz genetikalıq dúziliske aylandıradı. Bólekleniwdiń bir neshe túrleri parıqlanadı.

Geografıyalıq bólekleniw dáryalar, tawlar hám basqa geografıyalıq tosqınlardıń payda bolıwı nátiyjesinde populyacialardıń bólekleniwi.

Ekologiyalıq bólekleniw bolsa bir túrdiń populyaciaları túr tarqalǵan arealdıń túrli bólimlerinde túrli ortalıqta jasawı nátiyjesinde bir-biri menen shaǵılıspawına alıp keledi.



80-súwret. Populyaciya tolqını.

Biologiyalıq bólekleniw túr ishindegi individlerdiń jınıs organlarındagı ayırmashılıqlar, ósimliklerde gúliniń dúzilisindegi ayırmashılıqlardıń payda bolıwı nátiyjesinde organizmlerdiń shaǵılıspawına alıp keledi.

Etiologiyalıq bólekleniw haywanlardıń is-háreketi menen baylanıslı. Mısalı, ayırım quslardıń ózine tán sayrawı, urǵashısın ózine qaratıw menen bir-birinen parıqlanıwı.

Bólekleniwdiń hár túrli formaları uzaq waqıt dawamında hár túrli allellerge iye organizmlerdiń erkin shaǵılısıwın joq etedi, yaǵnıy reproductivlik bólekleniwge alıp keledi. Bul bolsa óz náwbetinde bóleklenen organizm toparları bir-birinen parıqlanıwǵa, yaǵnıy túrlerdiń payda bolıwına alıp keledi.



**Tayanış sózler:** populyaciya, areal, genler dfeyfi, georgafiyalıq bólekleniw, ekologiyalıq bólekleniw, reproductivlik bólekleniw.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Populyaciya dep nege ayıladı?
2. Populyaciya genofondındaǵı genlerdiń kútilmegen ózgeriwi ne dep ataladı?
3. Populyaciya tolqını degen ne?
4. Populyaciya genofondi qaysı proceslerdiń nátiyjesinde ózgeredi?
5. Organizmlerde bólekleniw túrlerin aytıp beriń.

## 2-LABORATORIYALÍQ JUMÍS

**Tema:** Túrdiń morfologiyalıq kriteriyasını anıqlaw.

**Laboratoriyalıq jumıstıń maqseti:** oqıw ornı átirapında keń tarqalǵan eki túrli túr yamasa onıń gerbariyi yamasa kollekciyasınan paydalanıp túrdiń morfologiyalıq kriteriyası menen tanıslıw, túrge tiyisli morfologiyalıq belgilerdi anıqlay alıw, morfologiyalıq kriteriyaǵa qarap individlerdiń bir túrge yamasa hár túrli túrge tiyisli ekenligin anıqlaw.

**Laboratoriyalıq qurallar:** 2 túrge kiriwshi ósimliklerdiń 3-5 gerbariyi yamasa ósip turǵan úlgeri.

**Jumıs tártibi:**

1. Ósimlik úlgerilerin dıqqat penen úyreniń.
2. Ósimliklerdi morfologiyalıq kriteriya tiykarında túrlerge ajıratıń.
3. Hár bir túrge morfologiyalıq sıpatlama beriń.
4. Hár bir túrge tiyisli ósimliklerdiń tamırı, paqalı, japıraǵı, gúlkese, gúljapıraǵı, miywesiniń forması hám reńine itibar beriń.
5. Osimliktegi gúl hám miyweler sanı, olardıń reńi hám formasına áhmiyet beriń.

Qásiyetler	1-ósimlik	2-ósimlik
Ósimlik atı		
Sistematikadağı ornı		
Tamır sisteması túri		
Japırağı ápiwayı yamasa quramalı		
Japırağınıń tamırlanıwı		
Japırağınıń paqalda jaylasıwı		
Paqalı shóp yamasa ağash		
Paqalınń fazada jaylasıwına qaray túri		
Gúlqorǵanı ápiwayı yamasa quramalı		
Topǵúlli		
Miywesi		

6. Kesteni toltırıń.

7. Ne ushın organizmlerdiń qaysı túrge tiyisli ekenligin anıqlaw ushın barlıq kriteriyalardan paydalanıw zárúr?

8. Morfologiyalıq kriteriyanıń salıstırmalı ekenligine mısallar keltiriń.

9. Baqlaǵanlarıńız tiykarında juwmaq shıǵarıń.

### 37-§. EVOLYUCIYALÍQ PIKIRLERDİŇ PAYDA BOLÍWÍ

**Áyyemgi Shıǵıs mámleketlerinde tábiyat haqqındaǵı kóz qarasar.** Tábiyattıń dúzilisi, onda júz beretuǵın waqıya-qubılıslar haqqında túsinikler eramızdan bir neshe mın jıllar aldın áyyemgi shıǵıs mámleketleri – Mısr, Qıtay, Hindistanda payda bolǵan. Tiykarınan, áyyemgi Mısrda dánli, palız eginlerdi, miyweli tereklerdi egip ósirgen. Bir órkeshli túye, pıshıq, ǵaz, úyrek, kepter, aq qus túrleri qolǵa úyretilgen.

Áyyemgi hindistanlıqlar dúnya 5 element (jer, suw, jalın, hawa, efir) den ibarat dep esaplaǵan. Áyyemgi Qıtayda da tábiyat tanıw bir qansha rawajlanǵan. Awıl xojalıǵında almaslap egiw, jerlerge tógin beriw endirilgen.

Oraylıq Aziyada jasaǵan adamlardıń dúnya qarası, jasaw jaǵdayı, átirapındaǵı tiri hám óli tábiyat haqqındaǵı túsinikleri «Avesto» kitabında óz mánisine iye. Avestoda dúnyanıń jaratılıwı, tábiyat hám waqıya-qubılıslar, adamlardıń tirishilik etiwı súwretlengen. Avestonıń medicinaǵa tiyisli bóliminde adam denesiniń, úydiń tazalılıǵına itibar beriw, taza suwdı abaylaw, patas zatlardı qudıq, bulaqlarǵa jaqınlastırmaw, tazalıq hám páklikti saqlaw,

tırnaq hám shashlardı taza tutıw kerekligi ayıldı. Sonday-aq, topıraq, jerdi muqaddes, dúnya tirishiliktıń jaratılıwı, medicinaǵa tiyisli maǵlıwmatlardan basqa, egislik jerlerdi kóbeytiw, shúdigar qılıw, olarǵa tańlanǵan tuqım egiw usınıs etilgen, úy haywanların kóbeytiw, olarǵa azap bermeslik, asırıp-abaylaw kerekligi uqtırılǵan.

Áyyemgi Greciyada tábiyat haqqındaǵı kóz qarasar. Tábiyat haqqında áyyemgi Greciya hám Rimdegi oy pikirler . Áyyemgi Greciyada tábiyat tanıwdıń rawajlanıwı birinshi muǵallım atın alǵan Aristotel (eramızǵa shekemgi 384-322-jıllar) haywanlar klassifikaciyasınıń tiykarın dúzgen, salıstırma anatomiya, embriologiya tarawında dáslepki pikirlerdi bayan etken jáne organlar korrelaciyası hám tábiyattaǵı áste-aqırın rawajlanıw haqqındaǵı bazı bir pikirlerdi alǵa súrgen. Onıń pikirinshe, tábiyat áste-aqırınlıq penen jansız zatlardan rawajlanadı. Aristotel – haywanlardıń 500 ge jaqın túrin bilgen jáne haywanat dúnyasınıń klassifikaciyasına tiykar salǵan. Ol haywanlardı klassifikaciyalawda olardıń ayırım qásiyetlerine emes, kóp belgilerine itibar beriw kerekligin aytıp ótken. Ol barlıq haywanlardı 2 toparǵa – «qanlılar» hám «qansızlar» ǵa bólgен. Bul toparlar házirgi «omırtqalı» hám «omırtqasız» haywanlarǵa tuwrı keledi. «Qanlılar»dı 5 «úlken áwladqa» qa ajıratqan. Aristoteldiń úlken áwladları omırtqalı haywanlardıń házirgi klaslarına tuwrı keledi. Ilimpazdıń aytıwınsha meduza, aktiniya, bulutlar dúzilisi boyınsha bir tárepten haywanlarǵa, ekinshi tárepten ósimliklerge uqsas. Sonıń ushın olardı Aristotel «zoofitler» dep ataǵan. «Haywanlardıń payda bolıwı» shıǵarmasında jazılıwınsha, embrion belgili bir izbe-izlikte rawajlanadı. Ol aldın zoofitler, keyin ulıwma haywanlar, sońınan óz túrine tán dúziliske hám aqırında jeke qásiyetlerine iye boladı. Ilimpazdıń pikirinshe, qanlı haywanlardıń barlıǵında ishki organlar óz-ara uqsas hám birdey jaylasqan.

Aristoteldiń shákirtlerinen biri Teofrast ósimliklerdiń 400 den aslam túrin úyrengen. Olardıń dúzilisin, fiziologiyasını, ámeliy áhmiyetin súwretlep bergен. Bir ósimlik túri basqa ósimlik túrine aylanıwı múmkin degen pikirdi quwatlaǵan.

Rim ilimpazı Lukreciy Kar (er. ald. 99-55) dúnya óz-ózinен payda bolǵan, haywanlar ıǵal jerden kelip shıqqan, dáslep olardıń mayıp túrleri, keyinirek háreketlenetuǵın, azıqlanatuǵın, kóbeye alatuǵın, dushpannan ózin qorǵaytuǵın normal haywanlar payda bolǵan. Ol qoy, iyt, ayıw hám basqa omırtqalı haywanlar dúzilisin úyrengen. Maymıl hám adamnıń dene dúzilisinín uqsashlıǵın kórsetip bergен.

Oraylıq Aziyada evolyucion pikirlerdiń payda bolıwı. Oraylıq Aziya xalıqlarınıń ómirinde diyxanshılıq, sharwashılıq, medicina hám basqa

tarawlardığı iskerlikti, tábiyat qubılısların súwretlewshi kitaplar júdá áyyemnen payda bolǵan. Solardan, Axmet ibn Nasır Jayxoniy (870-912) Hindistan, Oraylıq Aziya, Xitay ósimlikleri hám haywanat dúnyası haqqında bahalı maǵlıwmatlar toplǵan. Ol ósimlik hám haywanlardıń tarqalıwı, jergilikli xalıqlar paydalanılatuǵın ósimlik hám haywanlar, olardıń tábiyattaǵı áhmiyeti haqqında maǵlıwmatlardı jazıp qaldırǵan.



**81-súwret.** Ábu Nasır  
Farabiy

Ábu Nasır Farabiy (873-950) botanika, zoologiya, adam anatomiyası hám Tábiyatıń dúń basqa tarawlarında pikir júzgezgen. Ol adam organizmi bir pútin sistema ekenligin, túrli kesellikler azıqlanıw tártibiniń ózgeriw menen baylanıslı ekenligin kórsetip bergen (81-súwret).

Farabiy adamzat birinshi haywanat dúnyasınan ajıralıp shıqqanlıǵın, sol sebepli adamda haywanlar menen ayırım uqsaslıqlar saqlanıw qalǵanlıǵı haqqındaǵı pikirді alǵa súrgen. Ol tábiyǵıy tańlaw, jasalma tańlawdı táriyiplegen.

Orta ásirlerdegi tábiyat pániniń rawajlanıwına Beruniy hám ibn Sina úlken úles qosqan. Ábu Rayxan Beruniy (973-1048) kórsetiwinshe, tábiyat bes elementten: boslıq, hawa, jalın, suw hám topıraqtan payda bolǵan. Beruniy áyyemgi grek ilimpazı Ptolomeydiń «Jer álemniń orayı bolıp, ol qozǵalmaytuǵın planeta», – degen pikirge sın kózi menen qarǵan hám Jer Quyash átirapında háreketlenedi, ol domalaq formada dep atap ótken. Beruniy polyak astronomı Kopernikten 500 jil aldın Quyash sistemasınıń dúzilis tiykarların tuwrı kóz aldına keltirgen. Onıń pikirinshe, Jer júzinde barhá ózgerisler júz berip turadı: suwsız jerlerde áste-aqırın dáryalar, teńizler payda boladı, olar da óz nábwetinde orınların ózgetedi (82-súwret).



**82-súwret.** Ábu  
Rayxan Beruniy

Beruniydiń aytıwınsha, Jer júzinde haywanlar, ósimlikler rawajlanıwı ushın shárayat sheklengen. Sol sebepli tiri organizmler arasında tirishilik ushın gúres boladı. Bul gúres olardıń tirishiliginiń mazmunın quraydı.

«Eger átiraptaǵı tábiyat ósimlik hám haywanlardıń qandayda bir túrińiń órshiwine qarsılıq kórsetpegende edi», – deydi ilimpazı, – bul túr pútkil Jer júzin iyelegen bolar edi. Biraq bunday órshiwge basqa organizmler qarsılıq kórsetedi hám olardıń ortasındaǵı gúres kóbirek beyimlesken organizmlerdi

júzege shıǵaradı. Beruniydiń tirishilik ushın gúres, tábiyiy tańlaw haqqındaǵı pikirlerine tiykarlanıp, watanlasımız evolyuciyanıń háreketlendiriwshi faktorlardı anglichan tábiyat tanıwshısı Charlz Darvinnen 800-jıl aldın aytıp ótkenligin kóremiz.

Beruniydiń aytıwınsha, tábiyatta barlıq organizmler tábiyat nızamlıqlarına muwapıq jasadı hám ózgeredi. Ol tiri tábiyattıń tariyxıy rawajlanıwın kórsetpese de, pal hárreler ósimliklerden, qurtlar góshten, shayanlar ánjirden payda boladı, dep oylagan. Ilimpazdıń aytıwınsha, Jer júziniń ózgeriwı ósimlik hám haywanlardıń ózgeriwine alıp keledi. Beruniy adamlardıń reńi, kórinisi, minezi, tárbiyası túrlishe bolıwına násillik ǵana emes, bálkim topıraq, suw, ortalıq jaǵdayı sebepshi dep kórsetedi. Beruniydiń pikirinshe, adam óziniń rawajlanıwı menen haywanlardan júdá uzaqlasıp ketken.

Oraylıq Aziyanıń belgili tábiyattanıwshı ilimpazı Ábu Áli ibn Sina (980-1037) tábiyattıń obyektiv bar ekenligine isenim payda etedi. Tawlar, onıń pikirinshe, suwdıń tásiiri yamasa jerdiń kóteriliwi nátiyjesinde payda bolǵan (83-súwret).

Inb Sina óziniń shıǵarmalarında ósimlikler, haywanlar hám adam óz-ara uqsas, sebebi olardıń barlıǵı azıqlanadı, kóbeyedi, ósedi dep uqtıradı. Ósimlikler rawajlanıwdıń tómengi basqışında, haywanlar orta basqışında, adam bolsa eń joqarǵı basqışında turadı.

Adam denesiniń dúzilisin úyreniw qadaǵalanǵan orta ásirlerde ibn Sina adam anatomiyası menen shuǵıllanǵan. Ilimpazı kóp ilimiy shıǵarmalar jazǵan.

Olardan bizlerge shekem 242 si jetip kelgen. Ilimpazı medicina tiykarshılarınan biri sıpatında úlken jetiskenlikke erisken. Ol orta ásir Shıǵıs medicina bilimleriniń konstituciyası bolǵan dúnyaǵa belgili «Tib qonunları»nıń avtorı. «Tib qonunları» bes kitaptan ibarat. Birinshi kitapta adam denesi organlarınıń dúzilisi hám funkeiyaları, túrli keselliklerdiń kelip shıǵıw sebepleri, emlew usılları bayan etilgen. Ekinshi kitapta ósimlik, mineral zatlar hám haywanlardan alınatuǵın dáriler hám hár bir dáriniń qaysı kesellikke em ekenligi kórsetiledi. Úshinshi kitap insannıń hár bir organında bolatuǵın kesellikler, olardı anıqlaw hám emlew usıllarına arnalǵan. Tórtinshi kitapta xirurgiya, yaǵnıy súyeklerdiń shıǵıwı, sınıwın emlew haqqında sóz boladı. Besinshi kitapta quramalı dáriler, olardı tayarlaw haqqında maǵlıwmatlar keltiriledi. Ibn Sinanıń «Tib qonunları»



**83-súwret.** Ábu Áli ibn Sina



**84-súwret.** Zaxritdin  
Muxammed Babur

shıǵarması 500 jıl dawamında Evropa universitetlerinde tiykarǵı medicina qollanbası sıpatında oqıtılıp kelindi. Ilimpazı adamdaǵı ayırım kesellikler (sheshek, chuma, ókpe) kózge kórinbeytuǵın organizmler arqalı payda boladı, dep aytıp ótken. Mikroskop oylap tabılmastan, mikrobiologiya páni ele payda bolmastan 600-700-jıl aldın ibn Sina juqpalı kesellikler suw hám hawa arqalı tarqalıwın kórsetti.

Zaxritdin Muxammed Babur (1483-1530) ullı mámleket ǵayratkeri, shayır bolıp qalmastan, tábiyat-tanıwshı ilimpazı bolıp esaplanadı (84-súwret).

Babur tárepinen jazılǵan «Baburnoma»da Oraylıq Aziya, Awǵanistan, Hindistan sıyaqlı mámleketlerdiń tariyxı, geografıyası, xalıqlarınıń turmıs keshiriw tárizi, mádeniyatı menen birge, ósimlik hám haywanat dúnyası haqqında qızıqlı maǵlıwmat berilgen. Ol ózi kórgen, baqlaǵanlarına tiykarlanǵan halda haywan hám ósimliklerdiń dúzilisi, tirishilik tárizi, olardıń óz-ara uqsaslıǵı yamasa ayırmashılıǵı haqqında maǵlıwmatlardı bayan etken.

Babur haywanlardı tórt toparǵa ajıratqan: qurǵaqlıq haywanları, quslar, suw qasında jasaytuǵın haywanlar hám suw haywanlarına ajıratqan.



**Tayanish sózler:** urıq, Gippokrat, Aristotel, «Qanlılar», «Qansızlar».



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Farabiydiń tábiyat haqqında pikirlerin aytıń.
2. Beruniydiń tábiyat tanıwshılıqta qanday oylap tabıwları bar?
3. Ábu Áli ibn Sinanıń medicina pániniń rawajlanıwına qosqan úlesi nelerden ibarat?
4. Zaxritdin Muxammed Baburdiń izleniwleri haqqında aytıp beriń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Eramızdan aldın jasaǵan tábiyat tanıwshılardıń tábiyat haqqındaǵı oyların jazıń.

Áyyemgi Mısır	Áyyemgi Hindistan	Áyyemgi Qıtay

Orta ásirlerde jasaǵan Oraylıq Aziya ilimpazlarınıń tábiyat dúzilisi haqqındaǵı pikirlerin jazıń.

Farabiy	Beruniy	Ibn Sina	Babur



## 38-§. K. LINNEY, J.B. LAMARKTÍN ILIMIY JUMÍSLARÍ, J KYUVENÍŇ EVOLYUCIYALÍQ PIKIRLERI

XV ásirdeń yarımına kelip, Evropa mámleketlerinde feodalizmniń ornına burjuaziya hákimiyatı ornatıldı. Nátiyjede sanaat orayları, iri qalalar qurıldı, ilim, texnika bir qansha rawajlandı. Basqa jerlerden Evropaǵa kóp ǵana ósimlik hám haywan túrleri alıp kelindi. Bulardıń barlıǵı ósimlik hám haywanlardı úyreniwge úlken qızıǵıw oyattı.

Bunın aqıbetinde adamlardıń ósimlik hám haywanlar tuwralı bilimleri antik dúnyaǵa salıstırǵanda bir neshe ese kóbeydi. Botanika, zoologiya pánlerin jánede rawajlandırıw ushın, aldın, belgili bolǵan ósimlik hám haywan túrlerin toparlaw zárúrliǵı payda boldı. Bul másele menen belgili shved ilimpazı Karl Linney (1707-1778) shuǵıllandı (85-súwret).

Ol 10 mıńnan aslam haywan túrlerin sıpatlap berdi. Túrlerdi tuwıslarǵa, tuwıslardı bolsa tuqımlaslarǵa, tuqımlaslardı otryadlarǵa, otryadlardı klaslarǵa birlestirdi. Sizler botanika, zoologiya pánlerin oqıǵanıńızda suw otları, spirali ósimlikler, ashıq hám jabıq tuqımlılar, omırtqalı hám omırtqasız haywanlardıń bir qansha sistemikalıq toparları menen tanısqsız.

K. Linneydiń zamanında bolsa biologiyaniń júdá kóp tarawları ele rawajlanbaǵan edi. Sol sebepli K. Linney ósimlik hám haywanlardıń ayırım belgelerine ǵana tiykarlangan halda jasalma sistema dúziwge muwapıq boldı. Ol barlıq ósimliklerdi atalıqlarınıń sanına, atalıq sabaqlarınıń uzın-qısqalıǵına hám birlesiwine qarap 24 klasqa, haywanlardı dúzilisine qarap 6 klasqa bóldi.

Bunıń aqıbetinde kelip shıǵıwı, tuwısqanshılıǵı jaqın bolǵan organizmler basqa-basqa klaslarǵa, kerisinshe kelip shıǵıwı, tuwısqanshılıǵı hár qıylı organizmler birdey klasqa birlestirildi. K. Linney ósimlik hám haywan túrleri ózgermeydi, degen pikir bildirgen. Onıń tárepinen dúzilgen sistema jasalma bolsa da, biraq bul jetiskenlik keyinirek organikalıq dúnyanı hár tárepleme úyreniwge imkaniyat berdi. K. Linney jumıslarınan keyin botanika, zoologiya pánleri tez pát penen rawajlandı.

Organikalıq dúnya evolyuciyası haqqındaǵı teoriyanı birinshi márte francuz tábiyat tanıwshısı Jan Batis Lamark (1744-1829) jarattı (86-súwret). Ol «omırtqasızlar» hám «biologiya» atamaların pánge birinshi bolıp kirgizgen.



85-súwret. K. Linney



86-сúwрет.

J.B. Lamarck

Lamarcktıń evolyuciyaǵa tiyisli pikirleri «Zoologiyaǵa kirisiw» «Zoologiya filosofiyası», (1809) atlı shıǵarmalarında bayan etilgen.

Lamarck túrler ózgermeydi, degen pikirge sın kóz benen qaraǵan hám evolyuciyalıq táliymattı endirgen. Lamarcktıń pikirinshe, klass, otryad, tuwıs, túr sıyaqlı sistematalıq kategoriyalar jasalma, real emes. Tábiyatta tek individler real dep esaplangan.

Lamarck haywanat dúnyasınıń tábiyǵıy sistematasın jaratıwdı óz aldına maqset etip qoyǵan hám sol sebepli organizmlerdiń tuwısqansılıǵına tiykarlangan klassifikaciyanı alǵa súrgen. Ol barlıq haywanlardı 14 klasqa ajratqan. Olardan 4 klass omırtqalılarǵa, 10 klass omırtqasızlarǵa tiyisli bolǵan. Haywanlardı as sińiriw, qan aylanıw, dem alıw hám nerv sistemasına qarap 6 basqıshqa ajıratı.

Ilimpaz haywanlar tómengi basqısttan joqarı basqıshqa kóteriler eken, kórsetilgen organlar sisteması quramalasıp barǵanlıǵın kórsetti. Ol organizmlerdi sistemaǵa salıw ústinde isley otırıp, dúzilisine qaray olardı tártip penen jaylastırıw múmkin ekenligin aytqan. Lamarcktıń pikirinshe, ápiwayı organizmler óz-ózinen anorganikalıq tábiyattan payda boladı. Keyinirek sırtqı ortalıq tásirinde ózgerip dáwirlerdiń ótiwi menen quramalasıp, dúzilisi joqarı bolǵan organizmlerge aylanadı. Túrlerdiń ózgeriwinde waqıt tiykarǵı faktor sıpatında áhmiyetke iye. Olar ortalıqtıń jaǵdayına qaray ózgeredi. Lamarck ortalıq tásirine bolǵan juwap reaksiyasına qarap, barlıq organizmlerdi 3 toparǵa bólgen. Birinshi toparǵa ósimlikler, ekinshi toparǵa ápiwayı haywanlar, úshinshi toparǵa nerv sisteması rawajlangan haywanlardı kirgizdi. Sırtqı ortalıq organizmge tuwrı hám natuwrı tásir kórsetiwi múmkin. Sırtqı ortalıq ósimlikler hám tómén dárejeli ósimliklerge tuwrı tásir kórsetedi. Nerv sisteması rawajlangan haywanlarǵa bolsa ortalıq natuwrı tásir etedi. Ortalıqtıń uzaq dawam etken ózgeriwi haywanlardıń tirishiligine tásir etip, aldın olardıń talabın ózgerledi. Talaptıń ózgeriwi bolsa sol talaptı pitkeriw maqsetinde is háreketlerdiń ózgeriwine alıp keledi. Bunday jaǵday dawam etse haywanlardıń minez-qulqı ózgeredi. Bul, óz náwbetinde, haywanlardıń ayırım organlarınıń shınıǵıwına, basqalardıń shınıqpawına sebep boladı. Shınıǵatuǵın organlarǵa azıqlıq zatlar kóp kelip turǵanı ushın olardıń kólemi asadı. Kerisinshe,

shınıqpaytuğın organlarǵa azıqlıq zatlar azıraq keliwi sebepli olar kúshsizlenip baradı hám rawajlanbaydı. Organizmlerdiń shınıqpawı olardıń degradaciyası (ápiwayılasıwı)na hám joq bolıp ketiwine sebep boladı.

Ilimpaz organikalıq evolyuciya haqqındaǵı teoriyaǵa tiykar salǵan bolsa da, biraq evolyuciyanıń háreketlendiriwshi kúshleri tirishilik ushın gúres, tábiyǵıy tańlaw ekenligin bile almadı.

Biologiya pániniń rawajlanıwına francuz ilimpazı Jon Kyuve de úlken úles qostı (87-súwret). Ol morfologiya, anatomiya, sistematika, paleontologiya tarawlarında izertlew alıp barǵan. Kyuveniń pikirinshe, hár qanday tiri organizm bir pútin sistema bolıp, onıń organları bir-biri menen óz-ara baylanıslı. Sonıń ushın haywannıń bir organı, mısalı, as sińiriw organınıń ózgeriwı onıń menen baylanıslı bolǵan basqa organlardıń da ózgeriwine alıp keledi.

J. Kyuve alǵa súrgen pikirge kóre hár bir haywannıń túri ózi jasaytuğın ortalıqqa muwapıq túrde jaratılǵan hám ózgermeydi. Sol sebepli, haywanlarda hesh qanday ózgeris júz bermeydi. Kyuve óziniń jaratqan korrelaciya principin haywanlar sistematikasına usındı. Kyuve Linneyden parıqlı túrde haywanlardı sistemaǵa salıwda nerv sistemasınıń dúzilisine itibar qaratıw lazım ekenligin ayttı. Nerv sisteması dúzilisine qarap ilimpazı barlıq haywanlardı 4 topar (tip) ǵa ajıratı. Bular: omırtqalılar, mollyuskalar, buwın ayaqlılar, xordalılar.

Qazılma halda saqlanǵan haywan hám ósimlikler tuwrısındaǵı paleontologiya pániniń rawajlanıwında Jorj Kyuveniń xızmetleri júdá úlken boldı. Ilimpaz qazılma halındaǵı sút emiziwshiler, jer bawırlawshılardıń 150 den aslam túrin úyrendi. Ol korrelaciya principinen paydalanıp, aldın jasap, qırılıp ketken haywanlardıń tabılǵan ayırım súyeklerine qarap pútin haywannıń kórinisin qayta tiklew metodın oylap taptı hám onnan ámelde paydalandı. Ilimpaz túrli era hám dáwirlerde, haywanat áleminiń hár túrleriniń jasaǵanlıǵın anıqlaǵan. Waqıttıń ótiwi menen olar quramalasqanın kórgen bolıwına qaramay, ilimpaz olardı nabit bolǵanlar teoriyası menen túsindiriwge umtıldı.

XVII-XIX ásirlerde haywan hám ósimliklerdiń jeke rawajlanıwın úyreniw tarawında da bir qansha izertlewler alıp barıldı. Birinshi márte Karl Ber 1827-jılı sút emiziwshi haywanlarda máyek kletkanı oylap taptı. Ilimpazı shójeniń



87-súwret. J. Kyuve.

rawajlanıwın jaqsılap úyrenip, onıń organları áste-aqırınlıq penen rawajlanıwın hám omırtqalıların túrli klaslarǵa tiyisli haywanlar embrionı rawajlanıwınıń dáslepki basqıshlarında óz-ara uqsaslıqların anıqladı.

XIX ásirdeń 40-jıllarına kelip, kletka teoriyasın nemis ilimpazları T. Shvann, M. Shleyden jarattı. Kletka teoriyasınıń oylap tabılıwı XIX ásirdegi tábiyattanıw pániniń úlken jetiskenliklerinen biri esaplanadı. Kletka teoriyası boyınsha, barlıq tiri organizmler (ósimlikler, haywanlar, adamlar) denesi kletkalardan ibarat. Bul teoriya barlıq organizmler dúzilisi tárepinen óz-ara uqsas, degen túsinikke tiykar bolıp xızmet etedi.



**Tayanış sózler:** flora, morfologiya, anatoniya, sistematika, paleontologiya, kletka teoriyası.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. K. Linney táliymatın aytıp berin.
2. J. Kyuve táliymatın túsindirip berin.
3. J. B. Lamark táliymatı haqqında nelerdi bilesiz?
4. Omırtqalıların túrli klaslarǵa tiyisli haywanlar embrion rawajlanıwınıń dáslepki basqıshlarında óz-ara uqsaslıǵın qanday túsindirip beresiz?
5. J. Kyuveniń paleontologiya tarawındaǵı jumısları haqqında nelerdi bilesiz?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Karl Linney, Jorj Kyuve, Jan Batist Lamark alǵa súrgen pikirlerdi ajratın.

Karl Linney	Jorj Kyuve	Jan Batist Lamark

## 39-§. CH. DARVINNIŃ EVOLYUCIYALIQ PIKIRLERI

XIX ásirge kelip Angliya sanaatı, awıl xojalıǵı rawajlangan iri kapitalistlik mámleket esaplanar edı. Sanaattıń gúrkirep rawajlanıwı sharwashılıq hám awıl xojalıǵınan alınatuǵın shiyki zattıń barǵan sayın kóbeyiwın talap ete basladı. Shiyki zatqa bolǵan talaptı orınlaw maqsetinde anglichan selekcionerleri kóp násil beretuǵın qoy, qaramal, tawıq porodaların, kóp ónim beretuǵın palız hám dánli eginleriniń sortların shıǵara basladı. Selekcıya nátiyjeleri sol dáwirde húkimranlıq etken haywan, ósimlik organizmleri ózgermes, degen túsiniklerge juwmaq jasaldı. Ch. Darwin ósimlik hám haywanların jańa formaların shıǵarıwda selekciyanıń áhmiyetine joqarı baha berdi, awıl xojalıǵı ámeliyatın teoriyalıq tárepten islep shıqtı jáne onnan evolyuciyalıq táliymattı jaratıwda paydalandı.

Darvin 1831-jılı universiteti tamamlagannan keyin professor Genslo onı pútkil dúnya boylap sayaxatqa jiberilip atırǵan «Bigl» kemesindegi ekspediciya quramında tábiyat izertlewshi sıpatında qatnasıwǵa usındı (88-súwret).



**88-súwret.** Ch. Darvin hám «Bigl» kemesiniń sayaxat marshrutı.

Darvindi ásirese, qubla Amerikanıń batıs jaǵalawında 500 km uzaqlıqtaǵı Galapagoss arxipelaginiń haywanat hám ósimlikler dúnyası hayran qaldırdı. Ol jerde quslar, jer bawırlawshılar kóp ushıraydı. Jer bawırlawshılardan tasbaqalar, shımshıq tárizliler otrıadına kiriwshi vyuroklardıń hár bir atawda ózine tán dúziliske iye túrlerin ushıratıw múmkin. Vyuroklar basqa qásiyetinen tısqari, tumsıǵınıń dúzilisi menen de bir-birinen ajralıp turadı. Qızıǵı sonda, hár túrli atawda tumsıǵı túrlishe dúzilistegi vyuroklar tarqalǵan.

Ulıwma alganda, Galapagoss arxipelaginiń haywanat hám ósimlikler dúnyası Qubla Amerika haywan hám ósimliklerine uqsas, biraq ayırım belgi, qásiyetleri boyınsha parıq qıladı.

Qırılıp ketken áyyemgi az tislilerdiń házirgi waqıtta jasap atırǵan jalqaw, qumırısqa jewshi, zirxlılarǵa (qalqanlılarǵa) uqsaslıǵı Darvindi hayran qaldırdı. Bul dáliller qırılıp ketken haywanlar menen házirgi dáwirdegi haywanlar arasında óz-ara tuwısqanlıq bar, dep bolǵawǵa sebep boldı.

Haywanlar geografialıq tarqalıwınıń ayırım ózine tán tárepleri de sayaxat dawamında Darvindi hayran qaldırdı. Ol Arqa hám Qubla Amerika haywanların óz-ara salıstırıp, olardıń ortasında úlken ayırmashılıq bar ekenligin aytıp ótti. Sonday-aq, Qubla Amerikada keń murınlı maymillar, lama, tapir, jalqaw, qumırısqajewshi, zirxlı (qalqanlı) haywanlar tarqalǵan. Olar Arqa Amerikada

ushıramaydı. Onıń pikirinshe, ótmishte Amerikanıń eki bólegi bir bolıp, faunası uqsas bolǵan, keyinirek Meksikanıń qublasında qurǵaqlıqtıń kóteriliwi sebepli haywanlardıń bir materikten basqa materikke ótiwi ushın tosqınlıq payda bolǵan. Aqıbetinde Arqa jáne Qubla Amerikanıń faunası ortasında házirgi ayırmaslılıq júzege kelgen.

Darvin bes jıllıq sayaxatınan júdá bay kolleksiya menen qayttı. Bul bes jıllıq sayaxat organikalıq dúnya evolyuciyası haqqındaǵı tálimattı jaratıw ushın tiykar bolǵan dálillerdi toplaw imkaniyatın jarattı hám Darvinniń keleshegin belgilep berdi.

Darvinniń iri shıǵarmaları. Darvin dúnya boylap shólkemlestirilgen sayaxatınan qaytqannan keyin, toplanǵan materiallar ústinde Angliyanıń kózge kóringen tábiyattanıwshı ilimpazları menen birgelikte shuǵıllana basladı. Sonıń menen bir qatarda jańa haywan porodaları, ósimlik sortların jaratıw tájiriybesin úyrendi. Ol dáslep 1842-jılı organikalıq dúnya evolyuciyası haqqında ilimiy shıǵarma jazdı hám onı 15 jıl dawamında keńeyttirdi, tereńlestirdi, isenimli dáliller menen bayıttı. 1859-jılı «Túrlerdıń payda bolıwı» atamasındaǵı shıǵarması baspadan shıǵarıldı. Ol «Qolǵa úyretilgen haywan, mádeniy ósimliklerdiń ózgeriwsheliǵı» (1868), «Adamnıń payda bolıwı hám jınısıy tańlaw» (1871), «Ósimlikler dúnyasında sırttan hám óz-ózinen shańlanıwdıń tási» (1876) sıyaqlı shıǵarmalardı jazdı. Bul shıǵarmalarda ilimpazı organikalıq dúnya evolyuciyasına tiyisli kóplegen dálillerdi keltirdi hám ózinen aldın jasap ótken hám zamanlaslardıń bul tarawdaǵı izertlew nátiyjeleri, pikirlerin bayan etti. Ilimpazı organikalıq dúnya evolyuciyasınıń háreketlendiriwshı kúshleri: násillik, ózgeriwshelik, tirishilik ushın gúres hám tábiyǵıy tańlaw ekenligin kórsetti. Ch. Darvin 1882-jılı álemnen ótti.

Jasalma tańlaw. Dúnya boylap sayaxatdan Darvin sırtqı ortalıq tásirinde túrler ózgeriwi múmkin ekenligine isenim menen qayttı. Geologiya, paleontologiya, salıstırmalı anatomiya, embriologiyaǵa tiyisli dáliller túrlerdiń turaqlı emes, bálkim ózgeriwsheli ekenliginen kórsetedi. Soǵan qaramay, sol dáwirdegi húkimdar dúnya qaras tásirinde bolǵan kóplegen tábiyat tanıwshı ilimpazlar bir túrdiń basqa túрге aylanǵanlıǵın kórmegenligin aytıp, organikalıq dúnya evolyuciyasınıń tán almaytuǵın edi. Sol sebepli jas Darvin óz iskerligin evolyucion process mexanizmlerin anıqlawdan basladı. Dáslep qolǵa úyretilgen haywan, mádeniy ósimlik sortlarınıń hár túrliligini úyrendi.

Sanasız tańlaw. Arxeologiya maǵlıwmatlarınıń kórsetiwinshe, adam payda bolmastan aldın Jer júzinde mádeniy ósimlikler, qolǵa úyretilgen haywanlar bolmaǵan. Áyyemgi adamlar jabayı haywanlardı awlaw, tábiyatta jabayı halda

ósiwshi ósimliklerdiń tuqımları, miyweleri hám basqa bóleklerin paydalanıw menen tirishilik etken. Bunnan 9-10 mın jıl aldın jabayı haywan balaların qolǵa úyretiw, jabayı ósimlikler arasınan azıqlıq túrlerin óziniń jasaytuǵın jerlerine egiw dástúr bolǵan hám bul tájiriye áwladtan-áwladqa óte baslaǵan.

Insanlar hár dayım qol astındaǵı haywanlar, ósimlikler arasındaǵı kóp ónim beretuǵın túrlerin tańlap, basqaların óz mıtájlikleri ushın isletken. Bunday tańlaw mın jıllar dawam etken. Aqıbetinde adamnıń qálewinen basqa jabayı ósimlik, haywanlardan paydalı belgi qásiyeti menen bir qansha parqı bar jergilikli haywan porodaları, ósimlik sortları payda bolǵan.

Insanlar iskerliginde anıq belgige iye jańa sort, poroda shıǵarıw tiykarǵı maqset etip alınbaǵanlıǵın itibarǵa alıp, Ch. Darvin bunday alǵashqı tańlawdı sanasız tańlaw dep atadı. Jasalma tańlawdıń sanasız túri házirgi waqıtta da rawajlanıwı artta bolǵan qáwimlerde, diyqan xojalıqlarında qollanıw kelinbekte. Mıssalı, Ch. Darvin «Bigl» kemesindegi sayaxatı waqtında Qubla Amerikanıń Jalınlı Jerinde jasawshı qáwimler asharsılıq waqtında vidra awlawǵa onsha kómek bermeytuǵın iyt jáne pıshıqlardı jep, járdem beriwshi iytlerdi saqlap qalǵanlıǵın kórgen.

Sanalı tańlaw. Keyinirek adamzat sanasınıń ósiwi, ilim hám texnikanıń rawajlanıwı sebepli adamlardıń azıq-awqat, kiyim-kenshek, dári-darmaqqa bolǵan talabınıń asıwı menen sanalı tańlaw sort, zat shıǵarıw jumısında tiykarǵı orındı iyeleydi. Bunda jaratılmaqshı bolǵan ósimlik sortı, haywan porodası qanday tuwrı belgi-qásiyetlerge iye bolıwı aldınnan rejelestirilgen. Sońınan usı reje tiykarında jasalma tańlaw alıp barılǵan. Bul bolsa jańa poroda, sortlar shıǵarıw múddetiniń qısqarıwına hám tańlaw nátiyjesiniń kóp tárepten nátiyjeli bolıwına imkan bergen.

Insanlar jasalma tańlaw ótkiziwden aldın birinshi náwbette óz mıtájliklerin támiyinlewdi tiykarǵı maqset etip qoyadı. Bul mıtájlikler bolsa túrlishe: ekonomikalıq, xojalıq, estetikalıq talapların támiyinlew kórinisinde payda boladı. Sonday-aq, bir adam tawıqtıń kóp gósh beretuǵın, ekinshi kóp máyek beretuǵın, úshinshi urısqaq, tórtinshi bolsa quyırıq párleri uzın, sulıw porodasın jaratıwdı maqset etip qoyǵan hám óz maqsetine áste-aqırın erisip barǵan. Jasalma tańlawdı túrlishe tarawda alıp barıw barlıq organizmlerge tiyisli. Qawınlardıń erte pisetuǵın (jambılshalar) jazǵı juqa hám qalın shopaqlı jáne gúzgi, qısqı sortların, qoylardıń qarakól, gıssar, atlardıń axalteke, qarabayır porodaları jaratılǵanlıǵı buǵan mısal bola aladı.

Jasalma tańlaw procesinde insan ózi ushın paydalı belgi-qásiyetlerin múmkinshilikke qarap keskin ózgartiriwge háreket etken. Qoy, shoshqa



**89-súwret.** Kepter porodaları:

- A – jabayı kók jıra kepteri;  
 Á – jemsekli kepter; B – yakobin kepteri; V – turman; G – pochtashi kepter; Ğ – tawıs kepter.

Shıǵıs Aziya sheńgelzarlarında tarqalǵan bankiv jabayı túr tawıqları adamnan onsha úrikpeydi, keshte terek, puta shaqalarda uyqılaydı hám qolǵa úyretilgen tawıqlar menen shaǵılısıp násil beredi. Bulardıń barlıǵı qolǵa úyretilgen tawıqlar bankiv jabayı tawıqlardan kelip shıqqanlıǵınıń dáliyli bolıp esaplanadı. Bul usıl menen Darvin basqa qolǵa úyretilgen haywan porodaları, mádeniy ósimlik sortları qaysı jabayı túrlerden kelip shıqqanlıǵın tiykarlaǵan.

porodaları, tuqım bermeytuǵın ósimlik sortları, iyterdiń júnsiz, kepterlerdiń samalǵa qarsı usha almaytuǵın (tawıs kepter) porodalarınń shıǵarılǵanlıǵı joqarıdaǵı pikirdi tastıyıqlawshı dáliller. Ayırım mádeniy ósimlik sortları, haywan porodalarınń jabayı ata-tekleri bir túr, basqalardiki bolsa eki-úsh túr esaplanadı. Mısalı, iyt porodaları saǵal hám qasqırdan, qoylar arxar, muflon sıyaqlı jabayı ata-tekleriniń túrlerinen, tawıq porodaları bolsa jabayı bankiv tawıǵınan, kepter porodaları, jabayı kók jıra kepter túrinen, qaramal porodaları Evropa turınan, kapusta sortları jabayı kapusta túrinen keltirip shıǵarılǵan (89–90-súwretler).

Darvin joqarıdaǵı pikirlerdiń tiykarlı ekenligin bir qansha dáliller menen dálillegen. Sonday-aq, Hindistan hám Qubla-



**90-súwret.** Qaramal porodaları hám olardıń ata-babası.



Darvin jasalma tańlaw menen jabayı haywanlardı qolǵa úyretiw múmkin ekenligin tájiriybe arqalı dálillew imkaniyatına iye bolmaǵan. XX ásirdiń ekinshi yarımında akademik K.D. Belyaev jasalma tańlaw jolı menen jabayı haywanlardı qolǵa úyretiw múmkin ekenligin tájiriybe arqalı dálillep berdi. Ol gúmıs sıyaqlı qara túlkilerdiń ústinde baqlaw jumısların alıp barıp, olardıń adamǵa salıstırǵanda is-háreketi hár túrli ekenligin anıqladı. Túlkilerdiń bir toparı adamǵa taslanıwshı, júdá jawız, ekinshi toparı adamǵa taslanıwǵa qorqıp turatuǵın, biraq oǵan taslanıwdı qáleytuǵın , úshinshi toparı bolsa biymálel instinktli ekenligi belgili boldı.

K.D. Belyaev úshinshi toparǵa tiyisli erkek hám urǵashı túlkilerdi ajratıp, óz aldına órshite basladı. Ilimpaz jáne násiller arasınan adamǵa tez kónligetuǵın túlkilerdi tańlap bardı. Bunday túlkilerdiń bir neshe áwladında jasalma tańlawdı ótkiziw nátiyjesinde tap qolǵa úyretilgen iytlerge uqsas, yaǵnıy adamǵa tez úyrenetuǵın, erkeletkende quwanatuǵın túlkiler shıǵarıldı. Is-háreketine qarap ótkizilgen jasalma tańlaw nátiyjesinde túlkilerdiń morfologiyalıq hám fiziologiyalıq belgileride ózgerdi. Tájiriybede sırtqı qulaq qalqanı salbıraǵan, quyırǵın bolsa buralǵan halda iyip turatuǵın túlkiler alındı. Jabayı túlkiler ádette jılında bir márte mart-aprelde órshise, qolǵa úyretilgenleri bolsa eki márte dekabr-yanvar hám mart-aprel aylarına órshigen.

Darvin jasalma tańlawdıń sátlı shıǵıwı tańlaw ushın alınǵan organizmlerdiń san tárepinen kópligine, olardaǵı individual ózgeriwshenlikke, selekcionerdiń tájiriybesi hám izleniwshenligine, tańlaw alıp barılıp atırǵan organizmlerdiń baqlawsız shaǵılıspawına, tańlaw tásirin násillik ózgeriwshenlik sebepli toplanıp barıwına baylanıslı dep esaplaǵan.

Jasalma tańlaw ózinde bir-birin toltırıwshı úsh qubılıstı jámleydi: gózlengen maqsetke say organizmlerdi tańlaw hám saqlaw; insan talaplarına say bolmaǵan organizmlerdi jaramsızǵa shıǵarıw; shaǵılıstırıw ushın kerek bolǵan ata-ana formaların tańlaw jáne olardan jańadan-jańa násil alıw.

Sunday-aq, jańa sort hám poroda shıǵarıwda násillik ózgeriwshenlik hám jasalma tańlaw tiykarǵı faktor, yaǵnıy háreketlendiriwshi kúsh bolıp esaplanadı. Darvin dáwirine salıstırǵanda házirgi waqıtta jańa sort, poroda shıǵarıw metodikası quramalasqan.

Darvin jasalma tańlaw jolı menen jabayı haywanlardı qolǵa úyretiw, jabayı ósimliklerdi mádeniylestiriw, poroda hám sortlardıń belgi-qásiyetlerin ózerttiriw múmkin ekenligin anıqlaǵannan keyin, tábiyǵıy jaǵdayda jasaytuǵın organizmlerde de soǵan uqsas process júz beriwı múmkin degen pikirge keldi. Ol hár qanday ósimlik, haywan násil qaldırǵanda jańa áwlad ata-anadan,

sonday-aq, óz-ara ayırım belgi-qásiyetler menen ajıralıp turıwın baqladı hám onı jeke ózgeriwshelik dep atadı.

Darvin organizmlerde jeke ózgeriwshelik bar ekenligin jańa túr menen túrdiń túrlerin salıstırw jolı menen de dálilledi. «Túrdiń túri» degende ilimpaz belgili bir túrge tán belgi-qásiyetleri anıq qalıplespegen organizmler toparın túsingen. Ilimpazlar bir túr menen ekinshi túr arasında aralıq formalar ushıramaydı, biraq túr menen túrdiń túri arasındaǵı aralıq formalardıń ushırawı tábiyǵı hal dep esaplaǵan. Sol sebepli túrdiń túrlerin Darwin jasaǵan dáwirde «gúmanlı túrler» dep te ataǵan. Túrdiń túriniń tábiyatta bar ekenligi sebepli ilimpazlar túrler sanın anıqlawda qıyınshılıqqa dus kelgen.



**Tayanış sózler:** poroda, sort, sanalı tańlaw, Túrdiń túri, jeke ózgeriwshelik.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Ch. Darvinniń evolyucion pikirleri Lamarktń pikirlerinen ne menen parıqlanadı?
2. Ch. Darwin tálimatınıń mazmunın aytıp berin
3. Ch. Darwin qolǵa úyretilgen haywan, mádeniy ósimlik sortlarınıń hár túrliliginiń sebeplerin qalay ańlattı?
4. Jasalma tańlawdıń áwmetli shıǵıwı ushın nelerge itibar beriw kerek?
5. Darvinniń pikirinshe, jeke ózgeriwshelik degen ne? Bunday ózgeriwshelik evolyucion proceste qanday áhmiyetke iye?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Jasalma tańlaw menen tábiyǵı tańlaw ortasındaǵı uqsaslıq hám parıqlardı jazın.

Kórsetkishler	Jasalma tańlaw	Tábiyǵı tańlaw
Tańlaw ushın material		
Paydalı ózgerishlerge iye organizmler táǵdiri		
Paydasız hám zıyanlı ózgerisli organizmler táǵdiri		
Tańlaw baǵdarı		
Individual ózgeriwshelik sıpatlaması		
Tańlaw tásiriniń jedelligi		
Tańlaw nátiyjesi		
Tańlawshı faktor		

## 40-§. EVOLYUCIYANÍ HÁREKETLENDIRIWSHI KÚSHLER. NÁSILLIK ÓZGERIWSHEŃLIK

Darvin hár qanday haywan, ósimlik organizmi násil qaldırǵanda, jańa buwın ata-ana formalardan hám óz-ara ayırım belgileri menen parıqlanıwın anıqlaǵan hám onı jeke ózgeriwsheńlik ataması menen táriyiplegen. Darvin jasaǵan dáwirde haywanlar menen ósimliklerdiń ózgeriwi haqqındaǵı bilimler jeterli emes edi. Soǵan qaramay, ol hár qanday ózgeriwsheńliktiń tiykarǵı sebebi qorshaǵan ortalıqtıń ózgeriwinde ekenligin kórsetti. Onıń pikiri boyınsha sırtqı ortalıq organizmge tuwrı hám tuwrı emes tásir etedi. Tuwrı tásir etkende faktorlar usı organizmge tuwrıdan-tuwrı tásir etedi. Tuwrı emes tásir bul organizmniń kelesi áwladında kórinedi.

Sırtqı ortalıqtıń organizmge kórsetetuǵın tásiiri eki túrli – anıq hám anıq emes bolıwı da múmkin. Sırtqı ortalıqtıń anıq tásir etiwinde bir túr, poroda, sortqa tiyisli organizmler hám olardıń kelesi áwladı bir baǵdarda ózgeredi. Anıq ózgeriwsheńlik toparlıq ózgeriwsheńlik dep te ataladı. Misalı, azıqtıń ózgeriwi haywan hám ósimliklerdiń ónimdarlıǵına tásir etedi. Kúnlerdiń suwıp ketiwi menen arqada jasawshı barlıq sút emiziwshi haywanlardıń júnleri qalıńlasadı. Anıq ózgeriwsheńlik evolyuciya procesinde organizmlerdiń reakciya norması sheńberinde ortalıqqa beyimlesiwın támiyinleydi.

Anıq emes yamasa jeke (individual) ózgeriwsheńlikte bolsa sırtqı ortalıq faktorları tásirinde bir túr, poroda, sortqa kiriwshi organizmler túrli baǵdarda ózgeredi hám bunday ózgeris ayırım individlerde júz berip, basqalarında baqlanbaydı. Evolyuciya procesinde anıq ózgeriwsheńlikke salıstırǵanda anıq emes násillik ózgeriwsheńlik úlken áhmiyetke iye. Sebebi ol násilden-násilge ótedi hám sonıń ushın qolǵa úyretilgen haywan porodaları, mádeniy ósimlikler sortlarınıń tábiyǵıy jaǵdayda bolsa túrler júzege keliwinde ámiyetli rol oynaydı.

Házirgi waqıtta organizmlerdegi násillik ózgeriwsheńlik olardıń tábiyatına qarap bir neshe túrlerge bólinedi. Siz násillik ózgeriwsheńlik hám onıń túrleri menen aldınǵı baplarda tanısqansız.

**Kombinativ ózgeriwsheńlik.** Bul ózgeriwsheńlik ata-ana organizmleri genotiplerindegi genlerdiń qayta kombinacıyalanıwı, olardıń óz-ara tásiiri nátiyjesinde júzege keledi. Kombinativ ózgeriwsheńlik meyzoda gomologiyalıq xromosomalardıń gárezsiz bólistiriliwi, tuqımlanıw waqtında gametalardıń kútilmegende kombinacıyaları, xromosomal arjasıwı hám genlerdiń rekombinacıyası tiykarında kelip shıǵadı.

**Mutaciyahq ózgeriwshéńlik.** Násillik ózgeriwshéńliktiń bul túri organizmler genotipiniń ózgeriwi sebepli payda boladı. Mutaciyalardıń genler hám xromosomalardıń ózgeriwi menen baylanıslıǵı, ata-ana organizmlerinde bolmaǵan jańa hám turaqlı násilleniwshi sapa ózgerisleriniń kelip shıǵıwı mutacion ózgeriwshéńliktiń evolyuciyadaǵı áhmiyetin belgileydi.

Mutaciyalar paydalı, neytral hám zıyanlı boladı. Paydalı mutaciyalar, derlik az ushıra da olar payda bolǵan organizmler tábiyǵıy hám jasalma tańlaw procesinde saqlanıp qaladı.

Mutaciyalardı genotiptiń qaysı tárizde ózgeriwine qarap bir qansha tiplerge ajratıw múmkin. Gen mutaciyaları bir gen sheńberinde payda bolatuǵın násillik ózgeriwshéńlik bolıp esaplanadı. Gen mutaciyaları basqa túrli mutaciyalarga salıstırǵanda kóbirek tarqalǵan. DNK molekulasında bir gen sheńberinde nukleotidler tártibiniń ózgeriwi yamasa bir nukleotidtiń ornına basqasınıń ornalasıp qalıwı gen mutaciyasınıń kelip shıǵıwına sebep bolıwı múmkin. Xromosoma mutaciyaları xromosomalardıń bir qansha úlken, mikroskopta kórinetuǵın mutaciyaları. Xromosoma mutaciyalarında xromosomalardıń sanı ózgermeydi, biraq bir yamasa bir neshe xromosomada qayta dúziliwler baqlanadı. Genom mutaciyalar, bir tiri organizmge tán xromosomalar toplamındaǵı xromosomalar sanınıń eselep artıwı xarakterine qarap túrlerge ajratıladı: poliploidiya – xromosoma toplamı sanınıń ózgeriwi, geteroploidiya – toplamdaǵı ayırım gomologiyalıq xromosoma sanınıń ózgeriwi.

Poliploid túrler ósimlikler dúnyasında kóp tarqalǵan. Haywan túrleriniń arasında poliploid organizmler júdá az ushıraydı.

Sonday etip, kombinativ ózgeriwshéńlik, tábiyǵıy hám jasalma túrde payda bolatuǵın mutacion ózgeriwshéńlik júdá hár túrli bolıp, organizmler evolyuciyası hám selekciyada úlken rol oynaydı



**Tayanısh sózler:** jeke ózgeriwshéńlik, anıq ózgeriwshéńlik, anıq emes ózgeriwshéńlik, avtopoliploidiya, allopoliploidiya, geteroploidiya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Darvin ózgeriwshéńliktiń qanday túrlerin anıqlaǵan?
2. Darvin aytıwınsha anıq hám anıq emes ózgeriwshéńlik qalay túsindiriledi?
3. Ne ushın anıq emes ózgeriwshéńlikti Darvin individual ózgeriwshéńlik dep atadı?
4. Anıq hám anıq emes ózgeriwshéńlikti evolyuciyadaǵı áhmiyetin túsindirin.
5. Násillik ózgeriwshéńliktiń qanday túrleri parıqlanadı?



**Óz betinshe ornlaw ushın tapsırma:** «Mutaciyanıń tábiyattaǵı áhmiyeti» temasında esse tayarlaw.

### 3-LABORATORIYALÍQ JUMÍS

**Tema:** Tiri organizmlerde násil quwıwshılıq hám ózgeriwsheńlikti úyreniw.

**Laboratoriyalıq jumıstıń maqseti:** bir túrge kırıwshi individler arasında uqsashlıq hám pariqlardı anıqlaw, onıń sebeplerin úyreniw.

**Laboratoriyalıq qurallar:** biyday masaqları, shopanqalta ósimligi, yamasa gerbaryleri, formalinge salınǵan kolorado hám bronza qońızlarınń kollekciyası yamasa olardıń reńli súwretleri.

#### Jumıstıń barısı:

Oqıwshılar 4 toparǵa bólinedi. Hár bir topar ózlerine berilgen variant boyınsha jumıs alıp baradı hám prezentaciya qıladı.

**I variant.** Shopanqalta ósimliklerindeki ózgeriwsheńlikti úyreniw.

1. Shopanqalta ósimliklerin nomerlep shıǵıń.
2. Shopanqalta ósimlikleri dúzilisindegi uqsashlıqlardı anıqlań.
3. Shopanqalta ósimlikleri dúzilisindegi ayırmashılıqlardı anıqlań.
4. Baqlaw nátiyjelerin kestege kirgiziń.

Baqlanıp atırǵan belgiler		Úlgiler									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ósimliktiń uzınlıǵı										
2	Ósimliktegi japıraqlar sanı										
3	Japıraqlardıń forması										
4	Japıraqlardıń nálde jaylasıwı										
5	Topgúldegi gúller sanı										
6	Gúllerdegi gúltaj japıraqlarınń sanı										
7	Gúltajı japıraqlarınń reńi										
8	Ósimliklerdegi miyweler sanı:										
	– jetilispegen miyweler sanı										
	– jetiliskeń miyweler sanı										

#### II variant.

1. Biyday masaqların nomerlep shıǵıń
2. Biyday masaqlarınń dúzilisindegi uqsashlıqlardı anıqlań.

3. Biyday masaqlarının dúzilisindeki parıqlardı anıqlań.
4. Baqlaw nátiyjelerin kestege kirgiziń.

Baqlanıp atırǵan belgiler	Úlgiler									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quramalı masaқтаǵı masaqlar sanı										
Masaqtıń uzınlıǵı										
Masaqlardıń qılshıqlardan ibaratlıǵı										
Dán forması										
Dánniń reńi										

**III variant.** Kolorado qońızlarındaǵı ózgeriwshelikti úyreniw.

1. Kolorado qońızları kollekcıyası yamasa olardıń reńli súwretlerin nomerlep shıǵıń.
2. Kolorado qońızlarının dúzilisindeki uqsaslıqlardı anıqlań.
3. Kolorado qońızlarının dúzilisindeki parıqlardı anıqlań.
4. Baqlaw nátiyjelerin kestege kirgiziń.



Kolorado qońızlarının baqlanıp atırǵan belgileri	Óz-ara uqsas yamasa ayırmashılıqqa iyeme?
Bas, kókirek, qarın bólimlerinden ibaratlıǵı	
Denesiniń ólshemi	
Ústingi – qattı qanatları	
Ayaqlarınıń sanı	
Murtlarınń forması	
Qanatlardaǵı sıızıqlardıń reńi	
Qanatlardaǵı sıızıqlardıń sanı	

**IV variant.** Jasil bronza qońızlarındaǵı ózgeriwshelikti úyreniw.

1. Jasil bronza qońızları kollekcıyası yamasa olardıń reńli súwretlerin nomerlep shıǵıń.
2. Jasil bronza qońızlarının dúzilisindeki uqsaslıqlardı anıqlań.
3. Jasil bronza qońızlarının dúzilisindeki parıqlardı anıqlań.
4. Baqlaw nátiyjelerin kestege kirgiziń.



Bronza qońızlarınń baqlanıp atırǵan belgileri	Óz ara uqsas yamasa ayır-mashılıqqa iyeme?
Bas, kókirek, qarın bólimlerinen ibaratlıǵı	
Ústingi – qattı qanatlarınan ibarat bolıwı	
Ayaqlarınıń sanı	
Murtlarınń forması	
Murtlarınń uzınlıǵı	
Qanatlarınń reńi	
Qanatlardáǵı sızıqlardıń forması	
Qanatlardáǵı sızıqlardıń sanı	

### Tómendegi sorawlarǵa juwap jazın:

1. Bir túрге tiyisli organizmler ortasındaǵı uqsaslıqlardıń sebebi nede?
2. Bir túрге tiyisli organizmlerdiń bir-birinen ayırmashılıǵınıń sebebi nede?
3. Násil quwıwshılıq hám ózgeriwshenliktiń evolyuciyadaǵı áhmiyetin jazın.
4. Juwmaq shıǵarın.

## 41-§. TIRISHILIK USHÍN GÜRES HÁM ONÍN TURLERI

Sizler kúndelikli turmısta qoyma-qoshqarma, iytjúzim, shıbın, qurbaqa hám basqa haywanlar, ósimlikler ózinen kóp násil qaldırıwın baqlaǵansız. Kóp jaǵdaylarda qaldırǵan násildiń barlıǵı jetilispey násil beriwge úlgermeydi. Olardıń kópshiligi jeke rawajlanıwdıń túrli basqıshlarında nabıt boladı.

Nabıt bolıw sebepleri hár túrli: azıqlıqtıń jetispewshiligi, dushpanlardıń topılıwı, hawa-rayınıń qolaysız keliwi. Hár bir organizm tirishilik ushın hám násil qaldırıw ushın barqulla güresedi. Darwin tirishilik ushın güresti keń mániste, yaǵnıy organizmlerdiń óz-ara jáne anorganikalıq tábiyattıń qolaysız jaǵdayları arasındaǵı quramalı hám hár túrli qatnasların, sonday-aq, normal násil qaldırıw qábiletin túsingen.

**Tirishilik ushın güres túrleri.** Darwin tirishilik ushın gürestiń úsh túrin: a) hár túrli túрге kiriwshi organizmler arasındaǵı güres; á) bir túрге kiriwshi organizmler arasındaǵı güres; b) organizmlerdiń organikalıq tábiyattıń qolaysız jaǵdaylarına qarsı güresi sıyaqlı formaların parıqlaǵan.

## TIRISHILIK USHÍN GÚRES

Bir túrge kiriwshi organizmler arasındaǵı gúres



Hár túrli túrlerge kiriwshi organizmler arasındaǵı gúres



Organizmlerdiń anorganikalıq tábiyattıń qolaysız jaǵdaylarına qarsı gúres



*Hár túrli túrlerge kiriwshi organizmler arasındaǵı gúres júdá hár túrli boladı.* Sonday-aq, qasqır hám túlkiler qoyanlar menen azıqlanadı. Soǵan baylanıslı qasqırlar menen túlkiler, sonday-aq, túlkiler menen qoyanlar arasında barqulla tirishilik ushın óz-ara gúres baqlanadı.



**91-súwret.** Túrler aralıq gúres.

- 1 – balıq jeytuǵın suwkeser;
- 2 – jılanbúrkıt oljası menen;
- 3 – jońshqanı buwıp atırǵan zarpáshek.

Jırtqısh – olja, parazit hám xojeyin qatnasları túrler aralıq tirishilik ushın gúrestıń jáne bir kórinisi. Oraylıq Aziyada kóp tarqalǵan hind maynası shegirtkeler menen de awqatlanadı. Shegirtkeler shımshıqlar ushın da azıq esaplanadı. Demek, maynalar menen shımshıqlar ortasında báseki payda boladı. Tuyaqlı haywanlar ósimlikler menen awqatlanadı. Ósimlikler menen shegirtkeler de azıqlanadı. Shegirtkelerdiń tez kóbeyiwı tuyaqlı haywanlardıń ash qalıp óliwine sebep boladı. Ekinshi tárepten tuyaqlı haywanlar tirishiligi jırtqısh haywanlarǵa baylanıslı. Ósimliklerdiń bolıwı tek shóp jewshi haywanlar ushın gana tiyisli bolmastan, olardı shańlandıratuǵın shıbın-shirkeyler, sonday-aq basqa ósimlikler arasında bolatuǵın báseki menen de baylanıslı. Orın ushın gúreste



kúlreñ tıshqan qara tıshqandı qısıp shıǵara baslaydı. Avstralyaǵa Evropadan alıp kelingeni ápiwayı hárre nayzası joq kishi jergilikli hárreni qısıp shıǵaradı (91-súwret).

Túrler arasındaǵı tirishilik ushın gúres onsha keskin bolmawı múmkin, buǵan tiykarǵı sebep, hár túrge tiyisli organizmlerdiń azıqlıǵı hár túrli bolıwı. Túlki de óz náwbetinde tek qoyanlar menen emes, tıshqan, kirpi hám quslar menen de azıqlanadı.

*Bir túrge kiriwshi organizmler arasındaǵı gúres.* Joqarıdaǵılardan pariqlı túrde bir túrge kiriwshi organizmlerdiń azıq, jasaytuǵın aymaq hám tirishilik ushın kerekli bolǵan basqa faktorlarǵa salıstırǵanda talabı uqsas boladı. Bir túrge kiriwshi quslar arasındaǵı órshiw waqtında uya qurıw ushın orın tańlaw boyınsha báseki júz beredi. Sút emiziwshi haywanlar hám quslarda erkek organizmler ortasında urǵashı organizmler menen qosılıw ushın gúresiw boladı (92-súwret). Gawasha, biyday hám basqa ósimlik tuqımları tıǵız egilgende, olardıń ortasında jaqtılıq, ıǵallıq, azıq ushın báseki baqlanadı. Aqıbetinde olar ázzi bolıp ósedi.

Bir túrge kiriwshi terekler, putalar arasında da bunday jaǵday baqlanadı. Shaqaları keń qulash jayǵan eń uzın terekler quyash nurınıń kóp bólegin uslap qaladı. Olardıń bekkem tamır sisteması topıraqtan kóbirek suw hám onda erigen mineral zatları sorıp aladı. Bunıń esabına basqa qońsı terekler ázzi bolıp ósedi yamasa ósiwden toqtap nabit boladı (93-súwret). Túr ishindegi gúres eń keskin boladı. Sebebi bir túr individlerdiń tirishilik mútájlikleri birdey boladı.



1

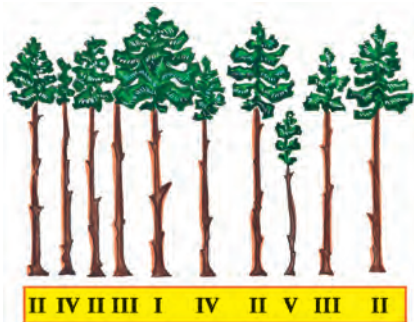


2



3

**92-súwret.** Túr ishindegi gúres. 1 – kiyikler; 2 – zebralar; 3 – piller.



**93-súwret.** Bir túrge kiriwshi terekler ortasındaǵı báseki.

emiziwshiler qısqı uyqıǵa ketedi.

Organizmler arasındaǵı qatnasıqlardan insanlardıń paydalanıwı. Bir túrge kiriwshi organizmler arasında tirishilik ushın gúres keskin bolıwın itibarǵa alıp, jańa baǵlar jaratılıp atırǵanda miyweli tereklerdiń túrine qarap náller belgili aralıqta egiledi. Jasalma jol menen toǵaylar jaratılıp atırǵan waqıtta topıraqqa zamarrıq gifaları salınıp, mikoriza payda etiledi. Respublikamızdaǵı kóller, suw saqlaǵıshlarda balıqlardı jasalma jol menen órshitiw ushın aldın olar jırtqısh (shortan) hám onsha áhmiyetli bolmaǵan (gambuziya) balıqlardan tazalanadı. Sonnan keyin suw saqlaǵıshlarda xojalıq ushın áhmiyetli esaplangan balıqlar kóbeytiriledi, ańshılıq xojalıǵın ilimiy tiykarda alıp barıw ushın haywanlar biologiyası, yaǵnıy órshiw dáwiri, násil muǵdarı, olardıń jetilisiw múddeti, neler menen azıqlanıwı, organizmlerdiń arasındaǵı qatnaslar dıqqat orayında boladı.

Jırtqısh haywanlar – qasqır, túlkiler joq qılınǵanda olardıń sanitariyalıq roli, yaǵnıy oljalar arasında ázzi, awırıw individlerdi kóplep joq etiw esapqa alınadı.

Mádeniy ósimliklerge qaraǵanda jabayı ósimlikler jasawshań boladı. Olar mádeniy ósimliklerdiń rawajlanıwına kerı tásir kórsetpewi ushın (piyaz, geshir, rediska hám basqalar) olıp taslanıp, jabayı otlardan tazalanadı. Zıyankes shıbın-shırkeyler – tasbaqa qandalası, alma qurtı, górek qurtı, shire hám basqalarǵa qarsı gúreste, mikrofanus, altınkóz, trixogramma, afelimus, noqatlı qońızlardan (podoliya), entobakteriyalar tarqatıladı. Zıyankes shıbın-shırkeylerge qarsı gúresiwge shıbın-shırkey jewshi quslar, sonday-aq, qara torǵay, sinica hám basqalar paydalanıladı. Shetten shańlanıwshi ósimliklerden joqarı ónim alıw ushın pal hárresinen paydalanıladı.

**Organizmlerdiń anorganikalıq tábiyatıń qolaysız jaǵdayına qarsı gúresi.** Anorganikalıq tábiyat faktorları organizmlerdiń rawajlanıwına, jasap qalıwına úlken tásir kórsetedi. Gúz keliwi menen bir jıllıq ósimliklerdiń barlıǵı, sonday-aq, kóp jıllıq shóp ósimlikleriniń de jer ústi bólekleri nabit boladı, topıraqtıń astında olardıń tuqımı, tamırı, túyneklere, piyazları saqlanıp qaladı. Kópshilik haywanlar, mısalı, jer-suw haywanları, jer bawırlawshılar qısqı uyqıǵa ketiw halatına ótedi, quslar migraciya qıladı, sút

**! Tayanish sózler:** hár túrli túrge kırıwshi organizmler arasındaǵı gúres, bir túrge kırıwshi organizmler arasındaǵı gúres, organizmlerdiń organikalıq tábiyattıń qolaysız jaǵdayına qarsı gúresi.

**? Soraw hám tapsırmalar:**

1. Ne sebepten organizm qaldırǵan násillerdiń barlıǵı jetilispeydi?
2. Darvin tirishilik ushın gúresti neshe túrge ajratqan?
3. Tirishilik ushın gúrestiń qaysı túri kúshle boladı hám ne ushın?
4. Hár túrli túrlerge kırıwshi organizmler arasındaǵı gúreske mısallar keltiriń.
5. Organizmlerdiń organikalıq tábiyattıń qolaysız jaǵdayına qarsı gúresi qanday mısallarda kórsetiledi?

**🔍 Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-tapsırma.** Kesteni toltırıń.

Tirishilik ushın gúres túrleri	Mánisi	Mısallar

**2-tapsırma.** Tirishilik ushın gúrestiń túrlerine keltirilgen mısallarǵa say túrde «+» ańlatpasın qoyıń.

Mısallar	Tirishilik ushın gúres túrleri		
	1	2	3
Sút emiziwshilerdegi máwsimlik túlew			
Qońır ayıwlardıń jasaw ornı ushın gúresi			
Biydayzarda jaqtılıq ushın gúres			
Haywanlardıń qısqa uyqıǵa ketiwı			
Jırtqıshlıq			
Quslardıń migraciyası			
Kannibalizm			
Qasqırlar hám túlkilerdiń olja ushın gúresi			
Toǵayda terek hám putalardıń jaqtılıq ushın gúresi			
Kapusta gúbelegi qurtınıń ósimlik japıraqları menen azıqlanıwı			
Kúlreń tıshqan tárepinen qara tıshqanlardıń qısıp shıǵarılıwı			
Gorillalar arasında topar basshılıǵı ushın gúres			
Bir genje túrdiń ekinshi genje túr tárepinen qısıp shıǵarılıwı			
Bawır qurtınıń qaramalda parazitlik qılıwı			
T ú s i n d i r m e: 1 – túr ishindegi gúres; 2 – túrler arasındaǵı gúres; 3 – organizmlerdiń tábiyattıń qolaysız jaǵdayına qarsı gúresi			

## 42-§. TÁBIYǴÍY TAŃLAW HÁM ONÍN TÚRLERI

Tirishilik ushın gúres kópshilik organizmlerdiń nabit bolıwı, ayırımlardıń bolsa jasap qalıwı menen baylanıslı halda júz beredi. Individual ózgeriwshenlik organizmde úsh kóriniste kórinedi. Olardıń birewleri organizm ushın paydalı, ekinshi bir túrleri organizm ushın biytárep, úshinshileri zıyanlı boladı. Ádette zıyanlı ózgeriwshenlikke iye organizmler jeke rawajlanıwdıń túrli basqışlarında nabit boladı. Organizm ushın biytárep ózgeriwshenlik olardıń jasawshańlıǵına tásir kórsetpeydi. Paydalı ózgeriwshenlikke iye individler túr ishindegi, túrler aralıq yamasa abiotikalıq ortalıqtıń qolaysız jaǵdaylarına qarsı gúreste birqansha abzallıqlarǵa iye bolǵanlıǵı sebepli jasap qaladı. Tirishilik ushın gúreste paydalı belgi, qásiyetlerge iye organizmlerdiń jasap qalıwı , sonday belgi, qásiyetlerge iye bolmaǵanlarınıń nabit bolıwı tábiyǵıy tańlaw dep ataladı.

Tábiyǵıy tańlaw – organizmler evolyuciyasınıń tiykarǵı qozǵawshı faktori. Ch. Darvinniń pikirinshe, tábiyǵıy tańlaw – tirishilik ushın gúrestıń nátiyjeli bolıp, paydalı individual ózgerislerge iye bolǵan organizmlerdiń jasap, násil qaldırıw, yaǵnıy beyimlesken formaların jasap qalıwı, paydasız ózgerislerge iye bolǵan organizmlerdiń qırılıp ketiwi, yaǵnıy beyimlesken formaların nabit bolıwınan ibarat biologiyalıq process. Násillik ózgeriwshenlik tábiyǵıy tańlaw ushın tiykar bolıp esaplanadı. Tábiyǵıy tańlaw sebepli organizmlerdiń dúzilisi quramalasadı, ortalıqtıń jaǵdaylarına jeterli dárejede beyimlese almaǵan túrler nabit boladı.

Ch. Darwin tábiyǵıy tańlaw procesin jasalma tańlaw menen salıstırdı. Eger jasalma tańlawdı insan alıp barsa, tábiyǵıy tańlawdı tábiyat basqaradı. Jasalma tańlawdı ótkiziwde insan barqulla óz máplerin oylaydı. Sol sebepli jasalma tańlawda shıǵarılǵan sort hám porodalarda insan mápleri ushın xızmet etetuǵın belgi-qásiyetler jaqsı rawajlangan boladı. Tábiyǵıy tańlawda bolsa insan mápleri emes, al organizm mápleri birinshi orında turadı. Tirishilik ushın gúreske beyimlesken organizmler beyimlespegen organizmlerge salıstırǵanda azraq nabit boladı. Bul bolsa óz-ózinen tábiyǵıy tańlaw, organizmniń ortalıqqa beyimlesiwinde jańa populyaciya, túrlerdiń kelip shıǵıwında tiykarǵı faktor ekenliginen derek beredi.

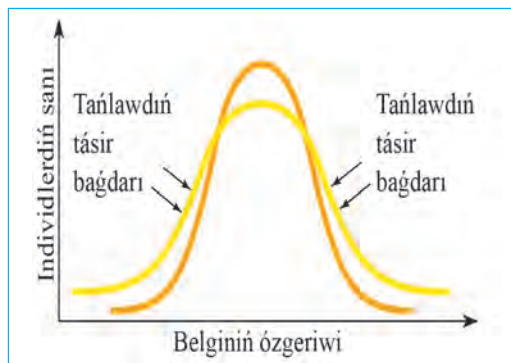
Házirgi waqıtta tábiyǵıy tańlawdıń 3 túri parıqlanadı: 1) háreketlendiriwshi; 2) stabillestiriwshi; 3) dizruptiv (buzıwshı).

Stabillestiriwshi (turaqlastırıwshı) tańlaw. Bul tańlaw populyaciyanıń

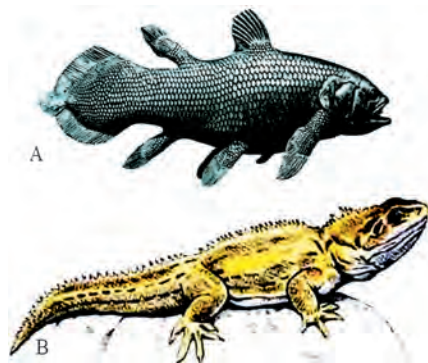
özgeriwsheńligin azaytadı, turaqlılıǵın asıradı. Hár bir populyaciyanıń tirishiligi ortalıqqa baylanıslı. Ol jasap qalıw ushın barqulla ortalıq jaǵdayına beyimlesiwu kerek. Eger bir neshe buwın dawamında jasaw jaǵdayı ózgermese, ol jaǵdayda populyaciya – joqarı beyimlesiw dárejesine iye boladı hám tábiyǵıy tańlaw ózgeriwsheńlikti stabillestiriw tárepine baǵdarlaydı. Ortalıqqa jaqsı beyimlesken , ortasha normaǵa iye formalar saqlanǵan, normadan ózgergen organizmler bolsa nabit boladı.

Fenotipi keskin ózgergen formaların apatshılıqqa ushırawı tábiyǵıy populyaciyalarda bir neshe márte baqlanǵan. Mısalı, G. Bempes tárepinen shımshıqlar ústinde ótkizilgen baqlawdı alıw múmkin. Ol qattı qar boranınan keyin shalajan shımshıqlardıń 132 danası daladan laboratoriyaǵa alıp kelinggen. Olardıń 72 danası tirilgen. Bempes óli hám tiri qalǵan shımshıqlardıń qanatın ólshep kórgen. Tiri qalǵan shımshıqlardıń qanatınıń uzınlıǵı ortasha, nabit bolǵan shımshıqlardıki bolsa normadan uzın yamasa kelte bolǵan, qanatları ortasha uzınlıqta bolǵan formalar boran waqtında tiri qalǵanlıǵı, normadan ózgergen shımshıqlar nabit bolǵanlıǵı anıqlanǵan.

Shıbın-shirkeylerdiń járdeminde shańlanatuǵın ósimlikler gúliniń iri-maydalıǵı hám forması, samaldıń járdeminde shańlanatuǵın ósimlikler gúlinikine salıstırǵanda ózgermeydi. Shıbın-shirkeylerdiń járdeminde shańlanatuǵın gúllerdiń dúzilisindegi turaqlılıq ósimlikler hám olardı shańlandırıwshılardıń birgeliktegi evolyuciyası menen baylanıslı. Qustıń balalarınıń sanı menen ata-ana alıp kelgen azıq ortasında baylanıs boladı. Qaratorǵay uyasına eń kóbi menen 5 máyek qoyadı. Eger 5 danadan kóp qoysa, azıq jetpewi balalarınıń nabit bolıwına sebep boladı.



**94-súwret.** Stabillestiriwshi tańlaw.

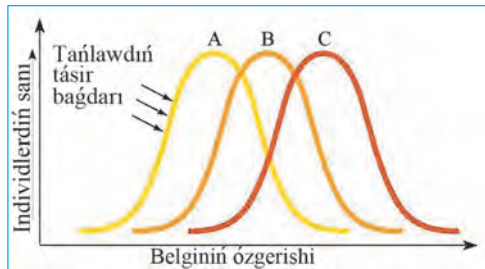


**95-súwret.** Stabillestiriwshi tańlaw. A – latimeriya; B – gatteriya.

Stabillestirivshi tańlawdıń tásiri adamlarda da ushıraydı. Normal adamlar kletkasında 44 autosoma hám 2 jınıslıq xromosoma bar ekenligin bilesizler. Eger hayaldıń tuqımlanǵan máyek kletkasında 44 autosoma hám bir Y xromosoma bolsa, basqasha aytqanda X xromosoma jetispese, ol jaǵdayda hámile ana qarnında 2-3 aydan soń rawajlanbay qaladı hám tábiyǵıy abort júz beredi.

Belgileri ortasha dárejede yamasa oǵan jaqın dárejede bolǵan individlerdiń saqlanıwına qaratılǵan tańlaw stabillestirivshi tańlaw dep ataladı (94-súwret).

Gatteriya, ginko biloba, latimeriya sıyaqlı organizmler ózgermeytuǵın ortalıq jaǵdayında saqlanıp qalǵanlıǵı stabillestirivshi tańlawdıń nátiyjesi (95-súwret).



96-súwret. Háreketlendirivshi tańlaw.

Háreketlendirivshi tańlaw. Tábiyǵıy tańlawdıń bul túri populyaciyadaǵı násillik ózgeriwsheńlik shegarasın keńeytiredi. Háreketlendirivshi tańlaw ózgeren ortalıq jaǵdayında eski reakciya norması ornına jańa reakciya normasını payda etedi jáne onı bekkemleydi. Bunıń aqıbetinde kelesi buwınlarda aldınǵı buwınlardıń normadaǵı fenotipinen keskin ayırmashılıqqa iye jańa fenotipke iye organizmler saqlanıp baradı. Tańlawdıń bul forması belgi-qásiyetler eski individler ornına jańa ortalıq jaǵdayına beyimlesken individlerdiń júzege keliwi menen xarakterlenedi.

Darvin bes jıllıq saparı waqtında kúshli samal tez-tez bolatuǵın okean atawlarında uzın qanatlı shıbın-shirkeylerdiń az, rudiment qanatlı hám qanatsız shıbın-shirkeylerdiń kóp ekenligin kórgen. Ilimpazdıń aytıwınsha, bunday atawlarda qattı samaldıń bolıwı sebepli normal qanatlı shıbın-shirkeyler oǵan shıday almaytuǵınlıǵı sebepli samal olardı ushırıp, nabıt etken. Mutatciyalar aqıbetinde kelip shıqqan rudiment qanatlı hám qanatsız shıbın-shirkeyler birotala hawaǵa kóterilmey, túrli jarıq, geweklerge jasırınıp alǵan. Bul process



97-súwret. At evolyuciyası – háreketlendirivshi tańlaw nátiyjesi.

kóp mınlağan jıllar dawam etiwı sebepli násıllık ózgeriwsheńlik hám tábiyǵıy tańlaw okean atawlarınan shıbın-shirkeylerdiń normal qanatlarınıń azayıwına, rudiment qanatlı hám qanatsız indiividlerdiń kelip shıǵıwına sebepshi bolǵan. Organizmlerdiń jańa belgi-qásiyetleriniń payda bolıwı hám rawajlanıwın támiyinleytuǵın tábiyǵıy tańlaw túri háreketlendiriwshi tańlaw dep ataladı (96-súwret)

Ayırım quslar, shıbın-shirkeyler qanatınıń, tuyaqlılarda qaptal barmaqlarınıń, úngirlerde jasawshı haywanlarda kózdiń, parazit ósimliklerde tamır hám japıraqtıń joǵalıwı háreketlendiriwshi tańlaw nátiyjesinde boladı. Ortaqlı jaǵdayınıń áste-aqırın ózgeriwı sebepli tábiyǵıy tańlawdıń bul túri fenotip hám genotip tárepinen jańa formalardı payda etedi. Ol jańa túrlerdiń payda bolıwı hám organikalıq dúnyadaǵı evolyuciya procesiniń tiykarǵı sebepshisi bolıp esaplanadı.

**Dizruptiv tańlaw.** Ayırım jaǵdaylarda belgili jerde tarqalǵan bir túrge tiyisli organizmlerdiń arasında bir-birinen parıqlanıwshı eki hám onnan aslam indiividler toparı ushırawı múmkin. Bul tábiyǵıy tańlawdıń jańa bir óz aldına forması bolǵan dizruptiv tańlaw nátiyjesi (98-súwret). Sonday-aq, eki noqatlı qońızda máwsimlik polimorfizm qubılısın kóriw múmkin.

Bul qońızdıń qaralaw hám qızǵısh, qattı qanatlı formaları ushıraydı. Qızǵısh qanatlılar qısta temperaturanıń tómenlewi sebepli az nabit bolıp, jaz aylarında az násil beredi. Kerisinshe, qaralaw qanatlı formaları qısta tómen temperaturada shıday almay kóbirek nabit boladı hám jaz aylarında bolsa kóp násil beredi. Demek, jıldıń túrli máwsimine beyimlesiw arqalı bul eki túrli noqatlı qońız toparları óz násilin saqlap kelmekte.



**98-súwret.** Dizruptiv tańlaw.



**Tayanısh sózler:** tábiyǵıy tańlaw, háreketlendiriwshi, stabillestiriwshi, dizruptiv.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Tirishilik ushın gúresti qalay túsindiresiz?
2. Tábiyǵıy tańlawdıń evolyuciyaǵı rolin túsindirip beriń.
3. Háreketlendiriwshi tańlawdıń evolyuciyaǵı rolin túsindirip beriń.
4. Stabillestiriwshi tańlawdıń evolyuciyaǵı rolin túsindirip beriń.
5. Dizruptiv tańlawdıń evolyuciyaǵı rolin túsindirip beriń



Stabillestiriwshi tańlaw	Háreketlendiriwshi tańlaw	Dizruptiv tańlaw

## 43-§. ORGANIKALÍQ DÚNYADAǒÍ BEYIMLESIWLER – EVOLYUCIYA NÁTIYJESI

**Beyimlesiw bul** – organizmlerdiń ishki hám sırtqı dúzilisi, organlar funkciyası, minez-qulqı hám tirishilik táriziniń belgili jasaw ortalıǵınıń jaǵdayına beyimlesiw. Barlıq tiri organizmlerde ibarat bolǵan ózine tán beyimlesiw belgileri olardıń ózi jasap turǵan ortalıqta jasap qalıwı, tirishilik ushın gúreste jeńip shıǵıwı, normal násil qaldırıp óz belgilerin keyingi áwladlarına jetkeriwleri ushın imkaniyat tuwıladı. Beyimlesiw organizmlerdiń jasawshańlıǵı, básikeylesiwsheliǵı hám normal násil qaldırıwı menen tuwrı baylanıslı. Jasawshańlıq degende organizmlerdiń ózi tarqalǵan ortalıqta genotipin keskin ózǵertirmegen halda normal jasawı túsiniledi. Básikeylik organizmlerdiń óli hám tiri tábiyat, solardan azıq tabıw, basqa jınıs penen qosılıw, jasaytuǵın jerin iyelewdegi qarsılıqların jeńiwı. Násil qaldırıw bolsa organizmlerdiń órshiwiniń normal bolıwı menen baylanıslı. Beyimlesiwdiń bul úsh komponenti óz-ara baylanıslı bolıp, tábiyǵıy tańlaw arqalı quralǵan evolyucion nátiyje bolıp esaplanadı. Sırtqı ortalıq jaǵdayları hár túrli bolǵanlıǵı sebepli, organizmlerdegi beyimlesiw belgileri de hár túrli boladı.

**Morfologiyalıq beyimlesiwler.** Sırtqı ortalıq faktorlarınıń tásiiri nátiyjesinde organizmler diń dúzilisinde sol ortalıqqa tán qásiyetler payda boladı. Mısalı, quslarda dene forması hawa ortalıǵında, balıqlardıń dene forması suw ortalıǵında jasawǵa járdem beredi. Haywanlardaǵı morfologiyalıq beyimlesiwlerge qorǵanıw reńi, maskirovka, mimikryiya, eskertiwshi reń, shalǵıtıwshi reń misal boladı.

**Qorǵanıw reńi.** Kópshilik jaǵdaylarda haywanlardıń sırtqı reńi ózi jasap atırǵan ortalıq reńine tán bolǵanı ushın kózge de taslanadı (99-súwret). Ádette shólde jasaytuǵın tasbaqa, kesirtke, jılanlar qumniń reńinde, arqa úlke haywanları – ayıw, kuropatka, túlkiler aq reńde, kvaksha, mıltıqshi, iynelekler jasıl japıraqlardıń arasında jasaǵanı, kapusta gúbelegi qurtı onıń japıraqları



menen azıqlanğanlıǵı sebepli jasıl reńde boladı. Eger ortalıq reńi máwsimlerge qarap ózgerse, ol jaǵdayda haywanlar reńi de ózgeredi.



### 99-súwret.

Haywanlarda qorǵanıw reńi:

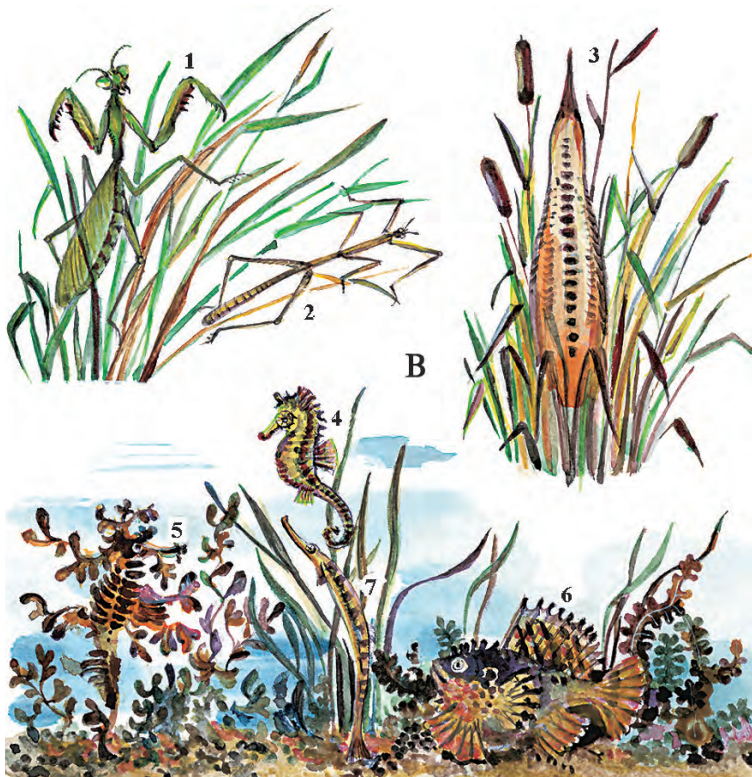
- 1 – jasıl shegirtke;
- 2 – adımshı qurt;
- 3 – kvaksha baqası;
- 4 – kuropatkanıń jazǵı kórinisi;
- 5 – kuropatkanıń qısqı kórinisi;
- 6 – tentek qus;
- 7 – gornostaydıń jazǵı kórinisi;
- 8 – qısqı kórinisi.

Mısalı, Evropanıń orta aymaǵında jasawshı túlki, qoyan, kuropatka, gornostay qısta bir, jazda ekinshi túr reńde boladı.

Maskirovka. Ayırım jaǵdaylarda haywannıń dene forması hám reńi átirapındaǵı japıraq, nál, búrtik, ósimliklerge uqsas boladı. Sonday-aq, shupshik degen shıbın-shirkey reńi hám forması jıńışke shaqanı , iyne balıq suw otların, teńiz atshası dep atalıwshı balıq suw ósimliklerin esletedi (100-súwret). Ayırım eki qaqpıqlı mollyuskalardıń forması suw ósimlikleriniń búrtiklerine uqsas boladı. Malayada tarqalǵan kallima gúbeleginiń qanatlarınıń forması, naǵıs hám tamırları japıraqqa uqsas boladı.

Eskertiwshı reń. Ayırım haywanlardıń sırtqı kórinisleri hár túrli bolıp, kózge dárriw taslanadı. Altın qońız, noqatlı qońız, eshek hárre, túkli hárre, kóplegen gúbelekler, «dos-dushpan» kózine dárriw taslanıp, óziniń reńleri menen olardı «eskertedi». Ádette bunday eskertiwshı reńge iye haywanlardıń

dushpanlardan qorǵaytuǵın qosımsha zatı bar. Olardıń jeke qorǵawshı zatlarına denede islep shıǵarılatuǵın sasıq iyisler, záhárli suyıqlıqlar, deneniń túkler menen qaplanǵanlıǵı, nayzalar hám taǵı basqalar kiredi. Mısalı, xanqızı qońızı záhárli suyıqlıq ajıratqanı ushın quslar olardı shoqımaydı.



### 100-súwret.

Haywanlardagı maskirovka.

- 1 – mıltıqshı;
- 2 – chupchik;
- 3 – kólbuqa;
- 4 – teńiz atshası;
- 5 – shúberek balıq;
- 6 – teńiz «masqarapazı»;
- 7 – iynebalıq.

Mimikriya. Ayırım hallarda dushpanları tárepinen kóp qırılátuǵın haywanlar denesiniń reńi forması menen «eskertiwshi reńli» organizmlerge elikleydi.

Awlawshıları tárepinen kóp qırılátuǵın qorǵawsız haywanlardıń «eskertiwshi reńli» azıraq qırılátuǵın organizmlerge eliklewi mimikriya qubılısı dep ataladı. Ayırım súyir shıbınlardıń, gúbelek túrleriniń reńi boyınsha hárrelerge, nangóreklerdiń noqatlı qońızlarǵa, záhársiz jılanlardıń záhárli jılanlardıń reńinde bolıwı mimikriya qubılısına misal boladı (101-súwret). Sonı ayıtıw múmkin, qorǵaw hám eskertiwshi reńler haywannıń is-háreketi menen baylanıslı halda jánede paydalı nátiyje beredi.



**101-súwret.** Haywanlardaǵı «eskertiwshi» reń hám mimikriya qubılısı.

- 1 – belyanka;
- 2 – záhárli gelekoniys gúbelegi;
- 3 – ayna tárizli gúbelek;
- 4 – dizildawıq shibin;
- 5 – ápiwayı hárre;
- 6 – záhárli korall aspidi;
- 7 – záhársiz amerika suw jılanı;
- 8 – «xanqızı»;
- 9 – nangórek.

Qamis ósetuǵın jerlerde jasawshı kólbuqa qusı párleriniń reńi menen qamıslardı esletedi. Soǵan qaramay qandayda bir qáwip sezilse, ol dárrıw moynın sozıp, tumsıǵın kótergen halda qıymıldamay turadı. Bul jaǵdayda onı dushpanı abaylamay qaladı.

Reń hám forma tárepinen eliklew tek organizmlerge ǵana emes, hátteki máyeklerge de tán. Mısalı, átshók qusı kóbeyiwı ushın basqa quslarǵa uqsap in qurmaydı hám máyegin mayda quslar – qarajolaqlar, qaratamaqlar, búlbil, surshımshıqlardıń inlerine qoyadı. Eń áhmiyetlisi sonnan ibarat, átshók máyegin qoyıwdan aldın sol quslardıń inlerindeki máyeklerdi kórip olarǵa eliklew máyek qoyadı hám onıń qoyǵan máyekleriniń reńi, kólemi in iyeleriniń máyeklerine uqsas boladı.

**Shalǵıtıwshı reń.** Bunday haywannıń denesi daqlar hám jolaq sızıqlar menen qaplangan boladı. Bul daqlar, jolaq sızıqlar dushpannıń dıqqat itibarın shalǵıtadı. Zebra, jirafalar terisiniń reńin buǵan mısıl etip kórsetiw múmkin.

**Fiziologiyalıq beyimlesiwler.** Bul beyimlesiw dene temperaturası, qandaǵı duz hám qant koncentraciyasınıń turaqlı halda saqlanıwına qaratılǵan. Organizmler jeke tirishiliginiń túrli basqıshlarında qorshaǵan ortalıqtaǵı duz, ıǵallıq, temperaturanıń ózgerislerine salıstrǵanda óziniń turaqlılıǵın saqlaydı.

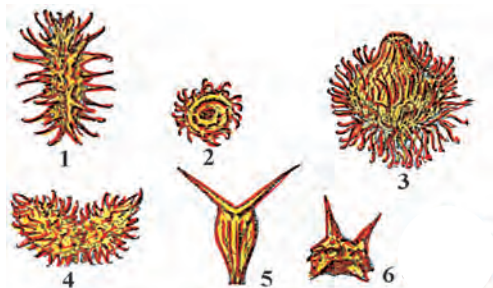
Mısalı, ósimlikler qısqı tınım dáwirinen normal ótiwi ushın olardıń kletkasındaǵı suw muǵdarı azayıp, erigen zatlar koncentraciyası artadı. Uzaq waqıt suw astında bolatuǵın tulenlerdiń qanında kislorodtı biriktirip alıwda gemoglobinnen basqa miogloblin salıstırılmalı kóbirek qatnasadı. Shól haywanlarınıń denesinde kóplegen maylardıń toplanıwı fiziologiyalıq beyimlesiwge misal bola aladı.

**Etiologiyalıq beyimlesiwler.** Bul beyimlesiw túri haywanlardıń is-háreketinde kórinedi. Ózine tán háreketler arqalı haywanlar dushpanlarınan qorǵanadı, azıq tabadı hám toplaydı, jil máwsimlerine beyimlesedi, jubın tańlaydı hám kóbeyedi, násilin qorǵaydı. Haywanlar dushpannan saqlanıw ushın jasırınadı yamasa qorqıtıwshı is-háreketlerin ámelge asıradı. Násil ushın ǵamxorlıq etiw túrdiń jasap qalıwında úlken áhmiyetke iye. Amerika som balıǵı shabaqları rawajlanǵanǵa shekem máyeklerin qarın tárepine jabıstırǵan halında alıp júredi. Povituxa dep atalıwshı qurbaqa tuqımlanǵan máyeklerin jas qurbaqalar rawajlanǵanǵa shekem arqasında arqalap júredi. Tómen dárejeli omırtqalılardan parıqlı túrde quslar máyeklerin arnawlı inlerine qoyıp óziniń dene temperaturası menen olardı ısıtadı. Máyeklerin hám shójelerin ata-ana quslar baǵadı hám qorǵaydı. Násil ushın qayǵırıw menen baylanıslı beyimlesiwler sút emiziwshilerde, ásirese, kúshli boladı.

**Ósimlikler dúnyasındaǵı beyimlesiwler.** Haywanlar sıyaqlı ósimliklerde de sırtqı ortalıq faktorlarına salıstırǵanda bir qansha beyimlesiwler bar. Mısalı, ıǵallıqtıń jetispewshiligine ósimlikler túrlishe beyimlesken boladı. Bir túr ósimliklerdiń japıraǵı ústingi tárepinen mum qabat (fikus), ekinshi túrlerde qalıń tükler (sıyırquyırq) penen qaplanǵan. Seksewilde japıraqlar kishi «qabırshaq »larǵa aylanǵan. Jantaqtıń japıraqları mayda qattı, kóplegen shaqaları tiken formasında. Kaktus, aloe, agavalar suwlı ósimlikler esaplanadı. Ayırım ósimliklerdiń vegetaciya dáwiri júdá qısqa, mısalı, ayıwtaban, jaltırbas erte báhárde ósip, rawajlanıp, tuqım beriwge úlgeredi. Jantaq, juwsan sıyaqlı ósimliler qurǵaqshılıq waqtında japıraqların tógiw arqalı ózin saqlaydı.

Ósimliklerde shetten hám shıbın-shirkeylerdiń járdeminde shańlanıw menen baylanıslı bolǵan bir qansha beyimlesiwler bar. Shıbın-shirkeyler arqalı shańlanatuǵın ósimliklerdiń gúltaj japıraqları iriligi, reńiniń hár túrliligi, jaǵımlı iyis tarqatıwı, nektar ajratıw menen shıbın-shirkeylerdi ózine tartadı. Kerisinshe, samaldıń járdeminde shańlanatuǵın ósimliklerdiń gülleri mayda, kórimsiz, iyissiz, shańları júdá jeńil. Ósimliklerde miywe hám tuqımlarınıń tarqalıwında da bir qansha beyimlesiwlerdi kóriw múmkin. Samaldıń járdeminde tarqalatuǵın qayın, qayragash, aylant (sasıq terek), zarań (klyon) miywe hám tuqımlarında qanat tárizli ósimteler, ǵawashanıń shigitinde tükler boladı. Iyttiken, sarıshay,

qarıqız, qoytikenniñ miywelerinde ilgek, tiken, tükler bolıp, olar haywanlardıñ júnine, quslardıñ párlerine, adamlardıñ kiyimlerine jabısıp uzaq aralıqlarğa tarqaladı (102–103-súwretler). Eтли, suwlı, dáneli hám dánesi joq miyweler quslar hám basqa haywanlar tárepinen jep, sıńbegen tuqımlar shıǵındı arqalı

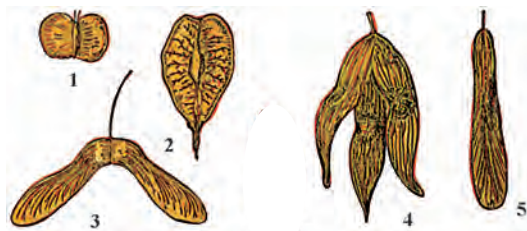


**102-súwret.** Haywan hám adamlardıñ járdeminde tarqalıwshı miyweler.

1 – repishka miywesi; 2 – jabısıwshı jońshqa sobıǵı; 3 – ǵarırıqızdıñ «qarmaqlı» sebetshesi; 4 – qoytikenniñ tikenli miywesi;

5 – ebelektiñ shansıwshı miywesi;

6 – temirtikenniñ shansıwshı miywesi.



**103-súwret.** Samal járdeminde tarqalıwshı miyweler.

1 – qayıń; 2 – qayraǵash; 3 – zárań;

4 – sasıq terek-aylant; 5 – sumta.

Aytılǵanlardan juwmaq shıǵarıp biz beyimlesiw degende tiri organizmlerdiñ belgili ortalıqta jasap, násil qaldırıwdı túsiniw kerekligin aytıp ótemiz.

**Beyimlesiwdiñ kelip shıǵıwı.** Darvin sırtqı ortalıqtıñ belgili jaǵdayında organizmlerdegi quramalı hám hár túrli beyimlesiwler qalay payda bolǵanlıǵın ilimiy tiykarda túsindirip beredi. Darvinniñ pikiri

qanshelli tuwrı ekenligin anıqlaw maqsetinde gúbeleklerdiñ dene reñiniñ ózgeriwine tiyisli maǵlıwmatlardı analiz qılıp shıǵamız. XVIII-XIX ásirdeń baslap qabırshaq qanatlılardıñ 70 ke jaqın túrinde dene reñiniñ ózgergenligi belgili boldı. Bunday ózgerislerdiñ sebebi qayıń adımshısı dep atalatuǵın gúbelek túrinde hár tárepleme úyrenildi (104-súwret).

Bul gúbelektiñ denesi aq reńde bolıp, ol aqqayıń qabıǵına qońanda kózge taslanbaydı. Ol qorǵaw waziypasın atqaradı. Keyingi 200 jıl dawamında kóplegen Evropa mámleket-



**104-súwret.** Qayıń adımshısı gúbeleginiñ qaladaǵı (qaralaw) hám daladaǵı (aqlaw) formaları.

lerinde zavod-fabrikalarının kóbeyiwi hám olardan ajiralǵan shıǵındıların esabınan qala, sanaat orayları pataslanıp, terektiń denesi, shaqaları, japıraqları qurım, shańlar menen qaplanıp bardı. Belgili bolǵanıday, ortalıq faktorlarının ózgeriwi ol jerde jasap atırǵan organizmlerge tásir etpey qalmaydı. Soǵan baylanıslı awıllıq jerlerde mutacion ózgeriwshenliktiń nátiyjesinde qaralaw gúbelekler payda bolsa, olar tez shıbın-shirkey jewshi quslar tárepinen jep bolınǵan. Sanaatlasqan oraylarda bolsa bunday gúbeleklerdiń reńi qurım basqan terektiń denesi, shaqalarınıń reńinde bolǵanı sebepli qorǵawshı wazıypasın atqarǵan. Sol sebepli qalada qaralaw, awılda aq reńli gúbelekler sanı kóbeyip barǵan. Genetiklerdiń anıqlawınsha, qayın adımshısı gúbeleğindegi deneniń reńi is-hárekettiń ózgeriwi gen mutaciyasına baylanıslı.

**Organizmdegi beyimlesiwlerdiń salıstırmaǵı.** Organizmlerdiń ortalıq jaǵdayına beyimlesiw uzaq múddetli tariyxıy proceste tábiyǵıy tańlawdıń tásiiri sebepli payda bolǵan. Soǵan qaramay ol ulıwma emes, salıstırmaǵı. Beyimlesiwdiń salıstırmaǵı xarakterde ekenligin júdá kóp dalillerdiń járdeminde dálillew múmkin. Organizmde bir túrden saqlanıw ushın payda bolǵan beyimlesiwler basqa túrden saqlanıwda payda bermedi. Mısalı, shól tasbaqalarınıń keseleri kópshilik jırqısh haywanlardan qorǵasada burkit, baltajutar, sarıсор sıyaqlı jirtqısh quslardan qorǵay almaydı. Sebebi olar tasbaqalardı aspannan qattı jerge taslap jenship jeydi. Soǵan uqsas kirpitikenniń «tikenli qabıǵı» da onı jırqısh haywanlardan, ásirese túlkilerden qorǵay almaydı. Kópshilik haywanlar, adamlar ushın qáwipli esaplanǵan záhárli jılanlardı mangustlar, kirpitikenler, shoshqalar jeytuǵınlıǵı belgili. Hárre, eshek hárreni kópshilik shıbın-shirkey jewshi quslar jemeydi, biraq olar Sırdáryanıń átirapında ushırawshı qarshıǵay tárizliler tuqımlasına kiriwshı hárrejewshi qustıń tiykarǵı azıǵı bolıp esaplanadı. Qarlıǵashtıń uzın qanatları, hawa ortalıǵında paydalı bolsa da, jerde háreketleniwine kesent etedi. Tap sonday taw ǵazlarındaǵı barmaqlarınıń arasındaǵı perde suwda júziw ushın qolaylı, biraq qurǵaqlıqta háreketleniwı ushın qolaysız. Haywanlardaǵı tirishilik ushın gúres tábiyǵıy tańlawdıń tásirinde payda bolǵan instinktler geyde maqsetke muwapıq boladı. Sonday-aq, túngi gúbelekler aq güllerden nektar jıynaw instinkine iye. Sonıń menen, túngi gúbelekler jaqtı beriwshı lampaǵa jaqınlasıp ózlerin nabıt qılıwın hár bir oqıwshı kórgen. Bulardıń barlıǵı organizmlerdegi barlıq beyimlesiwler ulıwma emes, salıstırmaǵı ekenliginen belgi beredi.



**Tayanish sózler:** jasawshañlıq, básekilesiw, normal násil qaldırıwı.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Morfologiyalıq beyimlesiwler haqqında aytıp berin.
2. Ósimlikler dúnyasındaǵı beyimlesiwlerdiń áhmiyeti qanday?
3. Zoologiyada ózlestirgen bilimlerinińizdiń tiykarında sút emiziwshilerdegi etologiyalıq beyimlesiwlerge mısallar keltirin.



**Óz betinshe orınlaw ushin tapsırma:**

Ósimliktiń atı	Tarqalıw usılı	Miywe túri	Beyimlesiw

1. Jantaq hám sıyrquyırq ósimliklerin kórip shıǵın. Olardaǵı ıǵallıqtıń jetispewshiligine beyimlesiw belgilerin anıqlań.

2. Hár eki ósimliklerde ot-shóp jewshi haywanlardan beyimlesiw belgilerin tabın. Baqlaw nátiyjeleriniń tiykarında tómendegi kesteni toltırın.

T/s	Ósimlikler	Iǵallıqtıń jetispewshiligine beyimleskenlik belgileri	Ot-shóp jewshi haywanlardan saqlanıwǵa tiyisli beyimlesiwler
1	Jantaq		
2	Sıyrquyırq		

## 4-LABORATORIYALÍQ JUMÍS

**Tema:** Tiri organizmlerdiń ortalıqqa beyimleskenligin úyreniw.

**Laboratoriyalıq jumıstıń maqseti:** organizmlerdiń jasaw ortalıǵına beyimlesiw túrlerin úyreniw, quslardıń hawa, balıqlardıń suw, tasbaqalardıń shól ortalıǵına beyimlesiw belgilerin anıqlaw.

**Laboratoriyalıq qurallar:** akvariumdaǵı balıqlar, qápesteǵi totı, kanareyka yamasa qustıń tulıbı, tiri múyeshtegi tasbaqa yamasa olardıń reńli súwretleri.

**Jumıstıń barısı:**

1. Qápesteǵi totı, kanareyka yamasa qustıń tulıbın kórip shıǵın.
2. Quslardıń sırtqı dúzilisindeǵı ushıwǵa beyimleskenlik belgilerin anıqlań.
3. Zoologiya sabaqlarında alǵan bilimleriniń tiykarında quslardıń ishki dúzilisindeǵı ushıwǵa beyimleskenlik belgilerin anıqlań.
4. Baqlaw nátiyjeleriniń tiykarında tómendegi kesteni toltırın.

<b>Quslarning belgileri</b>	<b>Beyimlesiw belgileri</b>
Quslarning sirtqi duzilisidagi ushivga beyimleskenlik belgileri	
Quslarning skeletidagi ushivga beyimleskenlik belgileri	
Quslarning dem aliw organlaridagi ushivga beyimleskenlik belgileri	
Quslarning as siniriv organlaridagi ushivga beyimleskenlik belgileri	
Quslardagi beyimlesiwlerdin salistirmaliligi	

5. Zoologiya sabaqlarında alğan bilimleriniz tiykarında balıqlarning ishki hám sirtqi suw ortalıǵına beyimleskenlik belgilerin anıqlañ.

6. Baqlaw nátiyjeleriniń tiykarında tómendegi kesteni toltırın.




<b>Balıqlarning belgileri</b>	<b>Beyimlesiw belgileri</b>
Balıqlarning ishki duzilisidagi suw ortalıǵına beyimleskenlik belgileri	
Balıqlarning sirtqi duzilisidagi suw ortalıǵına beyimleskenlik belgileri	
Balıqlardagi beyimlesiwlerdin salistirmaliligi	

7. Zoologiya sabaqlarında alğan bilimleriniz tiykarında tasbaqlarning sirtqi duzillisidagi hám minez-qulqındaǵı shól ortalıǵına beyimleskenlik belgilerin anıqlañ.

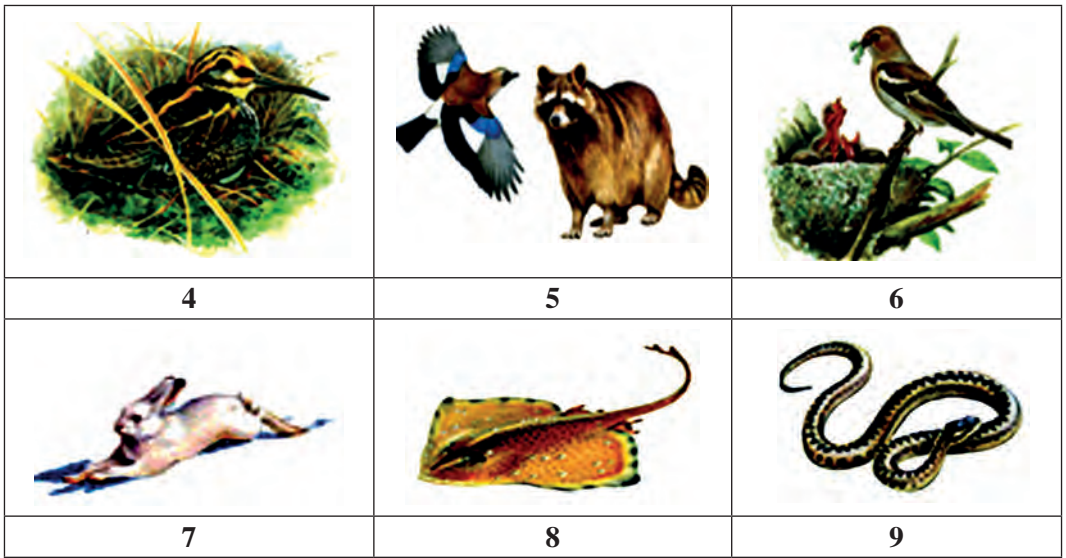
8. Baqlaw nátiyjeleriniń tiykarında tómendegi kesteni toltırın:

<b>Tasbaqlarning belgileri</b>	<b>Beyimlesiw belgileri</b>
Tasbaqlarning sirtqi duzilisidagi shól ortalıǵına beyimleskenlik belgileri	
Tasbaqlarning minez-qulqındaǵı shól ortalıǵına beyimleskenlik belgileri	
Tasbaqlardagi beyimlesiwlerdin salistirmaliligi	

9. Berilgen súwretlerdin arasında haywanat álemindegi beyimlesiw túrlerin jazıń.

<b>Haywanat dúnyasındaǵı beyimlesiwler</b>		
		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>





10. Evolyuciyanı háreketlendiriwshi kúshler haqqında bilimlerińizdiń tiykarında beyimlesiwlerdiń payda bolıw mexanizmi haqqında juwmaq shıǵarıń.

#### 44-§. EVOLYUCIYANÍŃ SINTETIKALÍQ TEORIYASI

Populyaciya ózinen kishi quram bóleklerge bólinbeytuǵın, túr sheńberindegi gárezsiz evolyucion rawajlanıw múmkin bolǵan evolyuciyanıń baslanǵış birligi. Populyaciya individlerden quralǵan. Hár qanday paydalı mutaciyaǵa iye bolsada jeke organizm hesh qashan evolyucion procesti payda ete almaydı. Individlerdiń evolyuciya procesine qosatuǵın úlesi kóbeyiw procesinde genetikalıq xabardı násilden-násilge ótkeriwden ibarat. Túr dárejesinde, yaǵnıy túr ishinde júz beretuǵın, jańa populyaciya, genje túr, túr payda bolıwǵa alıp baratuǵın evolyucion procesler mikroevolyuciya dep ataladı.

Populyaciya evolyuciyanıń eń kishi hám tiykarǵı birligi esaplanadı. Sebebi evolyucion process populyaciya ishinde baslanadı. Populyaciya individleri arasında báhá násillik ózgeriwsheńlik payda bolıp turadı. Jınıslı kóbeyiw sebepli bul ózgeriwsheńlik populyaciya individleri arasında tarqaladı. Populyaciyada baratuǵın tirishilik ushın gúres hám tábiyǵıy tańlaw sebepli paydalı ózgerislerge iye bolǵan individler saqlanıp qalıp, násil beredi. Bunnan keyingi evolyucion proceslerde populyaciya genje túr hám túrlerdi

payda etedi. Populyaciya genofondınıń baǵdarlanǵan ózgerisleri tábiyǵıy tańlaw nátiyjesinde keshedi. Tábiyǵıy tańlaw sebepli populyacialardıń genofondında paydalı, yaǵnıy belgili ortalıq shárayatında organizmlerdiń jasap qalıwın támiyinleytuǵın genler bekkemlenedi. Ólardıń úlesi artıp baradı hám genofondtıń ulıwma quramı ózgeredi.

XX ásirge kelip násillik hám ózgeriwshelik, bir hám hár qıylı túrge kiriwshi organizmler arasındaqı qatnasıqlar, túr strukturası sıyaqlı máseleler keń úyrenile basladı. Genetika, ekologiya, molekulyar biologiya sıyaqlı biologiyanıń jańa tarawları qalıplesti. Bul pánlerdiń klassik darwinizm menen qosılıwı nátiyjesinde evolyuciyanıń sintetikalıq teoriiyası jaratıldı.

Evoluciya sintetikalıq teoriiyasınıń tiykarǵı qaǵıydaların tómendegishe kórsetiw múmkin:

1. Populyaciya – evolyuciyanıń eń kishi, elementar birligi.
2. Populyaciya genetik quramınıń ózgeriwı evolyuciyanıń elementar qubılısı esaplanadı.
3. Evolyuciyanıń baslanǵısh materialı mutacion hám kombinativ ózgeriwshelik esaplanadı.
4. Evolyuciyanıń háreketlendiriwshi faktorları: populyaciya tolqımı, genetik avtomatik procesler (genler dreyfi), migraciya, bólekleniw, tirishilik ushın gúreste júzege shıǵatuǵın tábiyiy tańlawdan ibarat.
5. Mutaciyalıq hám kombinativ ózgeriwshelik, populyaciya tolqımı hám bólekleniw tosattan baǵdarlanbaǵan xarakterge iye faktor esaplanadı.
6. Evolyuciyanıń baǵdarlawshı faktori tirishilik ushın gúres tiykarında payda bolatuǵın tábiyǵıy tańlaw esaplanadı.
7. Evolyuciya áste-aqırın hám uzaq dawam etetuǵın process.
8. Túr óz-ara baylanısqan, morfologiyalıq, fiziologiyalıq hám genetikalıq jaqtan pariq qılatuǵın, biraq reproductiv jaqtan bóleklenbegen birlikler - genje túrler hám populyacılardan quraladı.
9. Alleller almasıwı, genler aǵımı túr ishinde ǵana júz beredi
10. Evolyuciya divergent xarakterge iye, yaǵnıy bir túrden bir neshe túrler kelip shıǵıwı múmkin, bazıda bolsa jeke bir túrden basqa jeke bir túr kelip shıǵıwı múmkin.
11. Mikroevoluciya túr sheńberinde, makroevoluciya túrden joqarı sistematiklik birliklerde júzege keletuǵın evolyucion proceslerdi kórsetedi.



**Tayanışh sózler:** mikroevoluciya, genofond, genler dreyfi, populyaciya tolqını, bólekleniw.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Genler dreyfin túsindirip beriń.
2. Populyaciya tolqının túsindirip beriń.
3. Bólekleniwdi túsindirip beriń.

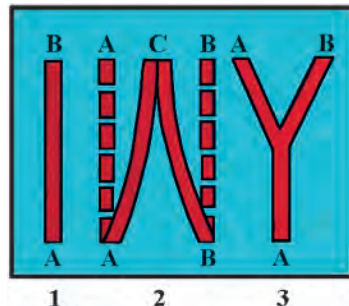
## 45-§. TÚRLERDİŇ PAYDA BOLÌWÌ

Tábiyatta jańa túrlerdiń payda bolıw procesi mutaciyalarǵa bay bolǵan populyaciyalarda baslanadı. Ilimpazlar túr payda bolıwdıń tiykarǵı úsh usılın ajıratadı. Birinshi usılda túrler sanı artpaǵan halda bir túr ornın ekinshi jańa túr iyeleydi. Ekinshi usılda eki qıylı túrge derek organizmler shaǵılısıwı nátiyjesinde úshinshi túrdiń kelip shıǵıwı baqlanadı. Úshinshi usıl belgilerdiń ajıralıwı – divergenciya menen baylanıslı (105-súwret).

Individler bir túr sheńberinde hár túrli populyaciylarǵa tiyisli bolsa hám erkin shaǵılısıp, násil berse, túr tutas hám pútin esaplanadı. Jańa túr payda bolıwı ushın bolsa populyaciylar arasında bólekleniw júzege shıǵıw kerek. Bóleklegen populyaciylardıń belgi hám qásiyetleri arasındaǵı ayırmashılıqlar kúsheyip baradı, jańa túrlerdiń payda bolıwına alıp keledi.

Túrlerdiń payda bolıwın túsindiriwde eki qıyınshılıq ushırasadı: olardan biri túr payda bolıwdıń uzaq múddetli ekenligi hám tájiriybede úyreniwdiń qıyınlıǵı bolsa, ekinshisi – túr payda bolıwın hár túrli organizmlerde túrlishe bolıwı menen túsindiriledi. Jasaw shárayatınıń ózgeriwı menen tábiyǵıy táńlaw sebepli bir túrge tiyisli populyaciylar ortasındaǵı ayırmashılıqlar bargan sayın artıp baradı. Aqıbetinde bir túr sheńberinde bir-birinen belgi qásiyetleri menen parıqlanıwshı bir neshe toparlar payda boladı. Tirishilik ushın gúres kóbinese aralıq formalardıń áste-aqırın qırılıp ketiwine, ózgergen ortalıqqa beyimleskenleriniń bolsa jasap qalıwına sebepti boladı.

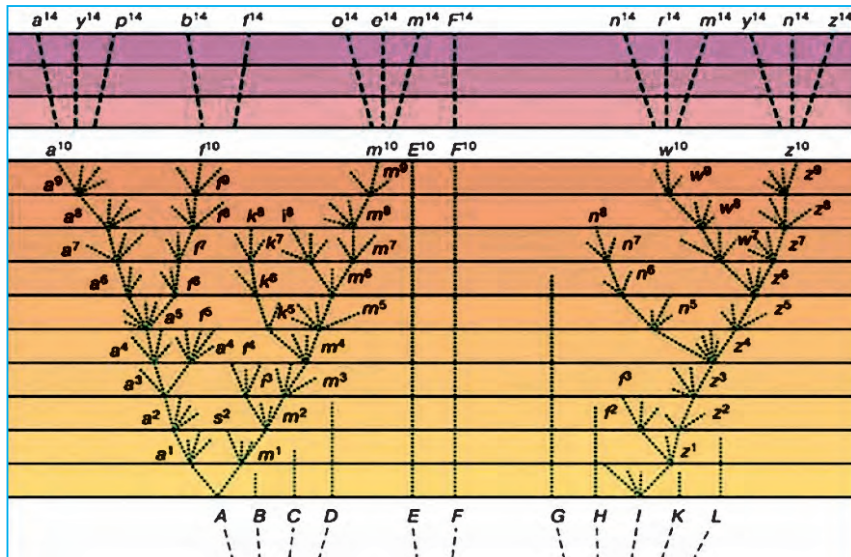
Bunıń aqıbetinde tariyxıy processte bir ata-tek túr bir neshe jańa túrlerdi payda etiwı múkin. Darwin táliymatı boyınsha jańa túrler tábiyatta



**105-súwret.** Jańa túrler payda bolıwınń filetikalıq (1), gibridlew (2), divergenciya (3) baǵdarları.

organizmlerde payda bolğan kishi ózgerislerdiń áwládtań-áwládqa násillenip, toplanıp barıwı esabınan payda boladı.

Bir túr sheńberindegi organizmlerdiń hár túrli shárayatqa, beyimlesiwi nátiyjesinde bir neshe túrler payda boladı. 106-súwrette siz A túrden waqt ótiwi menen úsh, B túrden eki jańa túr kelip shıqqanlıgın kórip tursız. Bul jańa túrlerdegi ózgerisler óz náwbetinde 14 jańa túrdi payda qılğanlıgı kórsetilgen. Ayırım jaǵdaylarda bir túr áste-aqırın ózgerip, basqa túrge aylanadı. Túrlerdiń san jaǵınan kóbeymey ózgerip, E, F túrleriniń E10, F10 túrlerge aylanganlıgı buǵan misal boladı.



106-súwret. Darwin táliymatı boyınsha jańa túrlerdiń payda bolıwı.

Darvinnen keyin klassik darwinizm menen genetika, ekologiya, sistematika hám basqa tábiyǵıy pánlerdiń birlesiwı nátiyjesinde biologiyalıq túr, onıń quramı, jańa túrlerdiń payda bolıwı haqqında kóp maǵlıwmatlar toplandı. Bul maǵlıwmatlardıń kórsetiwinshe, hár qanday biologiyalıq túr politipik dúziliske iye ekenligi, yaǵnıy bir-birinen azba-kóppe morfologiyalıq, fiziologiyalıq, ekologiyalıq, genetikalıq jaqtan ajralatuǵın individlerden quralǵanlıgı jáne de ayqınlastı. Jańa túrdiń payda bolıwı ata-tek túrdiń bir, óz-ara baylanıslı bolǵan genler, xromosomalar jıyındısın buzıp, jańa genofondtı payda etiw arqalı ámelge asadı.

Túr payda bolıwınıń tipleri eki túrli baǵdarda ótedi (107-súwret).

1. Allopatrik yamasa geografiyalıq túr payda bolıwı.

2. Simpatrik yamasa ekologiyalıq túr payda bolıwı.

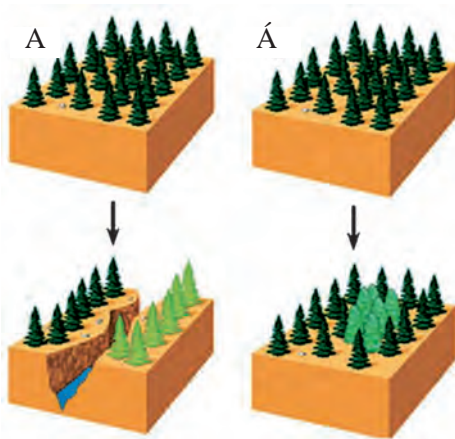
Túr payda bolıwdıń birinshi túrinde geografiyalıq tosqınlıqlardıń payda bolıwı, ekinshi túrinde reproductiv tosqınlıqlardıń payda bolıwı populyaciyalar arasında genler almasıwınıń toqtawına sebepshi boladı

*Allopatrik baǵdar yamasa geografiyalıq bólekleniw menen túr payda bolıwı.* Túr arealı keńeygende yamasa

iri geologiyalıq procesler; poyaslardıń jıljıwı, taw payda bolıwı, suw tosqınlıqları nátiyjesinde bir neshe bóleklenen populyaciyalar payda boladı. Populyaci-

yalardaǵı násillik ózgerisler, tirishilik ushın gúres hám tábiyǵıy tańlaw nátiyjesinde áste-aqırın populyaciyalardaǵı gen quramında ayırmashılıq payda bola baslaydı. Bul process jańa túr payda bolıwına alıp keledi. Qırǵawıllardıń Xiywa, jetisay, murǵab, kavkaz, manjur, yapon genje túrleri tap usı jol menen kelip shıqqan. Galapagos atawlarındaǵı taw vyurokları da hár bir atawda ózine tán kóriniske iye ekenligi geografiyalıq bólekleniw nátiyjesi (108-súwret). Baykal kólinde mollyuskalar, shayan tárizliler, balıqlar, qurtlardıń basqa orınlarda ushıraspaytuǵın júdá kóp túrleri ushırasadı. Sebebi 20 mln jıl aldın Baykal kólinde basqa suw hawızlerinen tawlar payda bolıwı nátiyjesinde ajralıp qalǵan. Sonday aq, Sırdárya, Amıwdáryada jasawshı jalǵan beltumsıq balıq túride geografiyalıq bólekleniw nátiyjesi esaplanadı. Ol áyyemgi osyotr tárizli balıqlarǵa kiredi. Bul balıqqa jaqın bolǵan balıq túrleri Arqa Amerikanıń Missisipi dáryasında jasaydı. Ğawasha tuwısı da geografiyalıq bólekleniw baǵdarındaǵı túrdiń payda bolıwına mısál boladı. Bul tuwıstıń túrleri por dáwirinen baslap bir-birinen bóleklenen hám Amerika, Aziya, Afrika, Avstraliyada tarqalǵan.

Simpatrik baǵdarda túr payda bolıwı áta-tek túr arealı sheńberinde bólekleniw júz beriwı menen baylanıslı. Bóleklenen populyaciyalar ata-tek túr menen bir arealda tarqalǵan boladı. Ádette bóleklenen individler toparı ata-tek túr wákıllerinen órshiw múddeti yamasa jasaw ornı, junıslıq jaqtan



**107-súwret.** A – allopatrik túr payda bolıwı; Á – simpatrik túr payda bolıwı.



**108-súwret.** Geografiyalıq bólekleniwi. Qırǵawıldıń genje túrleri.

Xromosoma hám genom mutaciyaları, gibridlew nátiyjesinde jańa túrlerdiń payda bolıwı baǵdarına mısál boladı. Ayırım halatlarda kletkaniń bóliniwi procesinde sırtqı ortalıqtıń faktorları tásirinde xromosomalardıń tarqalıwı buzıladı. Xromosoma sanınıń artıwı yaqı kemeyiwi jańa túrlerdiń kelip shıǵıwına tiykar boladı. Quramalı gúlliler tuqımlasına kiriwshi skerda tuwısında 3, 4, 5, 6, 7 xromosomalı ráń tuwısında 12 den 43 ke shekem xromosomalı túrleri ushırasadı. Kletkaniń bóliniw urshıǵında júz beretuǵın ózgerisler xromosomalardıń kletkaniń eki polyusqa tarqalmay qalıwına, poliploid túrlerdiń kelip shıǵıwına sebepshi boladı. Sonlıqtan, xrizantema tuwısına kiriwshi 18, 36, 90 xromosomalı, temeki tuwısına 24, 48, 72, biydayda 14, 28, 42 xromosomalı túrler barlıǵı anıqlanǵan. Poliploid túrler xromosoması diploid toplamǵa iye túrlerge qaraǵanda ortalıqtıń qolaysız shárayatlarına kóbirek beyimlesiwsheń boladı.

Ayırım ósimlik túrleri gibridlew jolı menen payda bolǵan. Sonday aq qáreli alsha menen taw alshaniń shaǵılısıwınan soń xromosomalar sanınıń eki

parıq qılıwı menen ajırılıp turadı. Usınday usılda bóleklengen populyaciyalardan keyin ala mutaciyalıq ózgeriwsheńlik, tábiyǵıy tańlaw sebepli jańa túrler payda boladı. Filippinde 10 mıń jıl aldın payda bolǵan Lanao kólinde bir ata-tek balıq túrinen simpatrik baǵdar menen 18 balıq túri, qaptallap júziwshi shayan otryadınıń bir ata-tek túrinen 250 jańa túr payda bolǵanı málim. Sol sıyaqlı simpatrik baǵdardaǵı jańa túrlerdiń payda bolıwı ekologiyalıq bólekleniw nátiyjesi ekenliginen derek beredi.

Ekologiyalıq bólekleniw nátiyjesinde ulıwma areal sheńberinde sinicalardıń 5 túri kelip shıqqan. Úlken sinica baǵlarda iri shıbın-shirkeyler menen, moskovka sinicası shıbın-shirkeyler máyekleri hám qurtları menen, lazarevka sinicası terek, putalar qabıǵı arasındaqı mayda shıbın-shirkeyler menen, kekilsheli sinica bolsa ósimlik tuqımları menen azıqlanadı.

ese artıwı nátiyjesinde kelip shıqqan. Alshada xromosomanıń gaploid toplamı 16, tawalshada bolsa 8, demek olarda payda bolǵan gibrid hám xromosomanıń gaploid toplamı 24 ke teń. Ilimpazlardıń pikirinshe, xromosomanıń gaploid toplamı 13 bolǵan herbaceum túrin basqa 13 xromosomalı túri menen óz-ara shaǵılıstırıp, soń gibrid xromosoma toplamınıń eki ese artıwı esabınan 52 xromosoma toplamǵa iye bolǵan xirzitum, barbadenze ǵawasha túrleri kelip shıqqan dep shamalanadı.

 **Tayanış sózler:** filetik, divergenciya, gibridlew, allopatrikalıq baǵdar, simpatrikalıq baǵdar.

 **Soraw hám tapsırmalar:**

1. Túrlerdiń payda bolıwın túsindiriwdegi qıymshılıqlar nelerden ibarat?
2. Túr payda bolıwda mutaciyalardıń áhmiyetin túsindiriy.
3. 106-súwrette berilgen sxemanı túsindiriy.
4. Allopatrikalıq túr payda bolıw mexanizmin túsindiriy.
5. Simpatrikalıq túr payda bolıw mexanizmin túsindiriy.
6. Allopatrikalıq hám simpatrikalıq túr payda bolıw proceslerin salıstırıń.
7. Ne sebepten haywanlarda poliploidiya qubılısı kem ushırasadı?

 **Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-tapsırma.** Botanika hám zoologiyadan ózlestirgen bilimleriniz tiykarında allopatrikalıq hám simpatrikalıq túr payda bolıwına misallar keltiriy.

Allopatrikalıq túr payda bolıwı	Simpatrikalıq túr payda bolıwı

**2-tapsırma.** Túr payda bolıw basqıshların sxema kórinisinde kórsetiy.

## 46-§. EVOLYUCIYANÍ TÚSINDIRIWDE MOLEKULYAR BIOLOGIYA, CITOLOGIYA, EMBRIOLOGIYA ILIMLERI DÁLILLERI

Evolyuciya júdá uzaq múddetli tariyxıy process bolǵanlıǵı sebepli, bul procesti qısqa waqıt dawamında baqlawdıń imkanıyatı joq. Ásirese, iri sistematalıq birliklerdiń payda bolıwı ushın million jıllar kerek boladı. Túr sheńberinde ótetuǵın evolyucion procesler mikroevolyuciya dep ataladı. Túrden joqarı bolǵan sistematalıq toparlardıń payda bolıw procesi makroevolyuciya

dep ataladı. Mikroevolyuciya qısqa múddette júz beriwi múmkinligi sebepli, bul processti tuwrıdan-tuwrı úyreniw múmkin. Makroevolyuciya, yaǵnıy túrden joqarı bolǵan sistematalıq birlikler: tuwıs, tuqımlas, otryad, klass, tiplerdegi evolyucion procesler million jıllar dawamında ámelge asqanlıǵı sebepli onı tuwrı baqlap bolmaydı. Sol sebepli makroevolyuciya tuwrı dáliller, yaǵnıy áyyemgi dáwirlerde jasap ólip ketken janzatlardıń házirgi waqıtta jasap turǵanları menen, sonday aq, keyingileriniń sırtqı ishki dúzilisi rawajlanıwı olardıń tirishilik proceslerin óz-ara salıstırw arqalı anıqlanadı. Makroevolyuciya mikroevolyuciyanıń úzliksiz dawamı esaplanadı. Sebebi mikroevolyuciyaдаǵı mutacion hám kombinativ ózgeriwsheńlik, populyaciyanıń genetikalıq hám ekologiyalıq jaqtan hár túrli bolıwı, evolyuciyanı háreketlendiriwshi faktorları makroevolyuciyaǵa da óz tásinin kórsetedi.

Makroevolyuciyanı sıpatlawda bir neshe ilim dálillerinen paydalanıladı.

Molekulyar biologiya. Kletka dúzilisinde, onda ótetuǵın proceslerdi energiya menen támiyinlewde beloklar, nuklein kislotalar, lipidler, uglevodlar tiykarǵı orındı iyeleydi. Olar arasında beloklar hám nuklein kislotalar kletka tirishiliginde áhmiyetli orın tutatuǵın makromolekulalar esaplanadı.

Kelip shıǵıwı jaqın hám uzaq bolǵan túrlerdiń málim bir tariyxıy rawajlanıw dáwirinde makromolekulalardaǵı ózgerislerdi anıqlaw ushın makromolekulalar (DNK)nı gibridlew, belok (gemoglobin, mioglobin, citoxrom) molekula quramındaǵı aminokislotalardıń jaylasıw tártibin belgilew hám basqa usıllar qollanıladı. Molekulyar biologiya rawajlanıwınıń házirgi jaǵdayı hár qıylı túrlerge tiyisli organizmler DNK sındaǵı nukleotidler, belok molekulasındaǵı aminokislotalar jaylasıwındaǵı ózgerislerdi talqılaw hám aqıbetinde olar arasındaǵı uqsaslıq hám ayırmashılıqlar dárejesin anıqlaw múmkinligin kórsetpekte. Hár bir aminokislotanı belok molekulasındaǵı almasıwı bir, eki, úsh nukleotidlerdiń ózgeriwi menen baylanıslı. Sol sebepli ol yaqı bul molekulasındaǵı aminokislotalar almasıwın itibarǵa alıp, sol belok molekulası sintezinde qatnasqan gen quramındaǵı nukleotidler almasıw muǵdarınıń maksimum hám minimum dárejesin kompyuter járdeminde anıqlaw múmkin. Alınǵan maǵlıwmatlarǵa tiykarlanıp málim waqıt dawamında belok molekulasında ortasha qansha aminokislota almasqanlıǵı, gen quramındaǵı nukleotidler jaylasıwında qanday ózgerisler júz bergenligi haqqında húkim shıǵarıw múmkin.

Adam eritrocitlerindeki gemoglobin belogı óz-ara uqsas eki  $\alpha$  hám eki  $\beta$  shınjırınan quralǵan.  $\alpha$  shınjırınıń hár birinde 141,  $\beta$  shınjırınıń hár biri 146



aminokislota qaldığından ibarət. Gemoglobini şinjirları  $\alpha$  hám  $\beta$  şinjirları óz-ara parıq qılısada, olardağı aminokislotalardıń jaylasıw izbe-izligi bir-birine uqsas boladı. Bul halat gemoglobin  $\alpha$  hám  $\beta$  şinjirları tariyxıy processte bir polipeptid şinjir divergenciyası nátiyjesinde payda bolğanlıǵınan derek beredi. Organikalıq dúnyanıń tariyxıy rawajlanıwında túrli haywan toparlarında mutacion ózgeriwshelik sebepli  $\alpha$  hám  $\beta$  şinjirında da aminokislotalar almasıwı júz bergen.

17-18-keste

**Adam hám basqa haywanlar gemoglobin şinjirındağı aminokislotalar quramınıń ayırmashılıǵı (V. Grant boyınsha)**

Túrler	Ayırmashılıqlar sanı	
	$\alpha$ şinjir	$\beta$ şinjir
Adam-shimpanze	0	0
Adam-gorilla	1	1
Adam-at	18	25
Adam-eshki	20-21	28-33
Adam-tıshqan	16-19	25
Adam-qoyan	25	14

**Adam hám basqa organizmlerdiń S citoxromı aminokislotalar quramındağı ayırmashılıq (V. Grant boyınsha)**

Túrler	Ayırmashılıqlar sanı
Adam –makaka	1
Adam-at	12
Adam-kepter	12
Adam-jılan	14
Adam- baqa	18
Adam-akula	24
Adam- drozofila	29
Adam- biyday	43
Adam- neyrospora	48

17-kestede keltirilgen maǵlıwmatlardan kórinip turıptı, adam hám adam tárizli maymıllar gemoglobini aminokislotalar izbe-izligi boyınsha derlik uqsas, biraq adam menen sút emiziwshi haywanlardıń basqa otryadları arasındağı ayırmashılıq júdá úlken bolıp, 14-33 ke teń. Usınday maǵlıwmatlar adam hám drozofila menen basqa organizmlerdiń citoxrom S belogınıń aminokislotalar quramın salıstırǵanda da kózge taslanadı.

Belok evolyuciyası dárejesiniń tezligi jıl dawamında onıń quramındağı aminokislotalar almasıwı menen belgilense, genlerdiń evolyucion tezligi nukleotidler almasıwın anıqlaw arqalı bilinedi.

Ádette sistematikalıq jaqtan bir-birine jaqın túrlerde mutaciyalar sanı kem, uzaq túrlerde bolsa kerisinshe kóp boladı. Sol sebepli, mısalı, adam DNK molekula dúzilisi makaka maymılı DNK dúzilisine 66% uqsas bolsa,

ógizdikine 28%, alaman tıshqandikine 17%, losos balıgınıkine 8%, ishek tayaqshası bakteriyasınıkine tek ǵana 2% uqsaslıǵı anıqlanǵan.

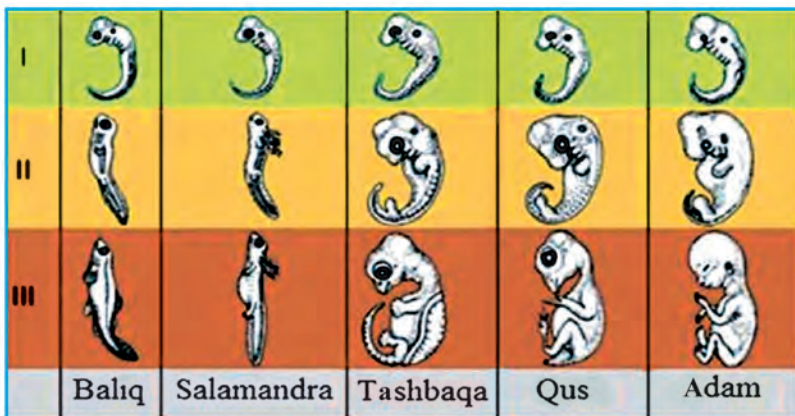
Evolyuciyanıń molekulyar saatları. Ádette bir neshe túrlerde beloklar divergenciyasın anıqlaw arqalı olardıń bir-birinen ajıralıw múddeti haqqında pikir payda boladı. Belok quramındaǵı aminokislotalar almasıwına qarap ol yamasa bul tuwıs, tuqımlas, otryad, klass, tiplerdiń divergenciya múddeti anıqlanadı. Mısalı,  $\beta$  – globin belogı shejiresin úyreniw nátiyjesinde onıń dúzilisi bunnan 400 mln jıl burın adam menen karp balıǵı, 225 mln jıl burın exidnalar menen adam, 70 mln jıl aldın iyt penen adam ata-teklerinde uqsas bolǵan degen juwmaqqa alıp keldi.

Citologiya. Ósimlik, haywan, adam denesi kletkalardan quralǵan. Barlıq tiri janzat dúzilisindegi bunday uqsaslıq olar bir tarmaqtan kelip shıqqanlıǵın sıpatlawshı dálil esaplanadı. Ósimlik, haywan, adam kletkalarında membrana, sitoplazma, yadro, sitoplazmatikalıq organoidlar: endoplazmalıq tor, ribosoma, mitoxondriyalar, Goldji apparatınıń bar bolıwı, barlıq tiri janzatlarda genetik kodtıń bir qıylı bolıwı da organikalıq dúnya túrli wákilleriniń kelip shıǵıwı birliginen derek beredi.

Embriologiya. Barlıq kóp kletkalı haywanlar óz jeke rawajlanıwın tuqımlanǵan máyek kletka – zigotadan baslaydı. Zigotanıń bóliniwı, urıqtıń eki, úsh qatlamlı halatı, onıń qabatlarınan túrli organlardıń payda bolıwı baqlanadı. Embriionıń rawajlanıwındaǵı óz-ara uqsaslıq, ásirese, bir tip yamasa klasqa tiyisli haywanlardı óz-ara salıstırǵanda kózge ayqın taslanadı. Mısalı, omırtqalı haywanlar klası: balıqlar, jer-suw haywanları, jer bawırlawshılar, quslar, sút emiziwshiler embrional rawajlanıwınıń baslanǵısh dáwirlerinde bir-birine júdá uqsas bolıp, olardıń bas, dene, quyrıq, tamaqları qaptalında saǵaq jarıqları boladı. Embriion rawajlanǵan sayın túrli klasqa kiriwshi haywanlar arasındaǵı uqsaslıq kemeyip baradı. Olarda sol haywan klası, otryadı, tuqımlası, tuwısı hám túrine tán belgi-qásiyetler payda bola baslaydı. Atap aytqanda, gorilla menen embrionı dáslep uqsas bolsada, embrional rawajlanıwdıń keyingi dáwirlerinde adam embrionında mańlay, gorilla embrionında bolsa jaq aldında börtip shıqqanlıǵın kóriw múmkin.

Demek, hár bir haywanıń embrional rawajlanıwında aldın úlken, keyin kishi sistemikalıq birliklerge tán belgiler rawajlanadı. Basqasha aytqanda, embrional rawajlanıwda tariyxıy rawajlanıwdıń qısqasha tákirarlanıwı jáne belgilerdiń ulıwmalıqtan jekkelikke qarap ajıralıw júz beredi (109-súwret). Bul biogenetikalıq nızam dep ataladı. Biogenetikalıq nızam haywanat dúnyasında

öz kórinisin tabadı. Mısalı, baqa iytbalıǵı jer-suw haywanlarınıń ata-tekleri bolǵan balıqlardıń rawajlanıw basqıshın tákirarlaydı. Biogenetikalıq nızam ósimliklerge de tiyisli, shigitten óngen mádeniy ǵawasha sortlarında dáslep tutas plastinkalı, keyin ala bóleklengen japıraqlar payda boladı. Jabayı ǵawasha túrleri raymondıy, klocianum paqalındaǵı barlıq japıraqlar tutas plastinkadan ibarat. Biraq jeke rawajlanıwda organizmler tariyxıy rawajlanıwınıń barlıq basqıshları emes, bálkim ayırımları tákirarlanadı, basqaları túsip qaladı. Ol ata-tekler tariyxıy rawajlanıwı million jıllar dawam etkenligi; jeke rawajlanıw bolsa júdá qısqa múddette ótiwi menen túsindiriledi. Ekinshiden, ontogenezde ata-teklerdiń jetilisen formaları emes, bálkim tek embrion basqıshları qaytarıladı.



109-súwret. Omırtqalılarda embrional rawajlanıw basqıshları.

Filogenez ontogenezge tásir kórseter eken, ontogenez filogenezge tásir kórsetpeyme, degen soraw tuwılıwı tábiyiy. Sonı aytıp ótiw kerek, ontogenezde tek ata-teklerdiń ayırım basqıshları túsip ǵana qalmaq, ayırım olarda baqlanbaǵan ózgerisler de júz beredi. Bunı rus ilimpazı A.N. Severcov óziniń filoembriogenez teoriyası menen sıpatlap berdi. Mutaciyalıq ózgeriwshelik individ embrion rawajlanıwınıń hár qıylı basqıshlarında júz beredi. Paydalı mutaciyaǵa iye organizmler tirishilik ushın gúres, tábiyiy tańlawda ústem kelip, paydalı mutaciyalardı násilden-násilge berip, nátiyjede filogenez barısın ózerttiredi. Mısalı, jer bawırlawshılar terisinde epitelial hám onıń astındaǵı biriktiriwshi toqıma kletkaları rawajlanıp, qabırshaqlar payda boladı. Sút emiziwshilerde bolsa epitelial hám biriktiriwshi toqıma kletkaları rawajlanıwın ózerttirip, teri arasında shash qaltasın rawajlandıradı.



**Tayanish sózler:** makromolekulalar, gemoglobin, mioglobin, sitoxrom, molekulyar saatları, filogenez, ontogenez, raymondiiy, klocianum, A. N. Severcov, filoembriogenez.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Makroevolyuciyanıń mazmunın ashıp berin.
2. Evolyuciyanı sıpatlawda molekulyar biologiya ilim dálilleri nelerden ibarat?
3. Genlerdin ózgerisine ne sebep boladı?
4. A.N. Severcovtıń filoembriogenez teoriyasın qalay táriypleysiz?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

**1-tapsırma.** Kesteni toltırın

Biogenetikalıq nızamlar	Kim ashqan	Nızamnıń mazmunı
Biogenetikalıq nızam		
Embrionnıń uqsaslıq nızamı		
Filoembriogenez teoriyası		

**T ú s i n d i r m e:** Embrionnıń uqsaslıq nızamnıń 9-klasta alǵan bilimlerinizge tiykarlanıp esleń.

**2-tapsırma.** Tómendegi kesteni toltırın.

Ilim dálilleri	Mazmunı	Mısallar
Rudiment organlar		
Atavizm		

## 47-§. EVOLYUCIYANÌ DÁLILLEWDE SALÌSTÈRMALÌ ANATOMIYA PALEONTOLOGIYA PÁNLERI DÁLILLERI

**Salıstırmalı anatomiya.** Makroevolyuciyanı dálillewde gomologiyalıq, analogiyalıq, rudiment organlar, sonday-aq, atavizm qubılısınıń áhmiyeti úlken.

**Gomologiyalıq organlar.** Atqaratuǵın funkcisına qaramastan dúzilisi hám kelip shıǵıwı jaǵınan bir-birine uqsas organlar gomologiyalıq organlar dep ataladı. Omırtqalı haywanlardıń qurǵaqlıqta, suwda, hawada tarqalǵan wákıllerinde aldınǵı ayaq júriw, jer qazıw, ushıw, júziw wazıypasın atqaradı. Lekin olardıń hámмесinde aldınǵı ayaq iyin, bilek, tirsek, alaqań ústi, alaqań hám barmaq súyeklerinen ibarat(110-súwret). Gomologiyalıq organlar ósimliklerde de ushırasadı. Solardan, noxat murtsıhaları, zirk hám kaktus tikenleri forması ózgergen japıraq esaplanadı.

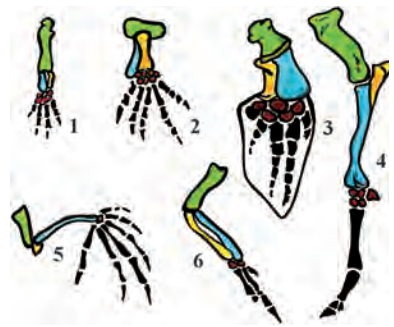
Analogiyalıq organlar degende atqaratuğın funkciyası jağınan uqsas, biraq kelip shıǵıwı jağınan hár qıylı organlar túsiniledi. Kaktustıń tikenleri japıraq, dolananıń tikenleri paqal, átirgúl, malinanıń tikenleri bolsa epidermis ósimsheleriniń ózgeriwinen payda bolǵan (111-súwret). Bas ayaqlı mollyuskalarda kóz ektoderma qabatınıń sozılıwınan, omırtqalılarda bas miy qaptal ósimshesinen rawajlanadı.

Rudiment hám atavizmler. Evolyuciyalıq proceste óz áhmiyetin joǵaltqan organlar rudiment organlar dep ataladı. Rudiment organlar áyyemgi ata-teklerde normal rawajlanǵan hám belgili funkciyanı atqarǵan. Evolyucion proceste olar óziniń biologiyalıq áhmiyetin joq etip, qaldıq formasında saqlanıp qalǵan (112-súwret).

Ósimlikler tamırpaqalındaǵı qabıqlar rudiment halındaǵı japıraq esaplanadı. Rudiment organlar ósimliklerde de, haywanlarda da ushırasadı. Attıń ekinshi hám tórtinshi barmaqları, kittiń segizkóz hám arqa ayaq súyekleri, shıbınlarda bir jup kishkene qanatlar da rudiment organlar bolıp esaplanadı. Ósimlik, haywan hám adamlardaǵı rudiment organlar áhmiyetli evolyucion dálil esaplanadı.

Organikalıq dúnyanıń tariyxıy rawajlanıwın atavizm qubılısı da tastıyıqlaydı. Atavizm – bul ayırım individlerde ata-tek belgileriniń tákirarlanıw qubılısı. Mısalı, ayırım waqıtları tayınshaqlar arqasında jolaq sızıqları payda bolıw jaǵdayları da ushırasadı. Bular úy atınıń jabayı ata-tekleri jol-jol terili bolǵanlıǵınan derek beredi

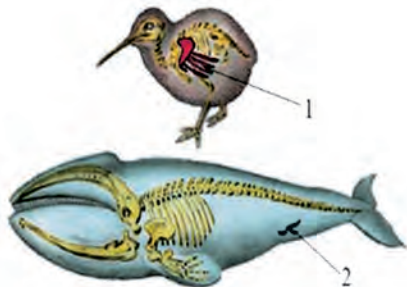
**Paleontologiya.** Paleontologiyalıq maǵlıwmatlar áyyemgi ósimlik hám haywanat dúnyasın bilip alıwǵa, sırtqı kórinisin tiklewge, fauna hám floranıń



**110-súwret.** Gomologiyalıq organlar.



**111-súwret.** Analogiyalıq organlar. 1 – zirktiń tikenı japıraqtıń; 2 – dolana tikenı nawsheniń; 3 – aq akaciyanıń tikenı qaptal japıraqtıń; 4 – ejevika tikenı qabıǵınıń ózgeriwinen payda bolǵan; 5 – gúbelek qanadı kókirektiń arqa tárepinen shıqqan tuwındı; 6 – búrkittiń qanadı; 7 – jarǵanattıń ushıw perdesi aldındı ayaqtıń ózgeriwinen payda bolǵan.



**112-súwret.** 1 – ushpaytuǵın qus kividin qanat skeleti súyekleriniń qaldıǵı; 2 – kittin segizkóz hám arqa ayaq skeleti qaldıqları.

saqlanbaqta. Qattı skeletke iye bolmaǵan kópshilik omırtqasızlar, tómen ósimlikler, zamarrıqlar mikroorganizmler tárepinen tarqatıp jiberilgen hám ózlerinen keyin iz qaldırmaǵan. Organizmlerdiń qattı bólimleri júdá ásten tarqalıp, olar ishine kirgen mineral zatlar kremnezem menen orın almasqan. Bunday jaǵdaylarda tasqa aylanıw qubılısı júz bergen. Jer qatlamlarında áyyem zamanlarda ólip ketken haywan, ósimlik tamırları, skeleti, súyekler, jaqlar, tisler, shaqlar, qabırshaqlar, baqanshaqlar, ósimlik paqalları bir qansha tolıq túrde házirgi waqıtqa shekem saqlanǵan. Shóǵindi jınıslardı tekseriw ushın juqa, tınıq shliflerdi mikroskop astında baqlap bakteriyalar hám basqa mayda organizmler qaldıǵın kóriw múmkin.

Paleontolog ilimpazlar haywanlardıń qazılma túrdegi qaldıqlarına qarap organizmler tiri waqıtta qanday bolsa, tap sonday sırtqı kórinisin hám dúzilisin tiklemekte. Tiklewde belgili francuz biologı Jorj Kyuveniń korrelyaciya nızamına muwapıq ashqan rekonstrukciya (latinsha rekonstruktio – qayta tiklew) metodınan paydalanıladı. Rekonstrukciya metodi bas, qol, ayaq hám denedegi basqa súyekler, bulshıq etlerdi óz-ara salıstırıp, qatnasın anıqlawǵa tiykarlanadı. Rekonstrukciya metodi járdeminde áyyemgi dáwirlerde jasaǵan bir neshe omırtqalı haywanlar, adam ata-tekleriniń sırtqı kórinisin tiklewge miyasar boldı. Ch. Darvin óz waqtında paleontologiyalıq jılnama tolıq emes dep kórsetip ótken edi. Biraq soǵan qaramastan ilim tarawında toplanǵan paleontologiyalıq dáliller áyyemgi waqıtlarda haywanat hám ósimlikler dúnyası qanday bolǵanlıǵı haqqında túsinipler payda etiwge múmkinshilik beredi.



**Tayanış sózler:** gomologiyalıq, analogiyalıq, rudiment hám atavizmder.



## Soraw hám tapsırmalar:

1. Evolyuciyanı dálillewde salıstırmalı anatomiya páni dálillerin keltiriń.
2. Evolyuciyanı dálillewde embriologiya páni dálillerin keltiriń.
3. Evolyuciyanı dálillewde paleontologiya páni dálillerin keltiriń.

## 48-§. EVOLYUCIYANÌ DÁLILLEWDE BIOGEOGRAFIYA PÁNI DÁLILLERI

Jer betinde tarqalğan haywanat hám ósimlikler dúnyası quramalılıǵı jaǵınan bir qıylı emes. Ayırım poyaslarda dúzilisi hám funkciyası boyınsha salıstırmalı ápiwayı, basqalarında bolsa júdá quramalı haywanlar hám ósimlikler tarqalğan. Haywan hám ósimliklerdiń qurǵaqlıqta tarqalıwına qarap ilimpazlar planetamızdı 6 biogeografiyalıq wálayatlarǵa ajıratadı. Bunda olar sútemiziwshiler, quslar, ashıq tuqımlı, jabıq tuqımlı ósimlikler, jer bawırlawshılar, jer-suw haywanları hámde qurǵaqlıqtaǵı sporalı ósimliklerdiń tarqalıwın tiykar etip aladı. Tórende ilimpazlar tárepinen anıqlanǵan Avstraliya, Neotropik, Hindomalay, Habashistan, Neoarktik, Paleoarktik biogeografiyalıq oblastlarınıń haywanat hám ósimlikleri menen tanısamız.

Avstraliya biogeografiyalıq oblastına Avstraliyadan tısqarı Jańa Zelandiya, Jańa Gvineya, Polineziya, Tasmaniya atawları kiredi. Bul oblastta sútemiziwshiler klasınıń tómen wákileri máyek tuwıp kóbeyiwshi – úyrektumsıq, exidna, qaltalı haywanlardan kenguru, qaltalı krot, qaltalı tiyin, qaltalı qasqır, qaltalı ayıw tarqalğan. Joldaslı sútemiziwshiler júdá az. Olar tıshqan tárizli kemiriwshiler, jarganatlar, dingo iyтинен ibarat bolıp, bul haywan túrleri basqa poyaslardan ótken, dep shama qılınadı. Avstraliyadaǵı quslar júdá ránbáreń: jánnet qusları, jabayı tawıqlar, qápes qusları, Lira qusı, qanatsız kivi, túyequslardan emu tarqalğan. Jer bawırlawshılar dúzilisi jaǵınan paleozoy erasındaǵı jer bawırlawshılarǵa júdá uqsas bolǵan. Toǵaylarda evkaliptler, túslik qara qayıń, terek tárizli paportniklerdi kóriw múmkin.

Neotropikalıq biogeografiyalıq oblastı. Túslik hám Oraylıq Amerika hámde Meksikanıń tropikalıq bólimi, Karib arxipelagınan ibarat. Bul oblastta sútemiziwshilerden quyırqlı maymıl, quyırqlı ayıw, pampas pıshıǵı, skuns, teńiz shoshqası, Túslik Amerika túlkisi, tómen wákillerinen opossum, qalqanlılar, qumırısqajewshi, jalqaw, quslardan kolibri, japalaq qus, tasqara, nandu, jer bawırlawshılardan alligatorlar, iguana, jılanlar ushırasadı.

Hindomalay biogeografiyalıq oblastı. Hindistan, Hindixıtay, Seylon, Yava, Sumatra, Tayvan, Filippin atawlarınan quralǵan. Barlıq atawlarda toǵaylar júdá

kóp. Tek Hindistannın batis bólimi shól zonasınan ibarat. Haywanlar arasında primatlardan – orangutan (adam tárizli maymıl), gibbon, shala maymıllar – tupaylar, hind pili, jolbarıs, bambuk ayıwı, antilopalar, tapir, nosoroglar, quslardan jabayı bankiv tawıqları, qırǵawıllar, tawıslar, jer bawırlawshılardan – záhárli jılanlar, hár qıylı kesirtkeler, krokodiller kózge taslanadı. Toǵaylarda bambuk, banan, qara terekler ósedi.

Habashistan biogeografiyalıq oblastı Afrikanın oraylıq, túslik bólimin, Madagaskardı iyelegen. Bul oblasttıń ózine tán haywanat dúnyası martıshka, lemur, arıslan, pil, begemot, aq hám qára eki shaqlı nosoroglar, jiraf, zebra, gıyena iyterleri, adam tárizli maymıllar – gorilla, shimpanze, jer bawırlawshılardan agama, xameleonlar keń tarqalǵan. Afrikanın batis hám tawlı bólimleri tropikalıq toǵaylar, qalǵan bólimi bolsa savannalardan ibarat. Olarda baobab, qızıl terek, palma, akaciya, tereklerde ósiwshi ósimlikler–epifitler keń orın alǵan.

Paleoarktikalıq biogeografiyalıq oblastı pútkil Evropa, Aziyanın arqa, oraylıq bólimin, Afrikanın arqa bólimin iyelegen. Oǵada úlken aymaqqqa iye bolıwına qaramay, bul wálayatta sútemiziwshi haywanlardın basqa wálayatlarda ushıramaytuǵın birde bir tuwısı joq. Bul oblastta tuyaqlı haywanlardan at, sayǵaq, kabarga, taw eshkisi, los, jabayı qoy, jirtqıshlardan–qońır ayıw, qasqır, túlki, qundız, shıbın-shirkeyjewshilerden vixuxol, qolqanatlılardan–jarganatlar, quslardan kar, qırǵawıl, sinicalar ushırasadı. Ósimliklerden iyne japıraqlılar arshalar, pixta, qara qaraǵay, qaraǵay, jabıq tuqımlılardan – emen, terek, tal, akaciya, gledichiya sıyaqlı ósimlikler ushırasadı.

Neoarktikalıq biogeografiyalıq oblastına Arqa Amerika, Grenlandiya, Bermud hám Aleut atawları kiredi. Neoarktik biogeografiyalıq oblastın ózine tán haywanlarına sixshaqlı kiyik, taw eshkisi, irbis, muskuslı qoy, sasıq keltequyırq, enot, terek jayraların kirgizse boladı. Bul wálayattın haywanat dúnyası kóp jaǵınan paleoarktikanikine uqsas. Hár eki oblastta da qundız, suwın, los, túlki, suwsar, aq ayıw, aq tıshqan, aq qoyan, porsıq, málim pıshıqlardı kóriw múmkin.

Biogeografiyalıq oblastlardaǵı haywanat hám ósimlikler dúnyasınıń uqsaslıq hám ayırmashılıq sebepleri. Túrlı oblastlardaǵı haywanat hám ósimlikler dúnyası óz-ara salıstırılǵanda tipler, klaslar arasındaǵı ayırmashılıqlardı derlik kórmeymiz. Sebebi hár bir biogeografiyalıq oblastta xordalı haywanlar tipi, ashıq hám jabıq tuqımlı ósimlikler tipi, sútemiziwshiler, quslar, jer bawırlawshılar, jer-suw haywanları, bir úlesli, eki úlesli ósimlikler klasların ushıratıw múmkin. Biogeografiyalıq oblastlardaǵı haywan hám ósimlikler arasındaǵı ayırmashılıq otryad, ásirese, tuqımlas, tuwıs wákillerin óz-ara



salıstırǵanda kórinedi. Sonday-aq Habashistan biogeografiyalıq oblastındaǵı primatlar, tumsıqlılar, túyequslar, totıquslar, tawıq tárizliler otryadınıń wákilleri Paleoarktikalıq oblastta ushıraspaydı. Yamasa primatlar otryadına kırıwshi gibbonlar tuqımlasınıń wákilleri Hindomalay biogeografiyalıq oblastında tarqalǵan bolıp, Afrikada ushıramaydı. Kerisinshe martıshkalar tuqımlası Afrikada tarqalǵan bolsada, Hindomalay biogeografiyalıq oblastta bolmaydı. Tap usınday, Neotropikalıq biogeografiyalıq oblastındaǵı az tisliler otryadına kırıwshi qumırısqa jewshi, jalqaw, qalqanlılar tuqımlası Neoarktikalıq biogeografiyalıq oblastlardaǵı ósimlikler hám haywanlar otryadı, tártip, tuqımlaslar menen uqsasada, olar arasındaǵı ayırmashılıq tek tuwıs hám túrlerde ekenligi belgili boladı. Evropa zubrı Arqa Amerikadaǵı bizonǵa, Sibir suwını – maral, Amerika suwını – vapitaǵa, Evropa jabayı qoyı – mufyon Amerika taw qoyına kóp jaǵınan uqsas. Ósimlikleri de Paleoarktika biogeografiyalıq oblast ósimliklerin esletedi. Toǵaylarda pixta, qaraqaraǵay, basqa iyne japıraqlı ósimlikler, jabıq tuqımlılardan emen, buk, zárán hám basqa tuqımlaslarǵa tiyisli shóp ósimlikler tarqalǵan.

Túrli biogeografiyalıq oblastlardaǵı haywanlar hám ósimlikler arasındaǵı uqsashlıq hám ayırmashılıq sebeplerin bir tárepten poyaslardıń payda bolıw tariyxı, ekinshi tárepten organikalıq dúnya evolyuciyası menen túsindiriw múmkin.

Tábiyat izertlewshilerininiń túsindiriwinshe, biziń planetamız barlıq era, dáwirlerde usınday kóriniste bolmaǵan. Daniyalı ilimpaz A.Vegener «Materikler dreyfi» teoriyasında keltiriwinshe, shama menen bir neshe million jıllar burın Jer júzinde hesh qanday materikler bolmay, planetamız bir qurǵaqlıq – Pangeya hám bir okeannan ibarat bolǵan. Bunnan 200 mln jıl burın mezozoy erasınıń trias dáwirinde bul qurǵaqlıq Pangeya eki bólekke, Lavraziya hám Gondvanaǵa bólingen. Aqıbetinde bul qurǵaqlıqtaǵı haywanat hám ósimlikler dúnyası da eki tárepke bólingen (113-súwret).



**113-súwret.** «Materikler dreyfi» teoriyası boyınsha tariyxıy proceste materiklerdiń payda bolıwı.

Gondvana qurğaqılığını bir bólimi túslikke qarap jılıǵan. Keyin ala jer astı kúshleriniń tásiri sebepli Gondvana óz gezeginde bóleklerge bólingen. Nátiyjede Antarktida, Avstraliya, Afrika, Túslik Amerika materikleri payda bolǵan. Lavraziyanıń bóliniwi sebepli Evraziya, Arqa Amerika materikleri kelip shıqqan. Evraziya menen Arqa Amerikanıń bir materik bolıwı kaynozoy erasına shekem dawam etken. Bir qurğaqılıq Pangeyanıń materiklerge bóliniwi tábiyǵıy túrde ósimlik hám haywanlar evolyuciyasına tásir etpey qalmaǵan. Sonday aq, Avstraliya Gondvanadan bólingen dáwirde triastıń ortalarında sútemiwshilerdiń tek máyek tuwıp kóbeyiwshi túrleri hámde qaltalı tarqalǵan. Ele sút emiziwshi haywanlardıń jatırlılar genje klass wákileri payda bolmaǵan edi. Sol sebepli máyek tuwıp kóbeyiwshi sút emiziwshiler Avstraliya, qaltalı sútemiwshiler Avstraliya hám Neotropikalıq (mısalı, opossum) biogeografiyalıq oblastta saqlanıp házirgi waqıtqa shekem jetip kelgen. Basqa poyaslarda máyek qoyıp kóbeyiwshiler, qaltalı tirishilik ushın gúreste olarǵa qaraǵanda quramalı dúziliske, kóbeyiwge iye bolǵan joldaslılar genje klass wákileri tárepinen qısıp shıǵarılǵan.



**Tayamish sózler:** Avstraliya, Neotropik, Hindomalay, Paleoarktik, Neoarktik.

**Soraw hám tapsırmalar:**



1. Avstraliya hán Neotropikalıq biogeografiyalıq oblastların óz-ara salıstırıp, uqsas haywan toparların anıqlań.
2. Ne sebepten Paleoarktikalıq hám Neoarktikalıq biogeografiyalıq oblastlardıń haywanat hám ósimlik dúnyası kóp jaǵman uqsas?
3. Qurğaqılıqtı biogeografiyalıq oblastlarǵa bóliwde qaysı haywan hám ósimlik toparlarına ásirese itibar berilgen?
4. Ne sebepten adam tárizli maymıllar tek eki biogeografiyalıq oblastda tarqalǵan?
5. Opossumlardıń Oraylıq hám Túslik Amerikada ushırawın qalay túsindiriw múmkin?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

1. Poyaslardıń payda bolıwı haqqındaǵı Alfred Vegener teoriyasına siziń múnásibetlerińiz haqqında esse jazıń.
2. Eger Avstraliya hám onıń átirapındaǵı atawlar Gondvanadan kaynozoydıń úshlemshi dáwirinde bóleklenbegen bolsa, siziń pikirinińizshe máyek qoyıp kóbeyiwshi hám qaltalı haywanlardıń táǵdiri qanday bolar edi?

## 49-§. EVOLYUCION ÓZGERISLERDİŇ TIPLERI

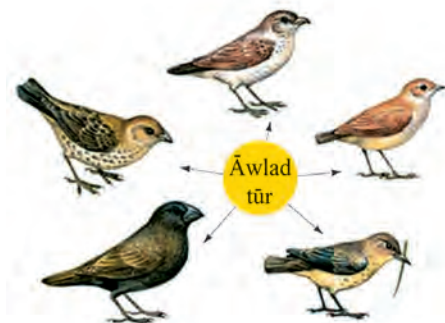
**Divergent evolyuciya.** Divergenciya (latinsha *divergentia* – ajralıw) – evolyucion procestiń jańa sistematikalıq toparlar payda bolıwına tiykarlangan eń ulıwma túri. Divergenciya – hár qıylı jasaw shárayatlarına beyimlesiw nátiyjesinde ata-tek túr belgileriniń tarqalıwı. Divergenciya sebepli jańa ortalıq shárayatlarına beyimlesiw keńeyedi. Bul process nátiyjesinde tip klaslarǵa, klass otryadlarǵa, otryad tuqımlaslarǵa, tuqımlas tuwıslarǵa, tuwıs túrlerge bólinedi. Ata-tek túr tarqalǵan orınlarda ekologiyalıq shárayattıń hár qıylı bolıwı divergenciyaǵa alıp keliwshi faktor esaplanadı. Divergenciya procesi tarmaqlanǵan shaqalı evolyuciya terek kórinisinde súwretlenedi. Bul divergent evolyuciya tımsalı: ulıwma ata-tekten eki yamasa onnan artıq formalar, óz gezeginde, olardan kóp ǵana túrler hám tuwıslar kelip shıqqan. Divergenciya derlik barlıq jańa tirishilik shárayatlarına beyimlesiwlerdiń artıp barıwın kórsetedi. Azıq túri, jasaw ortalıǵınıń hár túrliligi sebepli sútemiziwshiler klasınıń shıbın-shirkey jewshiler, az tisliler, qolqanatlılar, kemiriwshiler, jirtqıshlar, jup tuyaqlılar, taq tuyaqlılar, eskek ayaqlılar, kit tárizliler sıyaqlı otryadlar kelip shıqqan. Bul otryadlardıń hár biri óz gezeginde morfologiyalıq, ekologiyalıq, etiologiyalıq, genetikalıq, fiziologiyalıq qásiyetleri menen ajralatuǵın genje otryadlar hám tuqımlaslardı óz ishine aladı. Sútemiziwshilerdiń hár túrli otryadlarına tiyisli organizmlerdegi óz-ara uqsashlıq olardıń ata-tegi bir ekenligine, olar arasındıǵı ayırmashılıq hár túrli shárayatqa beyimleskenligine dálil.

Galapagoss atawlarında morfofiziologiyalıq qásiyetleri jaǵınan ayırılatuǵın vyuroklardıń bir yamasa bir neshe ata-tek túrlerinen kelip shıqqanlıǵı divergent formalarǵa mısál boladı (114-súwret).

Divergenciya procesin ósimliklerdiń forması ózgergen vegetativ organlarında da kóriw múmkin. Mısalı, noxattıń murtsшалarı, kaktus hám zirktiń tikenleri, japıraqtıń forması ózgeriw nátiyjesi bolıp esaplanadı.

Evolyuciya procesinde túrler arasındıǵı ayırmashılıq kúsheysede, biraq olardıń anatomiyalıq-fiziologiyalıq dúzilisindegi ulıwmalıq saqlanıp barǵan.

Mısalı, Arktikada jasawshı aq ayıw toǵayda tirishilik etiwshi qońır ayıw yamasa tawlı toǵaylarda tarqalǵan qara ayıwdan salmaǵı, reńi menen ajırsada, olar ayıw tárizliler tuqımlasınıń wákılleri esaplanadı



**114-súwret.** Galapagoss atawlarında jasawshı vyuroklardıń túrleri divergenciya nátiyjesi.

Divergenciya tiykarınan mutacion process, bólekleniw, populyaciya tolqınları, tábiyǵıy tańlaw tásirinde júz bergen. Divergenciya túr payda bolıwınıń jollarınan biri bolıp, bunda populyaciya evolyuciyanıń baslanǵısh faktorları tásiрі nátiyjesinde ata-tek túrden sezilerli dárejede ajralatuǵın belgilerdi toplaydı hám saqlaydı, aqıbetinde túr ajralıp, jańa túrlerdi payda etedi.

**Parallel evolyuciya** – (grekshe – paralelos – «qaptalma-qaptal barıwshı») bir-birine jaqın bolǵan organizmler toparlarında bir baǵdarda uqsas belgiler payda bolıwı menen túsindiriletuǵın evolyucion ózgeris. Misalı, sút emiziwshi kit tárizliler hám eskek ayaqlılar bir-birinen ǵárezsiz túrde suw ortalıǵına ótken hám olarda suw ortalıǵına beyimlesiwler payda bolǵan. Afrika hám Túslik Amerika poyaslarında tarqalǵan sútemiziwshiler dene dúzilisinde uqsashıqlardı kóriw múmkin (115-súwret).

Parallelizm bir-birine genetikalıq jaqın túrlerde belgilerdiń uqsashıǵı, gomologiyalıq sistemalardıń ǵárezsiz túrde ózgerisleri nátiyjesinde payda bolatuǵın evolyuciya. Hár qıylı túrlerdiń bir qıylı genlerinde uqsas mutaciya payda bolıwı parallelizimge sebepshi boladı. Tap usınday hádiyseni N.I. Vavilovtıń násillik ózgeriwshenliktiń gomologiyalıq qatarları nızamı tastıyıqlap beredi. Bul nızamǵa muwapıq, bir-birine jaqın túrlerdiń násillik ózgeriwshenliginiń uqsas qatarları menen táriplenedi. Sonıń ushın uqsas belgiler bir-birine jaqın túrlerde ǵárezsiz – parallel túrde payda boladı.



Suv ayǵ'iri



Suv cho'chqasi



Jajji kiyik



Paki



Antilopa



Aguti



Pangolin



Zirhli

**115-súwret.** Afrika hám Túslik Amerika sút emiziwshileri dene dúzilisindegi parallelizm.

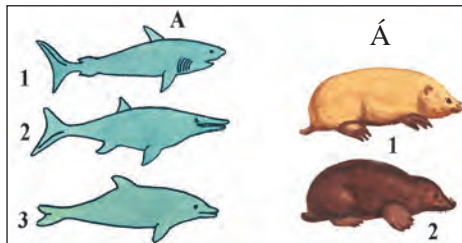
**Konvergent evolyuciya** – kelip shıǵıwı jaǵınan uzaq toparlar (genje klass, klass, tip) organizmlerdiń uqsas belgilerge iye bolıwı menen kórsetiletuǵın evolyucion ózgeris túri. Evolyucion ózgerislerdiń bunday túri aǵayın bolmaǵan túrlerdiń uqsas sırtqı tásirine beyimlesiwleri nátiyjesi esaplanadı. Konvergent ózgerisler bir qıylı sırtqı ortalıq faktorları menen tuwrı baylanısqa organlarda júz beredi.

Qaltalı hám joldaslı sútemiziwshiler uqsas tirishilik tárizine iye

bolğanlıǵı nátiyjesinde bir-birine baylanıslı bolmaǵan jaǵdayda olardıń dúzilisinde uqsas tárepleri payda bolǵan. Konvergent uqsaslıq sistematalıq jaqtan bir-birinen júdá uzaq bolǵan toparlarda da baqlanadı. Quslar hám gúbeleklerdiń qanatı boladı, biraq bul organlardıń kelip shıǵıwı hár túrli. Birinshi jaǵdayda – bul ózgergen aldıńǵı ayaqlar, ekinshisinde – xitin ósimte

Konvergenciya bir-birine jaqın bolmaǵan toparlardıń uqsas baǵdarda evolyucion rawajlanıwı hám olardıń bir qıylı jasaw ortalıǵına beyimlesiwi nátiyjesinde uqsas belgilerge iye bolıwı esaplanadı.

Konvergent rawajlanıwǵa akulalar (biremshı suw haywanları), ixtiozavrlar hám kit tárizliler (ekilemshı suw haywanları) dene formasınıń uqsaslıǵın mısıl etip keltiriw múmkin (116-súwret). Biraq omırtqalıları bul toparları teri qaplamı, bas súyegi, bulshıq etleri, qan aylanıw, dem alıw hám basqa organlar sitemalarınıń dúzilisi menen bir-birinen ajıraladı.



**116-súwret.** Omırtqalılarıń túrli sistematalıq toparlarına kiriwshi haywanlarda konvergenciya.

A – suwdaǵı wákilleri; 1 – akula; 2 – ixtiozavr; 3 – delfin; Á – qurılıqtaǵı wákilleri; 1 – qaltalı krot; 2 – ápiwayı krot.



**Tayanısh sózler:** divergenciya, konvergenciya, parallelizm.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Evolyuciya tipleri haqqında neler bilesiz?
2. Divergent evolyuciyanıń mánisin túsindiriniń.
3. Divergent evolyuciyaǵa mısallar keltiriniń.
4. Konvergent evolyuciyanıń mánisin túsindiriniń.
5. Konvergent evolyuciyanıń sebebin mısallar arqalı túsindiriniń.
6. Parallel evolyuciyanıń mánisin túsindiriniń.
7. Parallel evolyuciyaǵa mısallar keltiriniń.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:**

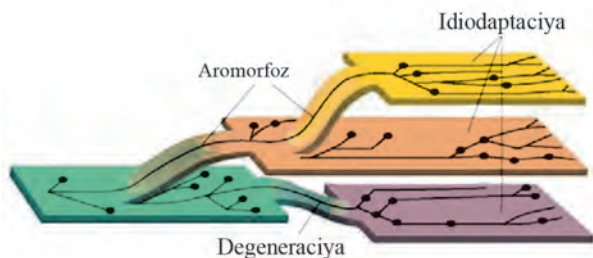
Evolyucion ózgeris tipleri	Ózine tán	Mısallar
Tárepleri	Mısallar	
Divergenciya		
Parallelizm		
Konvergenciya		

## 50-§. ORGANIKALIQ DÚNYA EVOLYUCIYASININ TIYKARGI BAĞDARLARI

Organikalıq dúnya evolyuciyası haqqında sóz júrgizgende ne sebepten barlıq tiri janzatlar ápiwayıdan quramalasıw tárepke bir qıylı rawajlanbağan, olar ortasında ápiwayı hám quramalı dúziliske iye bolğan janzatlar bar degen soraw tuwılıwı múmkin. Ilim aldındağı bul mashqalanı rus ilimpazlarınan A.N. Severcov hám I.I. Shmalgauzen tuwrı sheshti. Bizge belgili, Darvin óz dáwirinde evolyucion process organizmlerdiń tinbay ortalıq shárayatına iláji bolsa kóbirek beyimlesiwinen ibarat ekenligin aytıp ótken edi. Qorshağan ortalıqtıń tariyxıy dáwirler dawamında keń yamasa tar sheńberde ózgeriwi ádette organizmlerde ulıwma yamasa jeke beyimlesiwlerdi keltirip shıǵarǵan. Ulıwma beyimlesiw tirishilik ushın júdá zárúr bolǵan organlar sistemasınıń rawajlanıwı menen baylanıslı. Eger ortalıq shárayatınıń ózgeriwi menen: 1) bir túрге tiyisli individler sanı artıp barsa; 2) olar iyelep alǵan areal keńeyip barsa; 3) túr sheńberinde jańa populyaciýalar, genje túrler, túrler hám basqa taksonlar payda bolsa, bul process biologiyalıq rawajlanıw (progress) dep ataladı. Házirgi waqıtta Oraylıq Aziya kontinentinde basqa quslarǵa qaraǵanda Hindistan maynası biologiyalıq progress jaǵdayında. Jasaw ornına qaraǵanda instinkittiń joqlıǵı, denesiniń bir qansha iri bolıwı, ashkózligi, hár túrli azıqlar menen azıqlanıwı, tez kóbeyiwi, olardıń tirishilik ushın gúreste jeńiske erisip, san jaǵınan júdá kóbeyip barıwına, arealınıń keńeyiwine sebepshi bolmaqta. Dáslep XX ásir baslarında Hindistan maynası Oraylıq Aziyanıń shegara rayonlarında ushıraǵan bolsa, házirgi waqıtqa kelip onı arqa rayonlar hám basqa respublika hám wálayatlarda da kóriw múmkin.

A.N. Severcov hám I. Shmalgauzenler biologiyalıq progresstıń tiykarǵı baǵdarları tuwralı pikir júritip, onı aramorfoz, idioadaptaciya, ulıwma degeneraciya tiykarında bolatuǵının anıqladı. Biologiyalıq progress hár usılda ámelge asadı. Onıń birinshi usılında tariyxıy proceste organizmler tirishilik iskerligi ushın júdá áhmiyetli bolǵan organlar sisteması quramalasadı. Ol morfofiziologiyalıq (progress)-aromorfoz dep ataladı. Ekinshi usılda organizm tirishilik iskerligi ushın ekinshi dárejeli organlar sisteması ózgeredi hám organizm dúzilisi quramalaspaydı, biraq ortalıqqa beyimlesedi. Úshinshi usılda organizmler dúzilisi quramalıdan ápiwayıǵa ózgeriwi nátiyjesinde biologiyalıq progreske jolıqqan boladı.

Morfofiziologiyalıq rawajlanıw degende organizmler dúzilisiniń ulıwma dárejesin, tirishilik iskerligi rawajlanıwın ámelge asıratuǵın evolyucion ózgerisler túsiniledi. Aromorfozlar tirishilik ushın gúreste kóp qolaylıqlar jaratadı hám tiri janzatlardı jańa ortalıq shárayatında keń sheńberde beyimlesiwine imkanıyat beredi.



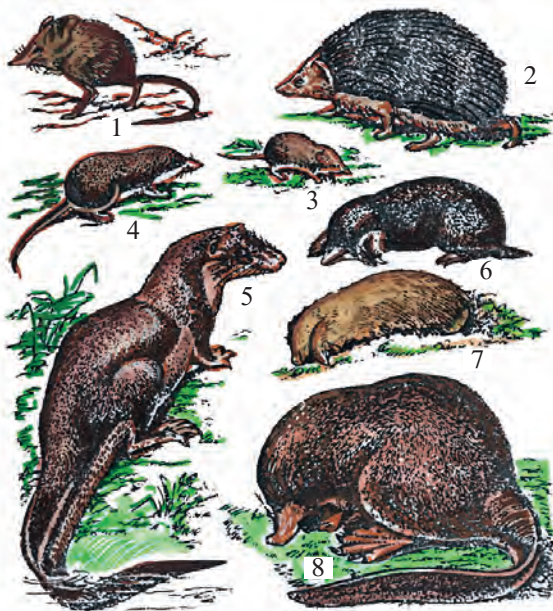
**117-súwret.** Evolyucion progrestitiń túrli baǵdarları; aromorfoz, idiodaptaciya, ulıwma degeneraciya.

Ósimliklerdiń suw ortalıǵınan qurǵaqlıqqa jasawǵa, spora menen kóbeyiwden tuqımnan kóbeyiwge ótiwi, jabıq tuqımlılardıń kelip shıǵıwı aromorfoz tipindegi rawajlanıw esaplanadı. Omırtqalı haywanlarda nerv sisteması, qan aylanıw, as sińiriw, dem alıw organlarınıń quramalasıp barıwı, balıqlar, jer-suw haywanları, jer bawırlawshılar, quslar, sútemiziwshiler klaslarınıń kelip shıǵıwı da organikalıq dúnya evolyuciyasınıń aromorfoz baǵdarında ámelge asqan.

Aromorfoz baǵdar sebepli organikalıq dúnya evolyuciyasında ósimlikler, haywanlardıń dúzilisi, tirishilik iskerligi quramalasqan, olardıń jańa-jańa toparları payda bolǵan, arealı keńeygen, otryad, klass, tip payda bolıw procesi tezlesken.

Aromorfoz baǵdar uzaq dawam etken násillik ózgeriwsheńlik hám tábiyǵıy tańlaw tiykarında júz bergen. Ósimlik hám haywanlardıń hár qanday iri taksonomiyalıq birliğinde aromorfoz tipindegi ózgerislerdi kóriw múmkin (117-súwret).

**Idiodaptaciya** organizmlerdiń anıq jasaw shárayatına beyimlesiwine járdem beretuǵın evolyucion ózgerisler esaplanadı. Aromorfozlardan ayırmashılıǵı, idiodaptaciya ulıwma beyimlesiw emes, bálkim jeke beyimlesiw menen baylanıslı. Olar organizmler dúzilisi dárejesin, tirishilik iskerligin ata-teklerge qaraǵanda joqarıǵa kótermeydi. Haywanlarda qorǵanıw reńi, mimikriya qubılısı, ósimliklerde samal, shıbın-shirkeyler, quslar járdeminde sırttan shańlanıw boyınsha hár túrli qolaylıqlar, miywe hám tuqımlardıń tarqalıwı menen baylanıslı beyimlesiw idiodaptaciyaǵa mısál bola aladı.



**118-súwret.** Sút emiziwshiler klası shıbın-shirkey jewshiler otryadına tiyisli haywanlar.

Qurǵaqlıqtaǵı formaları:

- 1 – sekiriwshi;
- 2 – kirpitiken;
- 3 – jerqazar. Suw hám qurǵaqlıqta jasawshı formaları:
- 4 – kutora;
- 5 – qundız tárizli jerqazar;
- 6 – krot;
- 7 – altın reńli krot;
- 8 – vixixol.

Shıbın-shirkey jewshiler otryadına kiriwshi haywanlardıń ayırımları qurǵaqlıqta, suwda yamasa jer astında jasawǵa beyimleskenligi de idioadaptaciyaǵa mısál (118-súwret). Soǵan uqsas, súyekli balıqlar hár qıylı túr wákilleriniń dene forması, reńi, qalashları dúzilisiniń ózine tán bolıwı da idioadaptaciya baǵdarındaǵı beyimlesiw nátiyjesi. Bul beyimlesiwler hár bir tiri organizmler ushın anıq ortalıq shárayatında jasawǵa bir qansha qolaylıqlar jaratadı hám biologiyalıq progreske sebepshi boladı.

Ulıwma degeneraciya tariyxıy proceste quramalı dúzilisten ápiwayı dúziliske ótiw bolıp esaplanadı. Organikalıq dúnya evolyuciyasınıń bul baǵdarı organizmlerdiń otırıqshı yamasa parazit halda tirishilik etiwine beyimlesiw menen tıǵız baylanıslı. Mısalı, assidiy lichinkasında xordalı haywanlarǵa tán nerv sisteması xorda, kóz rawajlangan boladı. Keyin ala lichinka otırıqshı tirishilik etiwge ótip, erjetiw procesinde organizmde regressiv metamorfoz júz beredi. Xorda nerv sistemasınıń tiykarǵı bólimi joǵalıp qalǵanı túyinshige aylangan boladı.

**Adam parazitleri,** shoshqa solityori, taspa tárizli qurtlarda ishek bolmaydı, nerv sisteması ápiwayı dúzilgen, ǵárezsiz háreketleniw derlik bolmaydı. Biraq olarda «xojeyin» ishek diywallarına jabısıw ushın sorgıshlar, kúshli rawajlangan



kóbeyiw organı boladı. Sonday-aq, kópshilik ósimliklerde, mısalı, parazit túrde jasawshı zarpáshekte tiykarǵı organlardan biri japıraq bolmaydı, tamır ornına paqalda sorgıshlar payda bolıp, onıń járdeminde «xojeyin» ósimlikten azıq zatlardı sorıp aladı. Zarpáshek kóp miywe, tuqım beredi.

Onıń tuqımı ot-shóp jewshi haywanlardıń as sińiriw organlarında sińbeydi. Solay etip, ulıwma degeneraciya organizmler dúzilisin ápiwayılastırsada, biraq bul túrdegi organizmler sanınıń kóp bolıwına, arealdıń keńeyiwine, jańa sistematalıq toparlardıń rawajlanıwına, yaǵnıy biologiyalıq rawajlanıwǵa alıp keledi.

Házirgi waqıtta shıbın-shirkeyler, súyekli balıqlar, kemiriwshilerdiń kóp toparları, gúlli ósimlikler biologiyalıq progress jaǵdayında.

Organikalıq dúnyanıń rawajlanıwında biologiyalıq progreske qarama qarsı bolǵan biologiyalıq regresste ushırasadı. Biologiyalıq regresste ortalıq shárayatına organizmler jeterli beyimlese almaǵanı sebepli olardıń: a) áwládten áwládqa ótken sayın individler sanı kemeyedi; á) tarqalǵan arealı tarayadı; b) populyaciýalar, túrler sanı qısqaradı.

Ósimliklerden ginkgolar tuqımlası, sút emiziwshilerden shıbın-shirkey jewshiler otryadına kiriwshi tek eki túrden ibarat vixixol tuwısı biologiyalıq regress jaǵdayında.

**Evolyuciyanıń túrli baǵdarları arasındaqı baylanıslar.** Haywanlar hám ósimliklerdiń tariyxıy rawajlanıwında aromorfozlar idioadaptaciyaǵa qaraǵanda kem ushırasadı. Soǵan qaramastan aromorfozlar organikalıq dúnyanıń rawajlanıwında bárqulla jańa, joqarı basqısh ámelge asqanlıǵın kórsetedi. Aromorfoz baǵdarı sebepli dúzilisi quramalasqan organizmler ata-teklerge qaraǵanda jańa ózgergen ortalıqqa kóbirek beyimlesedi. Bul beyimlesiw evolyuciyanıń idioadaptaciya, geyde ulıwma degeneraciya baǵdarı menen bekkemlenip baradı. Sonıń menen birge, hár bir aromorfozdan soń idioadaptaciýalar ushın jańa imkaniyatlar jaratıladı. Idioadaptaciya hám ulıwma degeneraciya bolsa aromorfoz jolı menen payda bolǵan organizmlerdiń dúzilisi dárejesin asırmaǵan halda ortalıqqa beyimlesip alıwın támiyinleydi.



**Tayanısh sózler:** progress, aromorfoz, idioadaptaciya, degeneraciya.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Evolyucion proceslerdiń túrli baǵdarların sóylep beriw.
2. Aromorfozlardıń tirishilik ushın gúrestegi abzallıqların túsindiriw.
3. Idioadaptaciýalar aromorfozlarǵa salıstırmalı táriyp beriw.



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Tómente berilgen mısallar evolyuciyanıń qaysı baǵdarına tiyisli ekenligin anıqlań hám jazıń.

T/s	Evolucion proceste payda bolǵan beyimlesiwler	Evoluciya baǵdarı
1	Fotosintez procesiniń payda bolıwı	
2	Gúldiń payda bolıwı	
3	Qısta sút emiziwshilerde qalıń jún qabatınıń payda bolıwı	
4	Qoyannıń jún reńiniń qısta ózgeriwı	
5	Parazit qurtlarda sorǵıshlardıń bolıwı	
6	Shıbın-shirkeylerde awız aparatınıń hár túrliligi	
7	Gúlli ósimliklerde qos tuqımlanıwdıń payda bolıwı	
8	Kaktus ósimliginde japıraqtıń forma ózgerisi	
9	Bawır qurtında háreketleniw organlarınıń joqlıǵı	
10	Qoytiken miywesinde tikenlerdiń bolıwı	
11	Tuqımlı ósimliklerdiń kelip shıǵıwı	
12	Tórt kameralı júrektiń payda bolıwı	
13	Ókpe menen dem alıwshı haywanlardıń kelip shıǵıwı	
14	Jabayı hárrede eskertiwshi reńniń payda bolıwı	

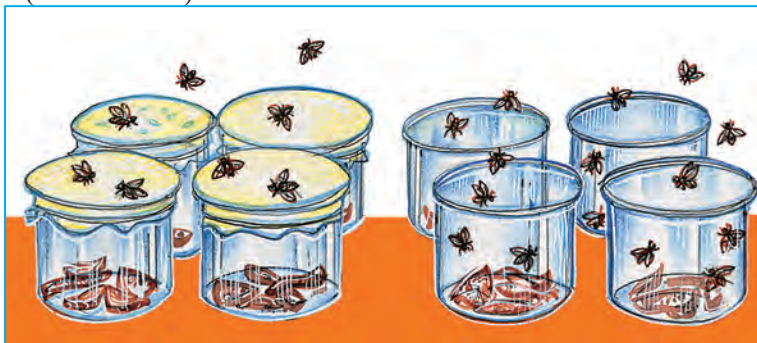
## 51-§. JERDE TIRISHILIKTIŃ PAYDA BOLIWİ HAQQINDAĞI TEORIYALAR

**Tirishiliktiń sıpatlaması.** Tirishiliktiń áhmiyeti, onıń hár túrliligi, kelip shıǵıwı hám rawajlanıwın úyreniw biologiya pániniń eń quramalı mashqalalarınan biri.

**Tirishiliktiń payda bolıwı haqqındaǵı teoriyalar.** Tirishiliktiń payda bolıwı insanıyattı júdá áyyem zamanlardan berli qızıqtırıp kelmekte. Tirishiliktiń payda bolıwı haqqında bir neshe shamalawlar bar.

**Tirishiliktiń óz-ózinen payda bolıwı** haqqındaǵı túsinipler áyyemgi Qıtay, Vavilon hám Mısırda keń tarqalǵan edi. Ataqlı Aristotel de bul shamalawdıń tárepdarı bolǵan. Bul shamalaw tárepdarları tiri organizmler óz-ózinen jansız tábiyattan payda boldı dep esaplaydı. 1688-jılı Italiya ilimpazı F. Redi tájiriyybede tirishiliktiń óz-ózinen payda bolmaslıǵın sıpatlap berdi. F. Redi góshti jabıq ıdısqı salıp qoyǵanda shıbınlar kire almaǵanlıǵı ushın onda lichinkalar payda bolmadı. Biraq tirishiliktiń óz-ózinen payda bolıwı shamalawı tárepdarları

ıdısqá hawa kirmegeni ushın sonday boldı, dep onı áshkaraladı. Sonda F. Redi gósh salınan ıdıslardıń ayırmların ashıq qaldırıp, basqaların gezleme menen jawıp qoydı (119-súwret)



119-súwret. Redi tájiriybesi.

Gezleme menen jabılǵan ıdıslarda lichinkalar payda bolmadı, ashıq ıdıslardaǵı góshste bolsa kóp lichinkalar payda boldı. Sonday etip sheberlik penen ótkerilgen ápiwayı tájiriybe járdeminde shıbınnıń lichinkaları shirigen góshste óz-ózinen payda bolmaslıǵı, shıbınnıń máyeklerinen shıǵıp kóbeyiwi sıpatlandı. F. Redi tirishiliktıń házirgi zamanda tek bar tirishilik formalardan biogenez jol menen rawajlanıwı múmkinligin tájiriybede tastıyıqladı.

XX ásir ortalarında francuz ilimpazı Luy Paster óziniń sheberlik penen ótkergen tájiriybeleri járdeminde mikroorganizmlerdiń de óz-ózinen payda bolmaslıǵın sıpatladı.

Luy Paster kolbada mikroorganizmler kóbeyetuǵın azıq suyuqlıǵın uzaq waqıt qaynattı. Kolba ashıq qaldırılǵanda onda bir neshe kúnnen keyin oǵan bakteriyalar hám olardıń sporaları túsiwi nátiyjesinde mikroorganizmler kóbeyiwi baqlandı. Keyingi tájiriybesinde L. Paster suyuqlıqqa mikroorganizmler hám onıń sporaları kirmesligi ushın kolbanıń awzına S tárizli formadaǵı shiyshe tútikti biriktirip qoydı (120-súwret).



120-súwret. L. Paster tájiriybesi.

Mikroorganizmler sporaları jıńışke iyilgen tútik diywalında shógip qaladı hám kolba ishine óte almaydı. Jaqsı qaynatılğan suyıqlıqta mikroorganizmler nabit bolğanlıǵı, ol jerge sırttan jańalarınń kire almawı nátiyjesinde suyıqlıq steril (taza) halatta qaladı, onda mikroorganizmler payda bolmaydı. Solay etip tirishiliktıń hár túrli formalarınń házirgi zamanda óz-ózinen payda bolmaslıǵı F. Redi hám L. Paster izertlewlerinde úzil-kesil tastıyıqlandı. Pasterdiń tájiriybeleri ámeliyat ushın úlken áhmiyetke iye boldı. Azıq ónimlerin konservacijalaw, sút ónimlerin pasterizacijalaw, medicinada jaraqatlardı hám xirurgiya áspabların sterilizacijalaw L. Paster ashılıwlarınan keyin keń qollanıla baslandı.

**Panspermiya** teорияsına qaraǵanda tirishilik mángi bar hám bir planetadan ekinshi planetaǵa kóship júredi. Bul teoriyanıń tárepdarları shved fizik ilimpazı S. Arrenius, rus ilimpazı V.I. Vernadskiy, Amerika biofizigi hám genetigi F. Krik hám basqalar. Bul ilimpazlardıń pikiri boyınsha, tirishilik Jerde payda bolmaǵan, basqa planetalardan Jerge meteoritler arqalı yamasa jaqtılıq nurlarınıń basımı tásirinde kelip qalıp, qolaylı shárayatta, ápiwayı organizmlerden quramalı organizmlerge shekem rawajlanǵan.

Tirishiliktıń bioximiyalıq evolyuciyası haqqındaǵı teoriya XX ásirdeń 20-30-jıllarında qalıplese basladı. Bul teoriya boyınsha Jerdiń dáslepki rawajlanıwı dáwirlerinde ondaǵı klimat shárayatları házirgi zamandaǵıǵa qaraǵanda júdá úlken ayırmashılıqqa iye bolǵan. Bunday shárayatta dáslep ápiwayı organikalıq birikpeler abiogen usılda sintezlengen hám áste-aqırın ximiyalıq evolyuciya nátiyjesinde quramalasıp, eń ápiwayı tirishilik formalarına aylanǵan hám onnan keyin biologiyalıq evolyuciya baslanǵan.

Ch. Darwin pikirinshe, tirishilik tek tirishilik bolmaǵan shárayatlarda ǵana kelip shıǵıwı múmkin. Geterotrof mikroorganizmler jańa payda bolǵan organikalıq zatlardı dárhál tarqatıp taslaydı. Sonıń ushında házirgi dáwirde tirishilik jańadan kelip shıǵıwı múmkin emes. Jerde tirishiliktıń kelip shıǵıwı ushın zárúr bolǵan ekinshi shárayat biremshm atmosfera quramında kislorod bolmawı. Sebebi kislorod bolsa ol jańa payda bolǵan organikalıq zatlardı tarqatıp taslaǵan bolar edi. Bioximiyalıq evolyuciya teорияsı menen keyingi sabaqlarda keń tanısamız.



**Tayanış sózler:** kreacionizm, panspermiya, biogenez, ultrafiolet, metiorit, konservacijalaw.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Tirishiliktıń ximiyalıq evolyuciyasınıń tiykarǵı basqıshların aytıp beriń.
2. Tirishiliktıń biologiyalıq evolyuciyası qashan baslanıwın túsindiririń.

3. Koacervatlar payda bolıwı procesin túsindirín.
4. Házirgi zamanda tirishilik abiogen sintez joli menen qaytadan payda bolıwı múmkinbe?
5. Abiogen sintezdi tastıyıqlawshı qanday maǵlıwmatlardı bilesiz?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Kesteni toltrín.

Tirishiliktin payda bolıwı haqqındaǵı tiykarǵı teoriyalar	Usı shamalawdın tárepdarları	Shamalawda alǵa súrilgen pikirler
Tirishiliktin óz-ózinen payda bolıwı		
Panspermiya		
Bioximiyalıq evolyuciya		

## 52-§. BIOXIMIYALIQ EVOLYUCIYA TEORIYASI

Tirishiliktin anorganikalıq zatlardan abiogen molekulyar evolyuciya nátiyjesinde kelip shıǵıwı haqqındaǵı teoriya rus ilimpazı A.I. Oparin (1924) hám ingliz ilimpazı J. Xoldeyn (1929) tárepinen jaratılǵan.

Tábiyat izertlewshileriniń pikirinshe, Jer bunnan shama menen 4,5-5 milliard jıllar aldın payda bolǵan. Dáslep Jer shań tárizli halatta, temperatura júdá joqarı (4000-8000 °C) bolǵan. Áste aqırın suwıw procesinde awır elementler planetamızdın orayına, jeńilleri bolsa periferiyalıq bólimine jaylasa baslaǵan.

Jerde eń áyyemgi ápiwayı tiri organizmler shama menen 3,5 milliard jil burın payda bolǵan dep shamalanadı. Tirishilik dáslep ximiyalıq, keyin bolsa biologiyalıq evolyuciyanın ónimi esaplanadı.

**Ximiyalıq evolyuciya.** Shamalawlarǵa qaraǵanda, Jerdin birlemshi atmosferası quramı suw puwları, erkin kislorod, karbonat angidrid, az ǵana metan, vodorod sulfid, ammiak hám basqa gazlerden ibarat bolǵan. Quyashtan keletuǵın ultrafiolet hám rentgen nurlar, shaqmaqın kúshli elektr zaryadı, joqarı temperatura tásirinde gazlerden bir qansha quramalı birikpeler sintezlengen. Solayınsha ápiwayı organikalıq birikpeler: uglevodlar, aminokislotalar, azotlı tiykarlar hám hám organikalıq (sirke, qumırsqa, sút) kislotaları payda bolǵan. Jer áste-aqırın suwıy baslawı menen atmosferadaǵı suw puwları kondensaciyanıp barǵan. Jer betine tınbastan jawǵan jawın júdá úlken suw hawızlerin payda etken. Suwda ammiak, uglerod oksidi, metan hám atmosferada payda bolǵan

organikalıq birikpeler erigen. Suw ortalıǵında ápiwayı organikalıq birikpeler polimerlerdi payda etken.

A.I. Oparin tirishiliktıń payda bolıwın tájiriybede úyreniw múmkinligi ideyasın birinshi bolıp alǵa súrdi. Sonlıqtanda S. Miller (1953) tájiriybede birlemshi Jer shárayatınıń modelin jarattı. Ol qızdırılǵan metan, ammiak, vodorod hám suw puwlarına elektr ushqının tásir ettirip asparagin, glicin, glutamin aminokislotaların jasalma sintezledi. Bul sistemada gazler birlemshi atmosferanı, elektr ushqını bolsa shaqmaqtı imitaciyalaydı.

D. Oro vodorod sianid, ammiak hám suwdı qızdırıp adenindi sintezledi. Metan, ammiak hám suw aralaspasınan ionlastırırwshı nurlar tásirinde riboz hám dezoksriboza sintezlendi. Bunday tájiriybeler nátiyjesi kóplegen izertlewlerde tastıyqlandı.

Evolyuciya procesinde monomerler biologiyalıq polimerler (polipeptidler, polinukleotidler) ge aylanǵan. Bul shamalawlar da tájiriybelerde tastıyqlandı.

S. Foks aminokislotalar aralaspasın qızdırıp proteynoidlar (belok tárizli zatlar) dı sintezledi. Keyin ala tájiriybede nukleotidler polimerleri de sintezlendi.

A.I. Oparin pikirinshe, belok molekulları kolloid birikpelerdi payda etken. Bul birikpeler suwdan ajırılıp turatúǵın koacervat tamshıları (koacervatlar) dı payda qıladı (latinsha koacervus-qoyıw zat mánisin bildiredi). Koacervatlar ózine suwdan hár túrli zatları biriktirip, bir-birinen kem-kem parıqlanıp barǵan, olarda ximiyalıq reakciyalar baqlanǵan, kerek emes zatlar ajratılǵan.

Koacervatları tiri janzatlar dep ataw múmkin emes. Ximiyalıq evolyuciyanıń sońǵı basqıshlarında koacervatlar óse baslaǵan, zatlar almasıwına uqsan belgiler payda bolǵan. Koacervatlar membrana menen orala baslaǵan hám olarda bóliniw qásiyeti payda bolǵan dep shamalanadı. Bunday koacervatlar protobiontlar yamasa birlemshi kletkalar dep ataladı.

Koacervatlarǵa uqsan birikpeler A.I. Oparin hám onıń shákirtleri tárepinen tájiriybede payda etilgen hám olardıń qásiyetleri jaqsı úyrenilgen.

Protobiontlar da ele tirishilik forması emes. Olarda áste-aqırın fermentler (kofermentler, jeke fermentler), ATFǵa uqsas birikpeler abiogen usılda payda bola baslaǵan dep shamalanadı.

Protobiontlardıń haqıyqıy kletkalarǵa aylanıwında beloklar hám nukleyn kislotalar funkciyalarınıń oz-ara mas keliwi nátiyjesinde matricalı sintezdiń usılı payda bolıwı úlken áhmiyetke iye bolǵan.

Matricalı sintez procesi payda bolıwı menen ximiyalıq evolyuciya óz ornın biologiyalıq evolyuciyaǵa bosatıp bergeni. Tirishiliktıń rawajlanıwı endi biologiyalıq evolyuciya jolı menen dawam etken.

Dáslepki tiri organizmler – protobiontlar, geterotrof bolǵan, yaǵnıy tayar organikalıq zatlar menen awqatlanǵan. Atmosferada erkin kislorod bolmaǵanı ushın tirishilik procesler anaerob usılda ámelge asqan. Abiogen sintez júdá ásten ótkeni ushın organikalıq zatlar qorı kem bolǵan. Evolyuciya procesinde tábiyǵıy tańlaw tásirinde avtotrof organizmler kelip shıqqan. Fotosintez qásiyetine iye organizmler – birlemshi kók-jasıl suw otlarınıń kelip shıǵıwı eń iri aromorfozlardan biri esaplanadı. Fotosintez atmosferanı kislorod penen bayıtadı. Fotosintezdiń kelip shıǵıwı organizmlerdiń abiogen sintezleniwshi organikalıq zatlar ushın talasın páseyttiredi. Fotosintez nátiyjesinde atmosferada ozon ekranınıń payda bolıwı ultrafiolet nurlardıń qáwipli tásirinen organizmlerdi qorǵaydı. Atmosferada erkin kislorod payda bolıwı nátiyjesinde organizmler aerob dem alıwǵa óte baslaǵan. Aerob dem alıw anaerob dem alıwǵa qaraǵanda júdá nátiyjeli bolǵanı ushın organikalıq álemniń rawajlanıwı hám quramalasıwı tezlesedi. Házirgi waqıtta anaerob organizmler tek kislorod jetispeytuǵın shárayatlarda ǵana boladı. Dáslepki organizmler prokariotlar bolǵan, atmosferada kislorod muǵdarı kóbeye baslaǵannan keyin eukariot organizmler payda bolǵan.



**Tayanısh sózler:** protobiontlar, kofermentler, abiogen, matricalı sintez.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Tirishiliktiń ximiyalıq evolyuciyasınıń tiykarǵı basqıshların aytıp beriiń.
2. Tirishiliktiń biologiyalıq evolyuciyası qashan baslanıwın túsindiriiń.
3. Koacervatlar payda bolıwı procesin túsindiriiń.
4. Házirgi zamanda tirishilik abiogen sintez jolı menen qaytadan payda bolıwı múmkinbe?
5. Abiogen sintezdi tastıyıqlawshı qanday maǵlıwmatlardı bilesiz?

## 53-§. ARXEY, PROTEROZOY ERALARINDAǵI TIRISHILIK

Jer Quyash sistemasındaǵı basqa planetalar menen birge 5 mld jil aldın payda bolǵan. Jerdiń hám ondaǵı túrli qatlamlardıń jasın anıqlawda, ádette, radioaktiv elementlerdiń tarqalıwı tiykarǵı kriteriya etip alınadı. Jer payda bolǵanınan házirge shekem rawajlanıw tariyxı eralardıń, olar bolsa dáwirlerge, dáwirler bolsa epoxalarǵa bólinedi. Eralardıń atı grek tilindegi arxei (arxeys) – eń qádimgi, proterozoy (proteroszoë) -dáslepki tirishilik, paleozoy (paleozoe) – qádimgi tirishilik, mezozoy (mezos) – orta tirishilik, kaynozoy (kaynos) – jańa tirishilik degen mánilerdi bildiredi.

Arxey erası 900 mln jil dawam etken. Eranıń qatlamları joqarı temperatura hám basım tásirinde kórinisin ózgarttirip, ózinen hesh qanday izlerdi qaldırmağan. Dáslepki tiri organizmler arxey erasında payda bolğan. Organikalıq birikpelerden háktas, mramor, kómirli zatlardıń bolıwı arxey erasında tiri organizmler, bakteriyalar, kók-jasil suw otları bolğanlıgınan derek beredi. Jerde tirishilik evolyuciyasınıń eń áhmiyetli basqıshı fotosintezdiń payda bolıwı menen baylanıslı, nátiyjede organikalıq álem ósimlik hám haywanat dúnyasına ajıraladı. Dáslepki fotosintezlewshi organizmler prokariotlar yaǵnıy kók-jasil suw otları – sianobakteriyalar bolğan.

Proterozoy erası 2000 mln jil dawam etken. Taw payda bolıw procesleri kúshli bolğan. Nátiyjede kóplegen qurǵaqlıqlar payda bolğan. Bul erada bakteriyalar, suw otları háwij alıp rawajlangan. Jaǵaǵa jaqın jerde tirishilik etiwshi suw otlarında dene bólinip, onıń bir bólimi substratqa – qanday da sırtqı betke jaylasıp, basqa bólimi bolsa fotosintezdiń ámelge asıwına beyimlesken. Hawa hám suwdıń kislorod penen toyınıwı nátiyjesinde aerob organizmler payda bolğan. Proterozoy aqırına kelip, kóp kletkalı organizmler rawajlanadı. Gewek deneliler, jalpaq qurtlar, keyin ala saqıynalı qurtlar, mollyuskalar, buwın ayaqlılar payda boladı.

Proterozoy erasında júz bergen aromorfoz baǵdarındaǵı iri ózgerislerge eki tárepleme simmetriyalı haywanlardıń kelip shıǵıwın misal qılıp keltiriw múmkin. Bul olardıń denesin aldınǵı hám keyingi, arqa hám qarın bólimlerge boliniwin támiyinleydi. Aldınǵı bóliminde seziw organları, nerv túyinleri boladı. Haywanlardıń arqa tárepi bolsa qorǵaw funkciyasın, qarın tárepi háreketleniw hám azıqtı tutıw funkciyasın atqaradı. Proterozoy erasınıń aqırına kelip dáslepki xordalı haywanlar- bas skeletsizler genje tipi payda bolğan.



**Tayanish sózler:** era, dáwir, arxey, proterozoy, paleozoy, mezozoy, kaynozoy.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Jerdiń jasın anıqlawda qanday kriteriyaǵa tiykarlanadı?
2. Arxey erasında ne sebepli tiri organizmlerdiń hesh qanday qaldıqları saqlanbaǵan?
3. Arxey erasındaǵı aromorfozlardı túsindiriniń.
4. Proterozoy erasında ósimlikler evolyuciyası qalay keshken?
5. Proterozoy erasındaǵı haywanat dúnyası aromorfozların aytıp beriń.





## Óz betinshe ornlaw ushin tapsırma:

### Arxey erasındaǵı tirishilik

Klimat shárayatı	Ósimlikler	Haywanlar

### Proterozoy erasındaǵı tirishilik

Klimat shárayatı	Ósimlikler	Haywanlar

## 54-§. PALEOZOY ERASINDAǴI TIRISHILIK

**Paleozoy erası** 340 mln jıl dawam etken.

**Kembriy dáwirinde** klimat ortasha bolıp, ósimlik hám haywanlar teńizde tarqalǵan. Olardıń aırımları otırıp, ayırımları suw aǵımı menen háreketlengen. Paleozoy erasında haywanat dúnyası hár túrli bolǵan hám júdá tez rawajlanǵanlıǵı sebepli kembriy dáwirinde-aq, haywanlardıń barlıq tipleri bar bolǵan. Eki qaqpıqlı, qarın ayaqlı, bas ayaqlı mollyuskalar, saqıynalı qurtlar, trilobitler keń tarqalǵan hám aktiv háreketlengen. Omırtqalı haywanlardıń dáslepki wákiller – qalqanlı balıqlar payda bolǵan, olarda jaq bolmaǵan. Qalqanlı balıqlar házirgi dáwirde jasap atırǵan dóńgelek awızlılar, minogalar hám miksinalardıń uzaq ata-tegi esaplanadı.

Ordovik dáwirinde teńizler qáddi artıp, onda jasıl, qońır, qızıl suw otları, bas ayaqlı, qarın ayaqlı mollyuskalardıń hár túrliligi artadı. Korall rifleriniń payda bolıwı hámwıj aldı. Bulutlar hám ayırım eki qaqpıqlı mollyuskalardıń hár túrliligi kemeyedi.

Silur dáwirinde taw payda bolıw procesleri kúsheyip, qurǵaqlıq qáddi artadı. Klimat salıstırmalı qurǵaq bolǵan. Jaǵaǵa jaqın suwlarda tarqalǵan kóp kletkalı jasıl suw otlarınıń ayırımları tirishilik ushin gúres, tábiyǵıy tańlaw sebepli qurǵaqlıqqa shıǵıwǵa erisken. Topıraq dáslepki qurǵaqlıqtaǵı ósimlikler psilofitlerdiń tarqalıwına imkaniyat jaratqan. Topıraqda organikalıq birikpelerdiń toplanıwı keyin ala zamarrıqlar ushin imkaniyat jaratqan. Bas ayaqlı mollyuskalar júdá kóbeygen. Silur dáwirinde atmosfera hawası menen dem alatuǵın dáslepki qurǵaqlıqta jasawshı buwınayaqlılar payda bolǵan. Oraylıq Aziyada kúshli vulkanlı procesler júz bergen. Klimat jıllı bolǵan. Zarafshan taw dizbeklerinde ishek quwıshı haywanlar menen pás boylı psilofitlerdiń tasta qalǵan kórinisi tabılǵan.

Devon dáwirinde teńizler qáddi kemeyip, qurǵaqlıq artıwı, jánede dawam etken. Klimat ortasha bolǵan. Qurǵaqlıqtıń kóp ǵana bólimi shól, yarım shólge aylanǵan. Teńizlerde shemirshekli balıqlar rawajlanıp, «qalqanlı» balıqlardıń tirishilik ushın gúreste kemeyip barıwı júz bergen. Soń súyekli balıqlar kelip shıqqan. Sayız háwizlerde eki jaqlama dem alıwshı balıqlar, pánje qanatlı balıqlar rawajlanǵan. Bul dáwirde biyik qırıqqulaqlar, qırıqbuwınlar, plaunlardan dáslepki toǵaylar payda bolǵan. Buwın ayaqlı haywanlardıń ayırım toparları hawa menen dem alıwǵa ótiwi sebepli kóp ayaqlılar hám dáslepki shıbın-shirkeyler rawajlanǵan.

Devon dáwiriniń ortalarına kelip jer-suw haywanlarınıń dáslepki túrleri kelip shıqqan.

**Taskómir dáwirinde** klimat ıǵal, hawada karbonat angidrid kóp bolǵan. Qurǵaqlıqtaǵı pás tegisliklerde batpaqlı jerler kóp ushıraǵan, olarda biyikligi 40 metrge jetetuǵın qırıqqulaqlar, qırıqbuwınlar, plaunlar ósken. Bulardan basqa ashıq tuqımlı ósimlikler payda bolǵan. Aǵash tárizli ósimliklerdiń birden nabıt bolıwı sol jerlerde keyin ala kómir qatlamı payda bolıwına alıp kelgen. Jer-suw haywanlarınıń dáslepki wákileri esaplanǵan stegocefallar júdá kóp hám hár túrli bolǵan. Ushıwshı shıbın-shirkeyler – nangórekler, iynelikler rawajlanǵan.

**Perm dáwiriniń** baslarına kelip klimat bir qansha qurǵaq hám suwıq bolǵan. Bunday shárayatta jer-suw haywanlarınıń kópshiligi qırılıp ketken. Tirishilik ushın gúres, tábiyǵıy tańlaw jer-suw haywanlarınıń málim toparınıń ózgeriwine sebepshi bolǵan. Keyin olardan jer bawırlawshılar klasınıń wákileri kelip shıqqan.



**Tayanısh sózler:** kembriy, ordovik, silur, devon, taskómir, perm.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Paleozoy erası neshe dáwirden ibarat?
2. Dáslepki qurǵaqlıq ósimlikleri qaysı dáwirde kelip shıqqan?
3. Dáslepki jer-suw haywanlarınıń túrleri qaysı dáwirde kelip shıqqan?
4. Paleozoy erasındaǵı ósimlikler evolyuciyasındaǵı aromorfoz hádiyselerin túsindirip berin.
5. Jer suw haywanlarınıń qırılıp ketiwine ne sebep bolǵan?
6. Paleozoy erasındaǵı haywanlar evolyuciyasındaǵı aromorfoz hádiyselerin túsindirip berin.



Dáwirler	Klimat shárayatı	Ósimlikler	Haywanlar

## 55-§. MEZOZOY, KAYNOZOY ERALARINDAǵI TIRISHILIK

**Mezozoy erası** 175 mln jil dawam etken. Trias dáwirinde klimat qurǵaq kelgen. Toǵaylar iyne japıraqlı ósimlikler, sagovnikler, sporalı ósimliklerden ibarat bolǵan. Qurǵaqlıqta jer bawırlawshılardıń hár túrliligi artqan. Olardıń keyingi ayaqları aldınǵı ayaqlarına qaraǵanda kúshli rawajlanǵan. Házirgi waqıtta jasap atırǵan kesirtke, tasbaqalardıń ata-tekleri de sol dáwirde payda bolǵan. Tirishilik ushın qúres, tábiyǵıy tańlaw nátiyjesinde ayırım jer bawırlawshılar tariyxıy proceste ózgeriwi sebepli denesi alaman tıshqanday dáslepki sút emiziwshi haywanlar kelip shıqqan. Shamalawlar boyınsha házirgi úyrektumsıq hám exidnalar sıyaqlı máyek qoyıp kóbeygen.

Yura dáwirinde toǵaylarda ashıq tuqımlılar húkımranlıq etken. Olardıń ayırımları, yaǵnıy sekvoyalar házirgi waqıtqa shekem jetip kelgen. Dáslepki gúlli ósimliklerdiń dúzilisi áyyemgishe bolǵan. Sporalı hám ashıq tuqımlı ósimliklerdiń gúrkirep rawajlanıwı nátiyjesinde ot-shóp jewshi jer bawırlawshı haywanlar denesi júdá irilengen. Ayırımlarınıń denesi 20-25 metrge jetken. Jer bawırlawshı haywanlar tek qurǵaqlıqta emes, bálkim suw, hawa ortalıǵında da tarqalǵan. Arxeopteriksler sol dáwirde payda bolǵan.

Por dáwirinde klimat keskin ózgergen. Aspandı qaplaǵan bultlar júdá kemeyip, atmosfera qurǵaq hám tınıq bolǵan. Quyash nurları tuwrıdan-tuwrı ósimlik japıraqlarına tıse baslaǵan. Klimattıń bunday ózgerisleri kóplegen qırıqqulaqlar hám ashıq tuqımlılar ushın qolaysız bolǵan hám olar kemeygen. Jabıq tuqımlı ósimlikler bolsa kerisinshe kóbeye baslaǵan. Por dáwiriniń ortalarına kelip jabıq tuqımlı ósimliklerdiń bir tuqım úlesli, eki tuqım úlesli klaslarınıń kóp tuqımlasları rawajlanǵan. Olardıń hár túrliligi, sırtqı forması kóp jaǵınan házirgi zaman florasına jaqınlasqan.

Pordıń ekinshi yarımında sút emiziwshilerdiń qaltalı hám joldaslı genje klass wákılleri payda bolǵan.

Kaynozoy erası 70 mln jıl dawam etken. Klimat jıllı, ortasha bolǵan. Kaynozoy erasında gúlli ósimlikler, shıbın-shirkeyler, quslar, sút emiziwshi haywanlar háwij alıp rawajlangan.

Úshlemshi dáwir ortalarında klimat qurǵaq hám ortasha, aqırında bolsa keskin suwıǵan. Klimattaǵı bunday ózgerisler toǵaylardıń kemeyiwine, shóp tárizli ósimliklerdiń keń tarqalıwına alıp kelgen. Shıbın shirkeyler háwij alıp rawajlangan. Qurǵaqlıqta, hawada quslar, sút emiziwshiler, suwda bolsa balıqlar ekinshi mártebe suw ortalıǵında jasawǵa beyimlesken sút emiziwshiler kóbeygen.

Joldaslı sút emiziwshi haywanlardıń áyyemgisi shıbınshirkeyjewshiler otryadı bolıp, olardıń dúzilisi ápiwayı bolǵan, olardan dáslepki jirtqıshlar hám primatlar kelip shıqqan. Dáwirdiń aqırına kelip adam tárizli maymıllar rawajlanadı. Toǵaylardıń qısqarıwı menen ayırım adam tárizli maymıllar ashıq jerlerde jasawǵa májbúr boladı. Nátiyjede túslik «maymıllar»-avstrolopitekler kelip shıqqan.

Kaynozoy erasınıń tórtlemshi dáwirinde Jerdiń úlken bólimi muz benen qaplangan. Issı súyiwshi ósimlik qaplamı túslikte saqlanıp qalǵan, kóp ósimlik túrleri joǵalǵan. Tórtlemshi dáwirde adam ata-tekleri evolyuciyası tezlesedi. Adamlardıń san jaǵınan artıp barıwı hám keń tarqalıwı ósimlikler hám haywanat dúnyasına tásir ete baslaydı. Dáslepki ańshılar sebepli ot-shóp jewshi jabayı haywanlar sanı áste-aqırın kemeygen. Evropada hám Aziyada mamontlar, qalıń júnli karkidonlar, Amerikada mastodontlar, at ata-tekleri, úlken jalqaw, teńiz sıyırı degen haywanlar dáslepki ańshılar tárepinen qırıp jiberildi. Iri ot-shóp jewshi haywanlardıń qırılıwı olar menen awqatlanıwshı jira arısları, ayıwı hám basqa jirtqısh haywanlardıń qırılıwına sebepshi bolǵan.



**Tayanış sózler:** mezozoy, trias, yura, por, kaynozoy, aralıq forma.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Mezozoy erasında ósimlikler tirishilik ushın gúreste qanday beyimlesiwler payda qılǵan?
2. Yura dáwirinde ot-shóp jewshi haywanlar denesiniń irileniwine ne sebep bolǵan?
3. Adam evolyuciyası qaysı dáwirde tezlesken?
4. Jer júzinde adamlar populyaciyasınıń artıwı dáslep qaysı haywanlardıń qırılıp ketiwine sebep bolǵan?

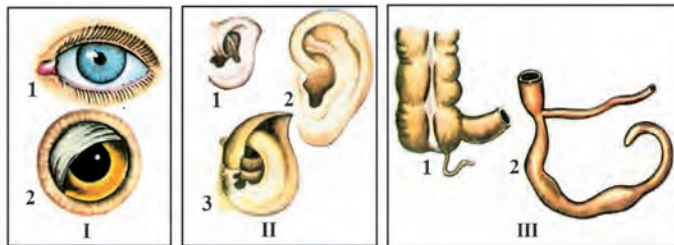
## 56-§. ANTROPOLOGIYA – ADAM EVOLYUCIYASI HAQQINDAĞI ILIM

Adam – biologiyalıq evolyuciyanıń eń joqarı basqıshı esaplanıp, sociallıq janzat sıpatında pikirlew uqıplılıǵı hám mánili sózge iye bolǵanlıǵı sebepli, ata-teklerden qalǵan tariyxıy-ruwxıy dereklerdi úyreniw, pikir júritiw, olardı bahalaw, keleshekti rejelestirw imkaniyatına iye. İnsan hár qanday xabardı kelesi áwládqa jazba yamasa awızeki túrinde jetkeriwi jámiyet rawajlanıwı ushın barlıq tarawlarda tabıslı iskerlik júritiwi múmkin.

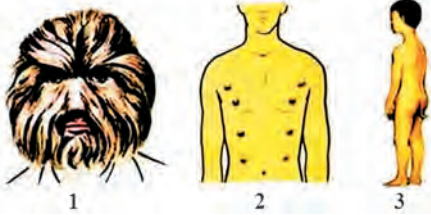
Antropologiya – pánler ara sintetik pán bolıp, adamnıń sociallıq-biologiyalıq janzat sıpatında tariyxıy rawajlanıwın hám evolyuciyasın úyrenedi.

Adamnıń tariyxıy rawajlanıwı haqqındaǵı zamanógóy pikirler tiykarınan molekulyar biologiya, citologiya, salıstırmalı anatomiya, fiziologiya, embriologiya hám paleontologiya dálillemelerine tiykarlanadı. Barlıq tiri janzat dene dúzilisindegi bunday uqsaslıq, olar bir tarmaqtan kelip shıqqanlıǵın sıpatlawshı dálil esaplanadı. Adamnıń dáslepki embrional rawajlanıw basqıshında hámme xordalılar sıyaqlı tiykarǵı ózek organlar: nerv tútiǵi, xorda hám ishek tútiǵi payda boladı. Adamda basqa sút emiziwshilerge tán bolǵan tómendegi belgiler bar: 7 moyın omırtqası, qol hám ayaq skeleti bólimleri, ter, may hám sút bezleri, alveolalar, diafragma, 4 kameralı júrek, eki qan aylanıw sheńberi hám shep aorta sheńberi, orta qulaqtaǵı 3 esitiw súyekshesi.

Adamda bir neshe rudiment organlar ushırasadı. Olarǵa soqır ishекtiń qurt tárizli ósimtesi, quyırq omırtqaları, qısqarıw qáiletin joǵaltqan quyırq bulshıq etleri hám onıń bir jup nervi, qulaq qalqanın háreketlendiriwshi bulshıq etler, denedegi túkler, úshinshi qabaq, qulaq qalqanındaǵı Darwin dúmpegi hám basqalar kiredi (121-súwret).



**121-súwret.** Adamdaǵı rudiment organlar. I – úshinshi qabaq: 1 – adamdiki; 2 – qustiki.  
II – qulaq qalqanı: 1 – altı aylıq embriondiki; 2 – úlken adamdiki; 3 – maymıldiki.  
III – soqır ishек hám onıń qurt tárizli ósimtesi: 1 – adamdiki; 2 – tuyaqlı haywandiki



**122- súwret.** Adamdağı atavizm qubılısı. 1 – arıslan júzli adam; 2 – kóp emshekli bala; 3 – quyırqlı bala

Adamlarda geyde atavizm qubılısı da ushırasadı (122-súwret).

Adam tárizli maymillar menen adam skeleti hám ishki organlar dúzilisinde uqsaslıqlar júdá kóp. Qazıq, azıw tisleriniń sanı da bir qıylı. Adam tárizli maymillarda hám adamda quyırq bolmaydı. Adam ushın tán tórt qan toparı gorilla, shimpanze, orangutanlarda da ushırasadı. Xromosomalardı arnawlı usıl menen

boyaw arqalı adam hám shimpanze xromosomalarınıń júdá názik kese jolaq sızıqları da uqsaslıǵı málim boldı. Adam tárizli maymillarda 48 xromosoma bar. Maymillardıń eki jup xromosoması adamda qosılıp ketkenligi sebepli onıń kariotipi 46 xromosomadan ibarat.

Kóp ǵana parazitler (bas biyti) hám kesellikler (gripp, sheshek, oba, qarın tipi hám basqalar) diń bolıwı ulıwmalıq esaplanadı. Adam tárizli maymillarda da mimika bulshıq etleri jaqsı rawajlangan

Adam skeletiniń dúzilisinde tik júriwge baylanıslı bolǵan ózine tán bir neshe ózgerisler júzege kelgen. Onıń omırtqa baǵanasında tábiyǵıy iyiliwler, tabanında gúmbez payda bolǵan, ayaq pánjesiniń bas barmaǵı basqa barmaqlarǵa jaqınlasıp, tayanısh wazıypasın atqaradı, jambas súyekleri ádewir keńeygen.



**Tayanısh sózler:** shimpanze, gorilla, orangutan, rudiment, atavizmler.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Adamnıń biologiyalıq individ sıpatında sistematikada tutqan ornın kórsetiń.
2. Adam evolyuciyasın sıpatlawdaǵı embriologiya, salıstırmalı anatomiya ilimi dálilleriniń mazmunın ashıp beriń.
3. Adamdaǵı rudiment organlarǵa neler kiredi. Olardıń bolıwı neni sıpatlaydı?
4. Adamdaǵı atavizm qubılısına mısallar keltiriń. Atavizm qubılısı neden derek beredi?
5. Adam embrional rawajlanıwınıń qaysı basqıshında haywanlarǵa uqsas boladı?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Embrional rawajlanıwınıń keyingi dáwirlerinde adamda mańlay gorilla embrionında bolsa jaǵı aldınǵa bórtip shıqqanlıǵın tusindiriń

## 57-§. ADAM EVOLYUCIYASININ TIYKARGI BASQISHLARI

Adamnıń tariyxıy rawajlanıwına derek paleontologiyalıq materiallar onıń evolyuciyasında tórt basqış – adamnıń baslanğısh ata-tekleri, eń áyyemgi adamlar, áyyemgi adamlar, házirgi zaman kórinisindegi adamlar bolǵanlıǵın kórsetedi.

Adamnıń baslanğısh ata tekleri. Bunnan shama menen 25 mln jıl aldın driopitekler tirishilik ushın gúres, tábiyǵıy tańlaw, násillik ózgeriwshelik sebepli eki tarmaqqa házirgi adam tárizli maymıllar hám adamlardıń dáslepki ata teklerine ajralǵan. Birinshi tarmaq wákilleriniń kelesi rawajlanıwınan gorilla, shimpanze kelip shıqqan.

Shárayattıń keskin ózgeriwi sebepli driopiteklerdiń ayırımları eki ayaqlap júriwge ótken. Nátiyjede túslik «maymıllar» – avstralopitekler payda bolǵan. Olarda eki ayaqlap júriw tayar tayaqlar, taslar, iri haywan súyeklerinen qural sıpatında paydalanıw imkanın bergen. Olar toǵay, shól ashıq jerlerde jasaǵan. Boyı 120-140 sm bolıp, denesiniń salmaǵı 36-55 kg, bas súyeginiń kólemi 500-600 sm<sup>3</sup> bolǵan. Avstralopitekler jambas súyeginiń dúzilisi eki ayaqlap háreketlengenliginen derek beredi.

Avstralopiteklerdiń súyek qaldıqları Keniyanıń Rudolf kóli átirapınan 5,5 mln jasta bolǵan jer qatlamlarınan tabılǵan. Avstralopiteklerdiń bir túri rawajlanıp, dáslepki adam (homo habilis) dı payda etken. Bas miyiniń kólemi 650-680 sm<sup>3</sup> bolǵan. Boyı 135-150 sm. Olar tayar tas, aǵash qurallar járdeminde iri haywanlardı awlaǵan, ósimliklerdiń jer astındaǵı piyazları, túynekleri, tamırların gewlegen. Homo habilis ottan paydalanıwdı bilgen hámde iri taslardan ózleri ushın ılashıq jasaǵan. Sol sebepli olar «uıplı adam» dep atalǵan.

Eń áyyemgi adamlar – (arxantropolar). Arxantropolar tik júriwshi adam-homo erectus túrine kiritiledi. 1891-jılı gollandiyalı ilimpaz Dyubua Yava atawınan pitekanthrop (maymıl adam) tıń súyek qaldıqların tapqan. Onıń boyı 170 sm, miyiniń kólemi 800-1100 sm<sup>3</sup> bolǵan. Pitekanthropolar tastan, súyekten qurallar jasaǵan, ottan paydalanıwdı bilgen hám jámaat bolıp jasaǵan. 1927-1937 jıllarda Pekin átirapındaǵı úngirden sinantrop adamnıń súyek qaldıqları tabılǵan. Ol 500-300 mın jıl aldın jasaǵan. Sinantropolar miyiniń kólemi 850-1220 sm<sup>3</sup>, boyı 150-160 sm bolǵan. Olar ot jaǵıwdı hám onı saqlawdı bilgen.

Pitekanthropolar, sinantropolar házir Homo erectus túrine kiritilip, eń qádimgi adamlar arxantropolar esaplanadı. Arxantropolar ólgennen keyin jaqınların kómgen, górlerin hár qıylı haywan shaqları, tisleri menen bezegen.

Áyyemgi adamlar (paleoantropolar). Germaniyanıń Neander dáryyası janında, sonday aq Surxandarya wálayatınıń Tesiktas úngirinen qádimgi adamnıń bas, jaq hám ayaq súyekleri tabılǵan. Onı neandertal adamı dep atadı. Neandertallar 250 mın jıl aldın jasaǵan. Onıń mańlayı qıya bolıp, iyegi jaqsı rawajlanbaǵan. Boyı 155-165 sm, miyiniń kólemi 1400 sm<sup>3</sup> bolǵan. Olar jámaat bolıp jasaǵan. Olar balalarǵa, kekselerge hám kesellerge ğamxorlıq qılǵan, ólgenlerdi kómgen.

Házirgi zaman kórinisindegi adamlar (neoantropolar). Dáslepki neontropolarđın skeletleri 1868-jılı Franciyanıń túsligindegi Kromanyon úngirinen tabılǵan. Sonıń ushın dáslepki házirgi zaman kórinisindegi adamlar kromanyonlar dep ataladı. Olar 50-60 mın jıl burın payda bolǵan. Kromanyonlardıń boyı 180 sm, miyiniń kólemi 1600 sm<sup>3</sup>, iyegi bórtip shıqqan hám mańlayı keń bolǵan. Olarda mánili sóz rawajlanǵan, denesiniń dúzilisi boyınsha kromanyonlar házirgi adamlardan pariq qılmaǵan. Kromanyonlar quramalı qurallardı jasay alǵan, úy qurǵan, onıń diywallarına ań epizodları, oýınlar, haywanlar hám adamlardıń kórinisin sızǵan. Jabayı haywanlardı qolǵa úyretken hám diyxansılıq penen shuǵıllana baslaǵan.



**Tayanış sózler:** arxantropolar, paleoantropolar, neoantropolar.



**Soraw hám tapsırmalar:**

1. Adam evolyuciyasınıń basqışlarında júz bergen ózgerislerdi ortalıq faktorları menen baylanıstırıp túsindiririń.
2. Arxantropolarǵa tán belgilerdi aytıń.
3. Paleoantropolarđın sırtqı dúzilisin táriypleń.
4. Neoantropolarǵa tán qasiyetlerdi túsindiririń.

## 58-§. ADAM EVOLYUCIYASINIŃ HÁREKETLENDIRIWSHI KÚSHLERI

Adamnıń payda bolıwında biologiyalıq faktorlar úlken áhmiyetke iye bolsada, biraq olardıń ózi antropogenezdi túsindiriw ushın jeterli emes. Bul proceste biologiyalıq faktorlar menen bir qatarda sociallıq faktorlarda áhmiyetli rol oynaǵan. Organikalıq dúnyanıń evolyuciyanıń biologiyalıq



faktorları – násillik ózgeriwshenlik, tirishilik ushın gúres, populyaciya tolqını, genler dreyfi hám tábiyǵıy tańlaw adam evolyuciyasına da tiyisli ekenligin Ch. Darvin kórsetip bergen edi. Adam evolyuciyasınıń dáslepki basqışında qorshaǵan ortalıqtıń ózgeriwshen shárayatına jaqsı beyimlesiwine qaratılǵan tańlaw sheshiwshi áhmiyetke iye bolǵan. Biologiyalıq faktorlar sebepli adam ata-tekleri organizminde bir neshe morfofiziologiyalıq ózgerisler júzege kelgen. Mutaciyalıq ózgeriwshenlik, jasaw ushın gúres, tábiyǵıy tańlaw sebepli miynet operaciyaları ushın paydalı bolǵan qolları ózgergen individler saqlanıp barǵan.

Antropogenez ushın sociallıq faktorlar miynet iskerligi jámáat bolıp jasaw sóz hám pikirlew xarakterli.

Adam evolyuciyasında gewdeniń tikleniwi menen qoldıń miynet quralına aylanıwı áhmiyetli rol oynaǵan. Miynet quralların jasaw adam qolınıń kem-kem ózgerip barıwına sebep bolǵan.

Adam evolyuciyasında jámáat bolıp jasawda áhmiyetli bolǵan. Olar birgelesip, jırtqısh haywanlardan qorǵanǵan, ańshılıq penen shuǵıllanǵan hám balaların tárbiyalanǵan. Jáamát bolıp jasaw, áyyemgi adamlardı bir-biri menen dawıs, ımlasıw hám mimika arqalı qatnasta bolıwǵa zárúrlik tuwdırǵan. Násillik ózgeriwshenlik hám tábiyǵıy tańlaw nátiyjesinde kómekey ózgerip adamnıń sóylew organına aylanǵan. Bas miydiń hám oylawdıń rawajlanıwı miynet hám sóylewdiń jetilisiwine alıp kelgen. Joqarı haywanlardan parıqlı túrde adamda ekinshi signal sisteması rawajlanǵan. Ańshılıq penen shuǵıllanıw, balıq awlaw tek ósimlikler menen emes, bálkim aralas awqatlanıwǵa da imkaniyat bergen. Bul bolsa óz-ózinen isheklerdiń qısqarıwına sebepshi bolǵan. Otta pisirilgen awqattı mıń jıllar dawamında paydalanıw kem-kem shaynaw apparatına bolǵan salmaqtı jeńillestirgen. Nátiyjede quwatlı shaynaw bulshıq etleri birigetugin tóbe súyeginiń qırı óz biologiyalıq áhmiyetin joǵaltqan.

Juwmaqlap aytqanda, tik júriwge ótiw, qolınıń júriwden azat bolıwı, miynet quralların jasaw, gósh paydalanıw, ottan paydalanıw, jámáat bolıp jasaw, sana hám sóylewdiń rawajlanıwı adam evolyuciyasında úlken áhmiyetke iye bolǵan.

Adam rasaları. Zamanagóy adamlardıń barlıǵı bir «homo sapiens sapiens» túrine tiyisli. Insaniyattıń birligi, onıń kelip shıǵıwınıń ulıwmalıǵı, dúzilisiniń uqsashlıǵı túrli xalıqlar arasındaqı nekeden salamat áwlad tuwılıwı menen tastıyqlanadı. Homo sapiens sapiens túrinin ishinde iri sistematikalıq toparlar – rasalar boladı. Rasalar bir-birinen terisiniń reńi, kóziniń, murnınıń, erniniń forması, denesiniń proporciyası, ayırım bioximiyalıq kórsetkishleri,

ekologiyalıq, minez qulıq hám basqa biologiyalıq qásiyetleri menen ajıraladı. Házirde adamlardıń 3 úlken rasaları bar.

Evropoid rarasına tiyisli adamlar terisi ashıq reńde (aq deneli), shashları tegis yamasa tolqın tárizli, reńi sarğısh yamasa qońır, kózleri kók yamasa kúlreń-jasıl, erinleri juqa, murını jıńıshke, erkeklede saqal-murtları jaqsı ósedi.

Mongoloid rarasına tiyisli adamlardıń terisi qaraltım, sarğısh, kózleri qoy kóz, shashları tegis, qattı hám qara, joqarǵı qabaǵı asılǵan. Mongoloid rasa wákılleri tiykarınan Aziyada tarqalǵan, biraq migraciya aqıbetinde olar jer sharı boylap tarqalıp ketken

Negroid rarası – terisi qara, shashları buyra, qara, murını keń hám jalpaq, qoy kóz. Kópshilik wákıllerinde qalıń erinleri bas skeletiniń jaq bóliminen túrtip shıqqan boladı. Ilimpazlar pikirine qaraǵanda, házirgi zaman adamı qalıplesiw procesinde onıń dáslepki watanı esaplangan Túslik-Shıǵıs Aziya hám ol jerge qońsı Arqa Afrikada eki rasa – túslik-batis hám arqa-shıǵıs rasalar payda bolǵan. Birinshi tarmaq keyin ala evropoid hám negroid rasaları, ekinshisi bolsa mongoloid rarasınıń kelip shıǵıwına sebep bolǵan. Rasalardıń kelip shıǵıwı, tábiyǵıy tańlaw, mutaciya, bólekleniw, populyaciyalardıń aralasıp ketiwı sıyaqlı faktorlarǵa baylanıslı. Rasalardıń qalıplesiwiniń dáslepki basqıshında tábiyǵıy tańlaw úlken áhmiyetke iye bolǵan. Tábiyǵıy tańlaw, anıq shárayatta tirishilik iskerligin jetilistiretuǵın, adaptiv belgilerdiń populyaciya saqlanıwı hám kóbeyiwine sebepshi bolǵan.



**Tayanish sózler:** ontropogenez, biologiyalıq faktorlar, sociallıq faktorlar, sana, sóylew, evropoid, mongoloid hám negroid.



### Soraw hám tapsırmalar:

1. Adamnıń rawajlanıwında biologiyalıq faktorlar degende neni túsinesiz?
2. Eń áyyemgi adamlar hám áyyemgi adamlardıń belgileri nelerden ibarat?
3. Házirgi zaman kórinisindegi adamlar qaysı belgileri menen ajıralıp turadı?
4. Adamnıń rawajlanıwında rol oynaǵan sociallıq faktorlardı sózleń.
5. Adam rasaları qashan payda bolǵan?
6. Adam rasaları qanday bolıp bólinedi?



**Óz betinshe orınlaw ushın tapsırma:** Házirgi künde adamlardıń fizikalıq miynet iskerliginen mexanizaciyalasqan, kompyuterlerde basqarılatuǵın miynet túrine ótiw olardıń dene dúzilisine, ruwxıyatı, aqlıy iskerligi hám jasaw ortalıǵına qanday tásir kórsetedi dep oylaysız?

## ATAMALAR SÓZLIGI

**Adenozindifosfat, ADF** – adenin, riboza hám eki fosfat kislota qaldıǵınan ibarat bolǵan nukleotid.

**Allofen** – allo... (grekshe allos – basqa, jat), gen mutacijaları emes, bálkim somatikalıq gibridizaciya yamasa transplantaciya aqibetinde payda bolǵan, genetikalıq jaqtan aralasqan fenotip. Allofen termini 1955-jılı U. Xadorn tárepinen kiritilgen.

**Amitoz** – kletkanıń xromosomalar payda etpesten tuwrıdan tuwrı, mitoz bolmaǵan bóliniwi.

**Antigenler** – organizm tárepinen jat zatlar sıyaqlı qabil qılınatuǵın hám arawlı immun reakciyasın keltirip shıǵaratuǵın zatlar.

**Bacillalar** – tayaqsha tárizli kóriniske iye bolǵan bakteriyalar.

**Biotexnologiya** – tiri organizmler hám olarda ótetuǵın proceslerden islep shıǵarıwda paydalanıw.

**Blastula** – kóp kletkalı organizmlerdiń blastulyaciya basqışındaǵı urıǵı.

**Blastulyaciya** – kóp kletkalı haywanlar máyek kletkası bóliniwiń aqırǵı dáwiri. Bul dáwirde urıq blastula dep ataladı.

**Divergenciya** – latinsha ajralıw. Belgi qasiyetlerdiń bir-birinen ajralıwı.

**Dizruptiv** – bir populyaciyada bir-birinen parıqlanıwshı bir neshe polimorf formaların payda bolıwına alıp keliwshi tábiyǵiy tańlawdıń bir forması.

**Elektroforez** – molekularardı elektr maydanına ornatılǵan arawlı gel ishinde úlkenligine qarap ajratıw usılı.

**Ekssiziya** – (inglizshe «excision» – shıǵıp ketiw) profagdıń bakteriya genomınan shıǵıp ketiw procesi.

**Endonukleaza** – DNK shıńjırınıń kesiwshi bólimleri (restriktaza).

**Filogenetikalıq shejire** – áwladlar shejiresi bolıp, filogenez keshiwi hám túrli organizmler toparlarınń tuwısqanlıq baylanıslarınıń grafikalıq kórsetiliwi.

**Fotoperiodizm** – jaqtı kún uzınlıǵı ózgerisine baylanıslı halda organizmler ósiwi hám rawajlanıwı procesindegi ózgerisler.

**Genler dreyfi** – tosattan bolatuǵın sebepler tásirinde populyaciya genetikalıq dúzilisiniń ózgeriwi - genetikalıq avtomatikalıq process.

**Genlerdi klonlaw** – gózlingen DNK bólegin vektorlar járdeminde kóbeyttiriw.

**Genofond** – populyaciya quramına kiriwshi organizmlerdiń genler toplamı.

**Genom** – xromosomalardıń gaployd toplamdaǵı genler jıyındısı.

**Interferon** – viruslı keselliklerde organizm kletkalarında payda bolatuǵın belok.

**Kallus toqıma** – kletkaların bóliniwinen payda bolǵan, derlik qanıgelespegen kletkalar massası.

**Kariotip** – ol yamasa bul túрге tán bolǵan xromosoma toplamı belgileriniń jıyındısı.

**Kodon (yamasa triplet)** – sintezlenip atırǵan belokqa kiritiletuǵın belgili bir aminokislotanı kodlaytuǵın úsh nukleotid izbe-izligi.

**Kodominanthıq** – geterozigota organizmde belginiń júzege shıǵıwında hár eki alleldiń qatnasıwı.

**Konvergenciya** – tuwısqan bolmaǵan túrlerde uqsas ortalıq shárayatlarında jasawǵa beyimlesiw sıpatında uqsas belgilerdiń ǵárezsiz túrde rawajlanıwı.

**Lizis** – lizosoma yamasa basqá agentlerdegi eritiwsheńlik qásiyetine iye bolǵan fermentler tásirinde kletkalarınń jemiriliwi yamasa erip ketiwi.

**Lizogen bakteriya** – genom quramında aktiv emes profag tutqan bakteriya.

**Lizogeniya** – bakteriofagdıń bakteriya genomına profag halatında jaylasıp alıwı.

**Mangust** – jırtqısh sút emiziwshiler otryadınıń suwsar tárizliler tuqımlasına kiriwshi haywan.

**Monoklonal antidene** – bir túr antidene kletkalarınń rak kletkalarına gibridlew arqalı alınǵan gomogen antidene belok molekulları.

**Partenogenez** – jınıslı kóbeyiw túri bolıp, bunda urǵashı jınıslıq kletkalar tuqımlanbastan rawajlanadı.

**Politipik** – bir túrge tiyisli organizmlerdiń túrli nusqada bolıwı.

**Pubertat (pubertat dáwiri)** – jınısıy jetilisiw, óspirim organizmindegi bolatuǵın ózgerisler bolıp, olardıń nátiyjesinde óspirim erjetedı hám násilin dawam ettire aladı.

**Redukciya** – ontogenezdiń baslanǵısh dáwirinde yamasa ata-teklerde normal rawajlanǵan organnıń rawajlanbaǵanlıǵı yamasa pútkilley joǵalıwı.

**Rekombinant T-DNK** – jat DNK molekulasını vektor plazmida quramına kiritiwden alınǵan genetikalıq konstrukciya.

**Retrotranspozon** – i-RNK matrica járdeminde óz nusqasını sintezlep, genomnıń basqá ornına kóship ótetuǵın virus tárizli DNK molekulası.

**Sayt** – (angl. site – orın) DNK molekulasındaǵı bir noqat. Bul noqat ótip atırǵan proceske qarap restrikiya saytı, rekombinaciya saytı yamasa transpoziciya saytı dep ataladı.

**Sentromera** – mitoz hám meyoza bóliniwler waqtında bóliniw urshıǵı jipleri birigetúǵın xromosoma bólimi.

**Takson** – sistematikada qabıl qılınǵan organizmler toparları (mısalı, túr, tuwıs, tuqımlas).

**Ti-plazmid** – agrobakteriya kletkasındaǵı ósimliklerde isik keselligin payda etetuǵın plazmid.

**Sistema** – (yunansha pútin, bólimlerden quralǵan, birigiw) – bir-biri menen baylanısqan, málim bir pútinlikti quraytuǵın kóplegen elementler.

**Vidra** – jırtqıshlar otryadınıń suwsar tárizliler tuqımlasına tiyisli suwda jasawshı haywanlardıń bir túri.

# M A Z M U N Í

Sóz bası .....	3
<b>I BAP. BIOLOGIYALÍQ SISTEMALAR HAQQÍNDÁ TÚSINIK</b>	
1-§. Biologiya – tirishilik haqqında pán .....	4
2-§. Tirishiliktin mazmuni hám qásiyetleri .....	7
<b>II BAP. TIRISHILIKTIN MOLEKULA DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLAR</b>	
3-§. Tirishiliktin molekula dárejesi hám onın ózine tán qásiyetleri .....	12
4-§. Tiri organizmlerdiń ximiyalıq quramı hám onın turaqlılıǵı .....	16
5-§. Uglevodlar hám lipidler .....	20
6-§. Beloklar hám nukleın kislotalar .....	25
<b>III BAP. TIRISHILIKTIN KLETKA DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLAR</b>	
7-§. Tirishiliktin kletka dárejesi hám onın ózine-tán qásiyetleri .....	33
8-§. Zatlar almasıwı – kletka tirishilik iskerligi tiykarı .....	38
9-§. Plastikalıq almasıw. Fotosintez, xemosintez .....	42
10-§. Kletka tirishiliktin násillik birligi .....	47
11-§. Kletkanın tirishilik cikli .....	50
1-laboratoriyalıq jumıs .....	58
<b>IV BAP. TIRISHILIKTIN ORGANIZM DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLAR</b>	
12-§. Tirishiliktin organizm dárejesi hám onın ózine tán tárepleri .....	60
13-§. Tiri organizmlerdiń awqatlanıwına qarap túrleri .....	63
14-§. Organizmlerdiń kóbeyiwi. Jınıssız kóbeyiw .....	66
15-§. Organizmlerdiń jınıslı kóbeyiwi .....	69
16-§. Ontogenez – tiri organizmlerdiń individual rawajlanıwı .....	74
17-§. Násil quwıwshılıqtın ulıwma nızamları. G. Mendeldiń násil quwıwshılıq nızamları hám olardıń mazmuni .....	80
18-§. Digibridlik hám poligibridlik shaǵılıstırıw. G. Mendeldiń úshinshi nızamı ....	85
19-§. Násil quwıwshılıqtın xromosoma teoryası .....	88
20-§. Jınıs genetikası .....	92
21-§. Jınıs penen baylanıslı halda násilleniw .....	95
22-§. Genlerdiń óz-ara tásiri .....	97
23-§. Ózgeriwsheńliktin ulıwma nızamları .....	103
24-§. Genetika hám insan salamatlıǵı .....	110
25-§. Adamda ushıraytuǵın násillik kesellikler. Reproduktiv salamatlıq .....	116

26-§. Gen injeneriyası izertlew obektleri hám rawajlanıw tariyxı .....	121
27-§. Kletkanın genetikalıq elementleri .....	123
28-§. Kletka násiliniń ózgeriwine alıp keletuǵın qubılıslar .....	126
29-§. Gen injenerliginde qollanılátuǵın fermentler .....	131
30-§. Rekombinant DNK alıw .....	134
31-§. Gen injeneriyasına tiykarlanıp ósimlik násilin ózgettiriw .....	136
32-§. Kletka injeneriyası tiykarında haywanlar násilin ózgettiriw. Gibridoma .....	139
33-§. Gen hám kletka injenerligine tiykarlangan biotexnologiya .....	143
34-§. Ózbekistanda gen injenerligi hám biotexnologiya páni jetiskenlikleri .....	145

## V BAP. TIRISHILIKTIŃ TÚR HÁM POPULYACIYA DÁREJESINDEGI ULÍWMA BIOLOGIYALÍQ NÍZAMLARI

35-§. Tirishiliktin túr hám populyaciya dárejesi. Túr túsiniǵi. Túr kriteriyaları .....	147
36-§. Populyaciya – túrdin dúzilis hám evolyuciyanın baslanǵısh birligi .....	151
2-laboratoriyalıq jumıs .....	155
37-§. Evolyucion pikirlerdin payda bolıwı .....	156
38-§. K. Linney, J.B. Lamarkın ilimiy jumısları, J. Kyubeniń evolyuciyalıq pikirleri .....	161
39-§. Sh. Darvinnin evolyuciyalıq pikirleri .....	164
40-§. Evolyuciyanı háreketlendiriwshi kushleri. Násillik ózgeriwshenlik .....	171
3-laboratoriyalıq jumıs .....	173
41-§. Tirishilik ushin gúres hám onın túrleri .....	175
42-§. Tábiyǵiy tańlaw hám onın túrleri .....	180
43-§. Organikalıq dúnyadaǵı beyimlesiwler – evolyuciya nátiyjesi .....	184
4-laboratoriyalıq jumıs .....	191
44-§. Evolyuciyanın sintetikalıq teoriyası .....	193
45-§. Túrlerdin payda bolıwı .....	195
46-§. Evolyuciyanı sıpatlawda molekulyar biologiya, sitologiya, embriologiya pánleri dálillemeleri .....	199
47-§. Evolyuciyanı sıpatlawda salıstırmalı anatomiya, paleontologiya pánleri dálilleri .....	204
48-§. Evolyuciyanı sıpatlawda biogeografiya páni dálilleri .....	207
49-§. Evolyuciyalıq ózgerislerdin tipleri .....	211
50-§. Organikalıq dúnya evolyuciyasınıń tiykarǵı baǵdarları .....	214
51-§. Jerde tirishiliktin payda bolıwı haqqındaǵı teoriyalar .....	218
52-§. Bioximiyalıq evolyuciya teoriyası .....	221
53-§. Arxey, proterozoy eralarındaǵı tirishilik .....	223
54-§. Paleozoy erasındaǵı tirishilik .....	225
55-§. Mezozoy, kaynozoy eralarındaǵı tirishilik .....	227
56-§. Antropologiya adam evolyuciyası haqqındaǵı pán .....	229
57-§. Adam evolyuciyasınıń tiykarǵı basqıshları .....	231
58-§. Adam evolyuciyasınıń háreketlendiriwshi kúshleri .....	232
Atamalar sózligi .....	235

*O'quv nashri*

A. G'afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov,  
M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova

# BIOLOGIYA

*(Qoraqalpoq tilida)*

*O'rta ta'lim muassasalarining 10-sinfi va o'rta maxsus,  
kasb-hunar ta'limi muassasalarining o'quvchilari uchun darslik*

**1-nashr**

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent – 2017

Awdarmashi **Dilarom Tajetdinova**, biologiya ilimlari kandidati

Redaktor *Elmira Sadikova*  
Kórkemlik redaktor *Sarvarjon Xojimuratov*  
Xudojnik *Shirin Abilxayirova*  
Texnikaliq redaktori *Ra'no Boboxonova*  
Betlewshi *E'zoza Yo'ldoshova*  
Korrektor *Gulmira Jumamuratova*

**Baspa licenziyasi AI № 201, 28.08.2011-j.**

Basiwga ruxsat etildi 17.08.2017. «Times New Roman» garniturası.  
Ofset baspa. Shártli baspa tabağı 11,70. Baspaxana-esap tabağı 9,66.  
Adadı 10 444 nusqa. Buyırtpa 4914

**«Sharq» baspa-poligrafiya akcionerlik kompaniyasi baspaxanası,  
100000, Tashkent qalası, Buyuk Turan kóshesi 41 úy.**

## Ijarağa berilgen sabaqlıq jaǵdaym kórsetiwshi keste

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

**Sabaqlıq ijarağa berilgende hám oqıw jılınıń aqırında qaytarıp alınǵanda joqarıdaǵı keste klass basshısı tárepinen tómendegi bahalaw ólshemlerine tiykarlanıp toltırıladı:**

Taza	Sabaqlıqtı birinshi ret paydalanıwǵa berilgendegi jaǵdayı.
Jaqsı	Muqaba pútin, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajıralmaǵan. Barlıq betleri bar, jırılmaǵan, óshpegen, betlerinde jazıw hám sızıqlar joq.
Qanaatlan-dırarlı	Muqaba jelingen, biraz sıızılıp, shetleri qayırılǵan, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen alınıp qalıw jaǵdayı bar, paydalanıwshı tárepinen qanaatlanarlı qálpine keltirilgen. Alınǵan betler qayta islengen, ayırım betleri sıızılǵan.
Qanaatlan-dırarsız	Muqabaǵa sıızılǵan, jırılǵan, tiykarǵı bóliminen ajırılǵan yamasa pútinley joq, qanaatlandırarsız islengen. Betleri jırılǵan, betleri tolıq emes, sıızıp, boyap taslanǵan, sabaqlıqtı tiklep bolmaydı.