

A. ZIKIRYAYEV, A. TOXTAYEV, I. AZIMOV, N. SONIN

BIOLOGIYA

CITOLOGIYA HA'M
GENETIKA
TIYKARLARI'

9

KLASS

*Ўzbekisitan Respublikasi' Xali'q bilimlendiriw ministrliqi ta'repinen
uluwma bilim beretug'i'n mekteplerdin' 9-klasi' ushi'n
sabaqli'q retinde usi'ni'lg'an*

U'shinshi baspa

TASHKENT
«YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS» BASPASI'
2014

UO‘K:372.857=512.121(075)

KBK 28.0 (5Qaraq)ya721

Z-61

Biologiya. Citologiya ha‘m genetika tiykarlari‘: 9-klass. Avtorlari‘: **A.Zikiryayev** , **A.Toxtayev** , I.Azimov, N.Sonin; T:, «Yangiyo‘1 poligraf servis» baspasi‘,2014-j.152 b.

ISBN 978-9943-4367-2-5




KBK 28.0 ya721
UO‘K:372.857=512.121(075)

Pikir bildiriwshiler: **Oshil Mavlonov** — biologiya ilimlerinin‘ doktori‘,professor;
Oydin Haydarova — biologiya ilimlerinin‘ kandidati‘,docent;
Feruza Mubarakova — biologiya ilimlerinin‘ kandidati‘.

Awdarmag‘a pikir bildiriwshi: **B. Qudaybergenova**— biologiya ilimlari kandidati‘.

Bul sabaqli‘q a‘meldegi Ma‘mleketlik bilim standartlari‘ ha‘m bag‘darlamasi‘ tiykari‘nda du‘zildi. Woqi‘w materiallari‘ zamanago‘y ha‘m qi‘zi‘qti‘ri‘wshi‘ usi‘llarda bayan yetilgen. Sabaqli‘qta Watani‘mi‘z ilimpazlari‘ni‘n‘ iri ashi‘li‘wlari‘na, wolardi‘n‘ ilimiy a‘hmiyetlerine ken‘ wori‘n berilgen. Temalarg‘a arnal‘an tekst ha‘m su‘wretler, soraw-tapsi‘rmalar, sonday-aq laboratoriyali‘q jumi‘slar qayta ko‘rilip shi‘g‘i‘p, toli‘qti‘ri‘ldi‘ ha‘m ken‘eyttirildi.

**Respublika maqsetli kitap qori‘ qarji‘lari‘ yesabi‘nan
ijara ushi‘n basi‘p shi‘g‘ari‘ldi‘.**

SHA‘RTLIL BELGILER:	
	SORAWLAR
	LABORATORIYALI‘Q JUMI‘S
	TAPSI‘RMALAR

*Bul basi‘limg‘a tiyisli barli‘q huqi‘qlar
«Mitti Yulduz» JSHJ ge tiyisli
ha‘m nizam tiykari‘nda qorg‘aladi‘.*

ISBN 978-9943-4367-2-5

© «Yangiyo‘1 poligraf servis» JShJ,2014.
Qaraqalpaqsha awdarmasi‘.

Biologiya — tirishilik haqqi'ndag'i' pa'n boli'p, grekshe yeki: “bios” — tirishilik, “logos” — ta'liyimat so'zlerinin' qosi'liwi'nan payda bolg'an. Bul pa'n tiri organizmlerdi — bakteriyalar, zamarri'qlar, wo'simlikler, haywanlar, sonday-aq adamdi' da u'yrenedi.

Bul sabaqli'qlardan alg'an bilimlerin'iz biologiyani' ja'ne de teren' ha'm wo'z betin'izshe u'yreniwin'izde sizge jaqi'nnan ja'rdem beredi. “Biologiya” sabaqli'g'i' tirishilik haqqi'ndag'i' barli'q tiykarg'i' nizamlar tuwrali' bilimlerde u'yreledi. Biologiyali'q procesler ha'm qubi'li'slardi'n' ma'nislerin tu'sindiriw menen barli'q a'jayi'p jetiskenlikler menen tani'sti'radi'. Tiri organizmlerdin' tiykarg'i' qa'siyetleri ha'm wolardin' ko'p tu'rli'ligin ko'rsetedi.

Biologiya tiri ta'biyat haqqi'ndag'i' bilimler sistemasin' birlestiriwshi pa'n retinde ko'rinedi. Sebebi bul pa'nde buri'n u'yrenilgen da'liyler tariyx'i'y ko'z-qaras jag'i'nan belgili bir sistemag'a keltiriledi ha'm wolardi'n' ji'yi'ndi'si' organikali'q du'nyani'n' tiykarg'i' nizamli'qlari'n' ani'qlawg'a mu'mkinshilik tuwdi'radi'. Mine usi' nizamli'qlar negizinde ta'biyattan maqsetke muwapi'q paydalani'w, woni' qorg'aw ha'm qayta tiklew jumi'slari' a'melge asi'ri'ladi'. Sabaqli'qti' woqi'w bari'si'nda siz organikali'q du'nyani'n' ko'p tu'rli'ligi, tiri organizmlerdin' du'zilislari menen tani'sasi'z. Organizmlerdin' individual rawajlan'iwi' ha'm ko'beyiwi, rawajlan'iw proceslerinin' wo'zine ta'n ta'replerin tu'siniwdi, na'sillik ha'm o'zgeriwshen'lik qubi'li'slari'ni'n' qarama-qarsi'li'g'i', wo'z-ara baylani'sli'li'g'in, assimilyaciya sonday-aq dissimilyaciya proceslerin ha'm tag'i' basqalardi' u'yrenesiz. Tiri ta'biyat qanshelli ko'p tu'rli ha'm quramali' bolsa da, Siz woni' u'yreniw menen baylani'sli' bolg'an da'liylerge iye bolasi'z.

Ha'zirgi waqi'tta biologiyani'n' tu'rli tarawlari'nda to'mendegi ilimiy-izertlew usi'llari'nan paydalani'p kelinbekte. Bularg'a baqlaw, sali'sti'ri'w, tariyx'i'y ha'm eksperimental usi'llar kiredi.

Baqlaw usi'li'. Yen' da'slepki usi'llardan boli'p, woni'n' ja'rdeminde ha'rqanday biologiyali'q qubi'li'sti' su'wretlew, ta'riyplew mu'mkin. Keyinirek bul usi'ldan tu'rlerdi ani'qlawda da paydalang'an. Bul tarawda K. Linney ju'da' u'lken jetiskenliklerge yerisken. Baqlaw usi'li' ha'zirgi ku'nde de wo'zinin' a'hmiyetin jog'altqan joq. Tiri organizmlerdin' san ha'm sapa ko'rsetkishlerin sa'wlelendiriwde ko'p qollani'ladi'.

Sali'sti'ri'w usi'li' ja'rdeminde bir qi'yli' predmet yaki qubi'li'slardi' basqa predmet ha'm qubi'li'slar menen uqsasli'g'in ha'm parqi'n ani'qlaw joli' arqali' wolardi'n' ma'nisin ashi'wg'a tiykarlang'an. Bunda ha'r tu'rli qubi'li'slar ushi'n uluwma boli'p yesaplanatug'i'n nizamli'qlardi' ashi'wg'a mu'mkinshilik du'zildi. Bul usi'llar ja'rdeminde ali'ng'an mag'luwmatlar XVIII a'sirde wo'simlikler ha'm haywanlar sistematikasi'na (K. Linney), XIX a'sirde kletka teoriyasi'na (M. Shleyden, T. Shvann) tiykar sali'wi'na mu'mkinshilik tuwdi'rdi'. Ha'zirgi waqi'tta da sali'sti'ri'w usi'li'nan ken' paydalani'lmaqta.

Tariyxı'y usı'ldı' biologiyada qollanı'w Ch. Darvinnin' atı' menen baylanı'slı'. Bul usı'l biologiyada teren' sapalı' wo'zgerislerdin' kelip shı'g'i'wi'na sebep boladı'. Ha'zirgi waqı'tta tariyxı'y usı'l tirishilik qubı'lı'sları'n u'yreniwdin' negizine aylang'an. Sebebi bul usı'l ja'rdeminde ha'zirgi zaman du'nyası'n ha'm wonı'n' buri'ng'i' wo'tken da'wirin ko'rsetiwshi mag'lummatlar tiykari'nda tiri ta'biyatti'n' rawajlanı'w proceslerin ani'qlawg'a boladı'.

Eksperimental yamasa ta'jiriye usı'li' biologiyada Wortı a'sirlerde (Abu Ali ibn Sino) baslang'an bolsa, fizika ha'm ximiya pa'nlerinin' rawajlanı'wi' sebepli XIX — XX a'sirlerden baslap ken' qollanı'la basladı'. Bu'gingi ku'nde joqari'da ayti'li'p wo'tken usı'llar wortası'ndag'i' ayı'rmashi'li'qti' ani'qlaw qı'yi'n. Bul usı'llar biologiyani'n' wo'zine tiyisli tarawları'nda paydalani'lmaqta ha'm wolar birin-biri toltı'radi'.

Ha'zirgi waqı'tta xalı'q xojalı'g'i'ni'n' barlı'q tarawları'nda biologiya bilimlerin' ken' paydalani'p kelinbekte. Keleshekte biologiyani'n' a'meliy a'hmiyeti tag'i' da arti'p bara beredi. Sebebi awı'l xojalı'g'i' menen baylanı'slı' bolg'an wo'ndiriste tuwri'dan-tuwri' qatnaspaytug'i'n qala xalqı'ni'n' sani' barg'an sayı'n arti'p barmaqta. Bunday jag'dayda azi'q-awqat resursları'n tek awı'l xojalı'g'i'n tez pa't penen rawajlandı'ri'w yesabi'nan ko'beytiw mu'mkin. Bul bag'darda mikroorganizmler, wo'simlikler, haywanlardı'n' joqari' wo'nimdarlı' sortları'n ha'm porodaları'n shı'g'ari'w u'lken a'hmiyetke iye boladı'. Sonı'n' menen birge ta'biyiy baylı'qlardan maqsetke muwapi'q paydalani'w, topı'raq wo'nimdarlı'g'i'n saqlaw ha'm wonı' asi'ri'w da a'hmiyetli worı'ndı' iyeleydi.

Na'sillik ha'm wo'zgeriwshen'lik nizamları'n jaqsi' bilgen Watanı'mı'z ilimpazları' awı'l xojalı'g'i' tarawı'nda u'lken jetiskenliklerdi qolg'a kirgizbekte. U'y haywanları'ni'n' wo'nimdarlı' jan'a porodaları'n ha'm ma'deniy wo'simliklerdin' zu'ra'a'tli sortları'n shı'g'ari'wda bolsa, usı' jetiskenliklerden ken' paydalani'w jolg'a qoyı'lg'an. Siz sabaqlı'qta g'awasha sortları'n jaratı'wda du'nyag'a dan'qi' taralg'an ilimpazları'mı'zdi'n' jumi'sları' menen tani'sasız. Ma'mleketimizde miywe, jemisli miywelerge, pali'z yeginlerine buri'nnan-aq u'lken di'q-qat awdari'lg'an. Sonı'n' ushi'n sabaqlı'qta ataqlı' ilimpazları'mı'zdi'n' bul tarawdag'i yerisken jetiskenlikleri haqqı'nda mag'lummatlar berilgen.

Mikroorganizmlerdi u'yreniwshi ilimpazları'mı'z ha'rqiylı paydali' zatlardı' islep shı'g'ari'wshi' mikroblardı' tan'law u'stinde jumi's ali'p barmaqta. Medicinada qollanı'latug'i'n da'ri-da'rmaqlardı' ali'wda, ren'li metallar ha'm radioaktiv elementleri bolg'an rudalardı' bayı'tı'wda da mikroorganizmlerden paydalani'lmaqta. A'sirese sharwa malları'ni'n' azi'qları'n bayı'tı'wda xlorella suw woti'nan paydalani'wdi'n' jolg'a qoyı'lg'anlı'g'i' sharwashı'li'qti'n' bunnan bi'lay da rawajlanı'wi'na mu'mkinshilik jaratı'.

Sabaqlı'qta tiykarg'i' woqi'w materialları' menen birge, qosi'msha mag'lummatlar, laboratoriya jumi'sları' da berilgen. Soraw ha'm tapsı'rmalar bolsa wo'tiletug'i'n sabaqlı'qlardı' bekkemlewge qaratı'lg'an.

I

BO'LIM

ORGANIKALI'Q DU'NYANI'N' KO'P TU'RLILIGI



- Janli' ha'm jansi'z ta'biyatti'n' uqsasli'g'i' ha'm ayi'rmashi'li'qlari'
- Organizmlerdin' ko'p tu'rliligi

I bap

Janli' ha'm jansi'z ta'biyatti'n' uqsasli'g'i' ha'm ayi'rmashi'li'qlari'

1-§. Tiri organizmlerdin' wo'zine ta'n qa'siyetleri

Planetami'zdag'i' tiri janzatlar ju'da' ko'p tu'rli boli'p keledi. Bug'an isenim payda yetiw ushi'n Watani'mi'zdi'n' sho'l, woyli'-ba'lentli dalan'li'qlari'n, taw ha'm jaylawlari' yamasa wotlaqli'qlari', tog'ayli'qlari', dala ha'm bag'lari'n seyil yetiw jetkilikli. Bunnan basqa, Afrika, Tu'slik Amerikadag'i' tropikali'q tog'aylardi' ko'z aldi'mi'zg'a keltireyik. Usi' jerlerde yesap-sansi'z wo'simlikler, shi'bi'n-shirkeyler, quslar ha'm su't yemiziwshi haywanlardi'n' tarqalg'ani'na gu'man joq. Ko'p tu'rli mikroorganizmler bir tamshi' suwda yamasa topi'raqti'n' ayi'ri'm bo'lekshelerinde tirishilik yetedi.

Wolar ju'da' ha'r tu'rli wo'lshe'mge, ren'ge, minez-quli'qqa ha'm basqa da ko'p g'ana qa'siyetlerge iye. Wolardi'n' barli'g'i' birgelikte **tiri organizmler** dep ataladi'. Organizm — wo'z betinshe tirishilik yete alatug'i'n janzat boli'p yesaplanadi'.

Ne ushi'n biz zamarr'i'q, lala, qoyan, bali'q ha'm qasqi'rlardi' tiri organizmler dep qaraymi'z, kerisinshe, qum bo'lekshesi, kometa, muzlag'an suw si'yaqli'lardi' bolsa jansi'z ta'biyatti'n' quram bo'lekleri dep yesaplaymi'z. Jansi'z ta'biyattag'i' dene si'rtqi' wortali'q ta'sirinde wo'zinin' si'pat ko'rsetkishlerin jog'altadi'. Wol wo'zgerislerge ushi'rap jan'a sapa belgilerin payda yetedi. Ji'ra jemiriledi, yendi wol ji'ra yemes, al metaldi'n' oksidleniwi na'tiyjesinde za'n'lenedi. Jansi'z denerdindin' si'rtqi' wortali'q penen ta'sirlesiw wolardi'n' jemiriliwine ali'p kelse, kerisinshe tiri organizmdegi belok qa'lpine keledi, yag'ni'y wol tirishiliktin' tiykarg'i' faktori boli'p yesaplanadi'.

Tiri organizmler ko'p tu'rli boli'wi'na qaramay, wolardi'n' ha'mmesi kletkali'q du'ziliske iye, sonday-aq uqsas ximiyali'q elementler ha'm zatlardan turadi'. I'ri su't yemiziwshi haywan pil de, mayda shi'bi'n da kletkalardan quralg'an. **Kletka** tirishiliktin' barli'q qa'siyetlerin wo'zinde ja'mlestirgen mayda bo'lekshe boli'p yesaplanadi'.

Organizm menen si'rtqi' wortali'q wortasi'nda mudami' **zatlar ha'm energiya almasi'wi'** boli'p turadi'. Bazi' bir zatlar organizm ta'repinen wo'zlestirilse, basqa bir zatlar kerisinshe, si'rtqi' wortali'qqa shi'g'ari'li'p jiberiledi. Bunda quramali' procesler baqlani'p, na'tiyjede a'piwayi' zatlardan quramali' zatlar payda boladi', wolar wo'z geze-ginde organizmnin' dene du'zilisi ushi'n jumsaladi'. Yamasa quramali' zatlar a'piwayi' zatlarga tarqali'wi' mu'mkin, bunda organizmnin' tirishilik iskerligi ushi'n za'ru'r bolg'an energiya bo'linip shi'g'adi'. Zatlar almasi'wi' organizmdegi kletkalardi'n' qa'lpine keliwin, wo'siwin ha'm jumi's islewin ta'miyinleydi.

Barli'q tiri janzatlar **awqatlanadi'**. Awqatlanani'w si'rtqi' wortali'qtan azi'q zatlardi' wo'zlestiriw boli'p yesaplanadi'. Azi'q barli'q tiri organizmler ushi'n za'ru'r, sebebi wol organizmdegi kletkalardi'n' qa'lpine keliwinde, wo'siwi ha'm basqa da ko'p g'ana proceslerdin' faktori' boli'p, zatlar ha'm energiya deregi yesaplanadi'.

Tiri organizmler tirishilik iskerligin saqlap turi'w ushi'n mudami' energiya kerek boladi'. Energiya dem ali'w procesinde azi'q zatlardan aji'rali'p shi'g'adi'. Zatlardi'n' almasi'wi' na'tiyjesinde organizmlerde kereksiz zatlar da toplani'p qali'wi' mu'mkin. A'dette bunday zatlar za'ha'rli zatlar boli'p, wolardi' organizmnen shi'g'ari'p jiberiw **bo'lip shi'g'ari'w procesi** dep ataladi'. Tiri organizmler **wo'sedi** ha'm **rawajlanadi'**. Wo'siw organizmler ta'repinen azi'qli'q zatlardi' wo'zlestiriw yesabi'nan a'melge asadi'.

Organizmler si'rtqi' wortali'qtag'i' ha'm wo'zinde baqlanatug'i'n barli'q wo'zgerislerge de sezgir boli'p keledi. Bug'an jasi'l wo'simliklerdin' ku'n nuri' ta'sirine qatnasi'n ko'rsetip wo'tiw jetkilikli. Demek, tiri organizmler **qozi'wshan'li'q** qa'siyeti menen si'patlanadi'. Sonday-aq, tiri organizmler **wo'zin-wo'zi basqari'w** qa'siyetine de iye boli'p, organizmdi wo'zgeriwshen' si'rtqi' wortali'q jag'daylari'na juwap retinde ximiyali'q qurami' ha'm fiziologiyali'q proceslerdin' ju'riwin belgili bir normada uslap turi'w, yag'ni'y **gomeostaz** benen baylani'sli'. Bunda si'rtqi' worta-

li'qtan qandayda bir azi'q zatlardi' qabi'l yetiwi, jetispese organizm wo'zinin' ishki imkaniyatlarin'nan paydalani'wi', kerisinshe arti'qsha zatlardan awi'si'q zat retinde saqlawg'a wo'tkeriwi mu'mkin. Bunday procesler bolsa tu'rli jollar menen, yag'ni'y nerv, endokrin ha'm basqa da geybir basqari'wshi' sistemani'n' iskerligi na'tiyjesinde a'melge asi'ri'ladi'. Ko'binese biz turmi'sta tirishilik mudami' **ha'reketten** ibarat degen so'zdi qollanami'z. Shi'ni'nda da sonday. Barli'q tiri organizmler, a'sirese, barli'q haywanlar u'zliksiz ha'rekette boladi'. Haywanlar wo'zine azi'q tabi'w ushi'n ha'm qa'wip-qa'terden saqlani'wi' ushi'n aktiv ha'rekette boli'wi' za'ru'r. Ha'reket yetiw— bul tiri organizmler ushi'n ta'n bolg'an qa'siyetlerden biri boli'p tabi'ladi'.

Wo'simlikler de ha'reket yetiw qa'siyetine iye, sebebi japi'raqlar da quyash nurlari'n "uslawi'" kerek. Biraq wolardi'n' ha'reketi ju'da' a'ste bolg'anli'g'i' ushi'n derlik sezilmeydi.

Tiri organizmlerdin' ja'ne bir za'ru'rli qa'siyeti **ko'beyiw** boli'p yesaplanadi'. Bul qa'siyet tirishiliktin' yen' a'hmiyetli ta'repi bolg'anli'g'i' ushi'n planetami'zda tirishilik dawam yetip kelmekte. Ko'beyiw arqali' tiri organizmler wo'zi ushi'n ta'n bolg'an ja'ne bir a'hmiyetli qa'siyet-na'sillik ha'm wo'zgeriwshyen'likti a'melge asi'radi' (8-bettegi 1-su'wret). Organizmlerdin' **wo'zin-wo'zi qa'lpine keltiriw** ji'ni'sli' ha'm ji'ni'ssi'z ko'beyiw procesleri arqali' a'melge asadi'. Tiri organizmler ko'beygeninde a'dette a'wladlar ata-analari'na uqsas bolatug'i'nli'g'i' belgili. Biyday da'ninen biyday wo'sip shi'g'adi'. Iytlerden ku'shikler tuwi'ladi'. Bir kletkali' amyoba kletkasi' bo'liniwinen ana kletkag'a toli'q uqsas bolmag'an yeki jas amyoba payda boladi'. Solay yetip, ko'beyiw organizmnin' wo'zine uqsas organizmlerdi qayta qa'lpine keltiriw qa'siyeti boli'p yesaplanadi'. Qayta qa'lpine keliwden tek g'ana organizmler yemes, ba'lki kletkalarda wolardi'n' organellalari' (mitoxondriyalar, plastidalar ha'm basqalar) bo'lingennen keyin da'slepkisine uqsas boladi'.

Soni'n' menen birge wo'zin-wo'zi qa'lpine keltiriw barli'q organizmlerdin' tiykarg'i' qa'siyetlerinin' biri yesaplani'p, wol na'sillik qa'siyetler menen ti'g'i'z baylani'sta boladi' (na'sil quwi'wshi'li'q haqqi'nda sabaqli'qti'n' V bo'lim, XI babi'nda so'z yetiledi).

Tiri organizmler jansi'z ta'biyattan nesi menen ayi'ri'ladi'?

Tiri organizmlerdin'
tiykarg'i' qa'siyetleri

ZAT ALMASI'WI'

AWQATLANI'W

DEM ALI'W

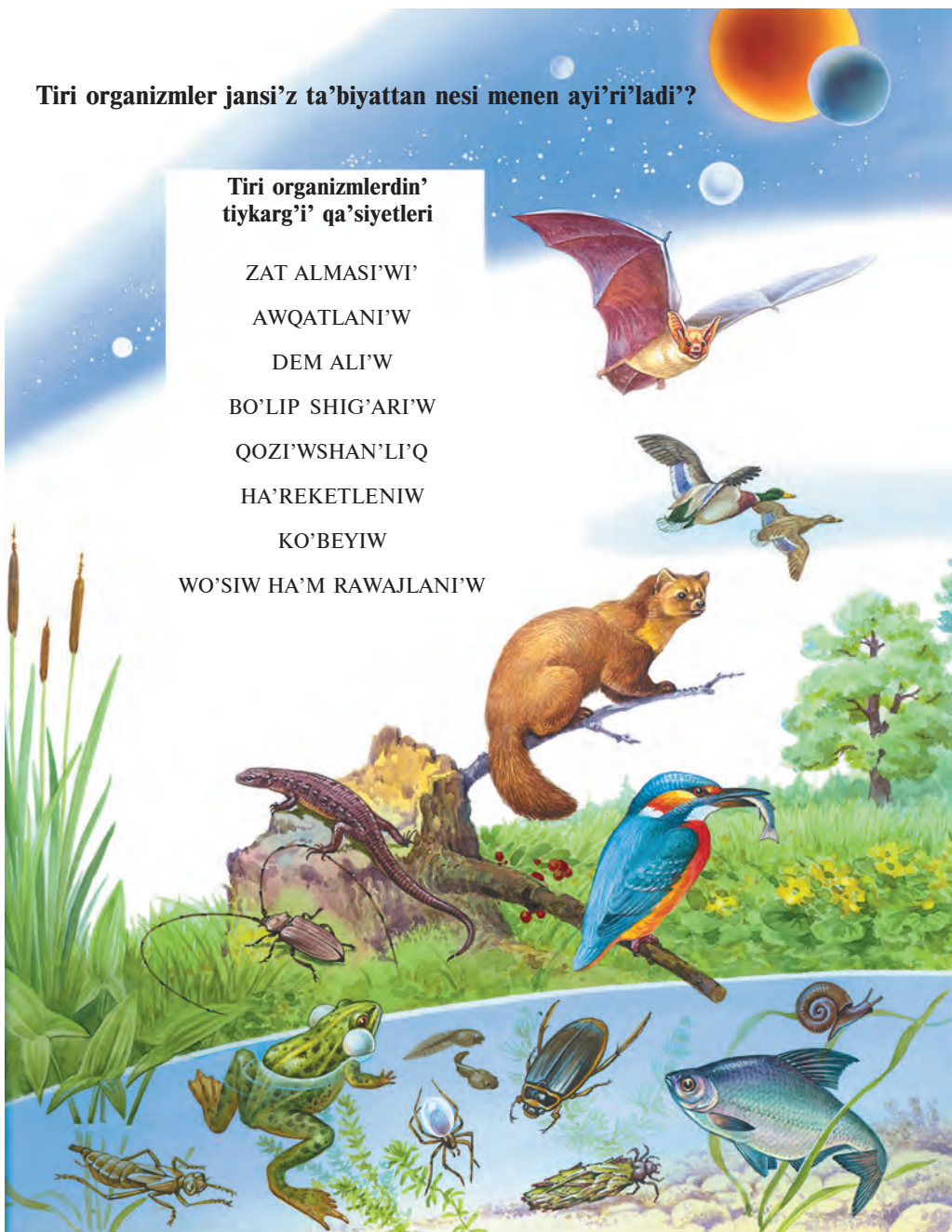
BO'LIP SHIG'ARI'W

QOZI'WSHAN'LI'Q

HA'REKETLENIW

KO'BEYIW

WO'SIW HA'M RAWAJLANI'W



1-su'wret.

Tiri organizmlerdin' ko'p tu'rliligi.



1. Jansi'z ta'biyattag'i' deneler menen tiri organizmler arasi'nda qanday uqsasli'q bar?
2. Jansi'z ta'biyattag'i' denelerga si'rtqi' wortali'q ta'sir yetkende qanday wo'zgerisler baqlanadi'?
3. Barli'q tiri organizmler du'zilisindagi uqsasli'q neden ibarat?
4. Tirishiliktin' tiykarg'i' belgilerin sanan'.
5. Zatlar almasi'wi' degende neni tu'sinesiz?
6. Wo'simlik ha'm haywanlardin' ha'reket yetiwinde qanday ayi'r-mashi'li'q bar?



1. Suw ha'm topi'raq wortali'g'i'ndag'i'tiri organizmlerdi ani'qlan' ha'm si'patlan'.
2. Arsha ha'm g'oza tog'aylari'nda ken' tarqalg'an wo'simlik ha'm haywanlar, sonday-aq zamarrilardin' dizimin du'zin'. Wolardi' ta'riyplen'.

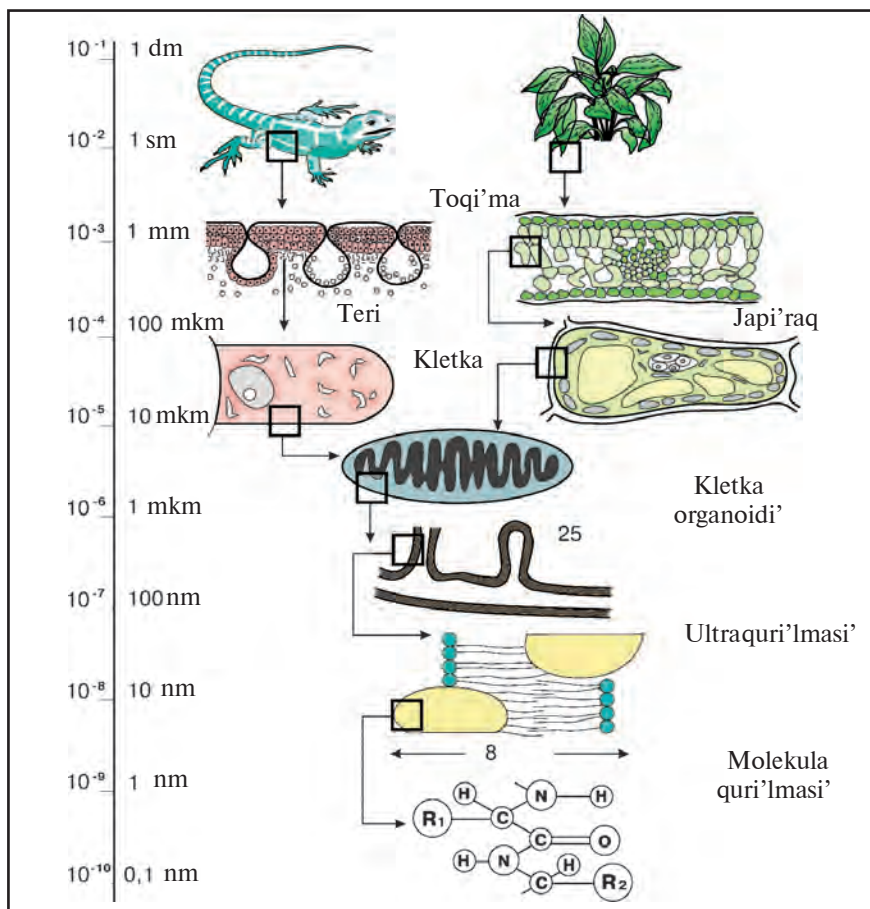
2-§. Tirishiliktin' du'zilis da'rejeleri

Tiri organizmler yamasa biologiyali'q sistemalar to'mendegi da'rejelerde boladi': molekula, kletka, toqi'ma, organ, organizm, populyaciya, biogeocenoz (ekosistema) ha'm biosfera.

Ha'rbir du'zilis da'rejesinde qorshag'an wortali'q penen yag'ni'y zatlar, energiya ha'm xabar almasi'wlar na'tiyjesinde wo'zine ta'n sistemalar kelip shi'g'adi'. **Sistema** degenimizde bir pu'tinlikti quraytug'i'n komponentlerdin' belgili bir izbe-izliktegi wo'z-ara baylani'slari' ha'm ta'sirleri tu'siniledi. Solay yetip, sistemani'n' tiykarg'i' quram bo'lekleri komponentler, baylani'slar ha'm shegaralar boli'p yesaplanadi'. Barli'q tiri organizmler ashi'q sistema boli'p, wolar si'rtqi' wortali'q penen zatlar, energiya ha'm xabar almasi'wg'a iye. Endi to'mende tirishiliktin' tiykarg'i' du'zilis da'rejelerin ko'rip shi'g'ayi'q (10-bettegi 2-su'wret).

Molekula. Bul basqi'shta tiri sistema biologiyali'q aktiv iri molekularlar, yag'ni'y: beloklar, nuklein kislota ha'm uglevodlardin' is ha'reketin ko'rsetiwinde ju'zege keledi. Molekula basqi'shi'nda nag'i'z tiri materiya ushi'n ta'n bolg'an ku'n nuri' energiyasi'ni'n' organikali'q zatlarg'a baylani'si' ximiyali'q energiyag'a aylani'wi', yag'ni'y zatlar almasi'wi', na'sillik belgilerdi wo'tkeriw sonday-aq qurilmalardin' a'wladlardag'i' turaqli'li'g'i' si'yaqli' ta'repleri baqlanadi'.

Kletka. Kletka tiri organizmlerdin' du'zilis, rawajlani'w ha'm funktsional birligi boli'p yesaplanadi'. Tirishiliktin' kletkasi'z formalari' da bar.



2-su'wret.

Tirishiliktin' du'zilis da'rejeleri.

Buni'n' da'liyli retinde viruslardi' ayti'wg'a boladi'. Wolarg'a ta'n bolg'an ayi'ri'm tirishilik qa'siyetleri tek kletkada ko'rinedi.

Biologiyali'q zatlar usi' basqi'shta bir pu'tin sistema retinde birlesedi. Tirishiliktin' kletkali'q du'zilis da'rejesi boyi'nsha barli'q tiri organizmler bir yamasa ko'p kletkali'larg'a bo'linedi.

Toqi'ma. Toqi'ma — kelip shig'i'wi du'zilisi ha'm atqaratug'in wazi'ypasi' uqsas bolg'an kletkalar ji'yi'ndi'si'nan ibarat.

Organ. Ko'pshilik haywanlarda birneshe tu'rli toqi'malardi'n' du'zilis ha'm funkcionali'q jiyindisi yesaplanadi'. Mi'sali', adamni'n' terisi epiteliy

ha'm biriktirivshi toqi'malardan turadi', wolar birneshe jumi'slardi' atqaradi'.

Organizm. Organizm wo'z betinshe tirishilik yetetug'i'n bir tutas yamasa bir ha'm ko'p kletkali' tiri sistemadan ibarat. Ko'p kletkali' organizm ha'rqi'yli' jumi'slardi' atqari'wg'a iykemlesken toqi'ma ha'm organlardan quralg'an.

Populyaciya. Populyaciya kelip shi'g'i'wi', jasaw jag'dayi' ha'm tirishilik formalari' (uqsas) birqi'yli' organizmlerdin' ji'yi'ndi'si'nan turadi'. Usi' basqi'shta da'slepki evolyucion wo'zgerisler baqlanadi'.

Biogeocenoz — bir-biri ha'm qorshag'an wortaliq penen wo'z ara muna'sebette bolatug'in organizmlerdi'n populyaciyalari' biogeoceno

zlar dep ataladi'. Biogeoceno

zda

gi' jasaw procesin sirttan keletug'i'n energi'ya ta'miyinlegeni ushin woni' ashi'q, wo'zi'n-wo'zi' basqaratug'in si'stema deli'nedi'. Biogeoceno

zdi'n ti'ykarg'i' wazi'ypasi' energiyani' toplaw ha'm tarqali'wdan i'barat.

Biosfera. Planetami'zda

gi' tirishiliktin' barli'q ko'rinislerin iyelegen a'dewir joqari' da'rejedegi ta'biyyi sistema boli'p yesaplanadi'. Biosfera jerdegi ha'r tu'rli tirishilik tu'rlerin worap aladi'. Biosfera basqi'shi'nda planetami'zda

gi' tiri organizmlerdin' tirishilik iskerligi menen baylani'sli' ta'rizde barli'q zatlar ha'm energiyanin' periodli' aylani'wi' bayqaladi'.



1. Tiri organizmlerde baqlanatug'i'n zatlar almasi'wi' procesinde organikali'q zatlar
2. Ta'biyatti'n' basqa quram bo'leklerine qarag'anda tiri organizmler kletkalari'ni'n' wo'zine ta'n yekenligi nelerden ibarat?
3. Janli' ta'biyatti'n' kletka ha'm toqi'ma da'rejesinde u'yreniw
4. Biogeoceno
5. Biosferani' qalay si'patlawg'a boladi'?
6. Biosfera da'rejesinde zatlar aylani'wi'ni'n' qanday procesleri bayqaladi'?

II bap

Organizmlerdin' ko'p tu'rliligi

Tiri janzatlar Jerde 3,5 mlrd.ji'l buri'n payda bolg'an. Ha'zirgi waqi'tta wolardi'n' a'wladlari' Jer ju'zinde sonday ken' tarqali'p ketken, ha'ttyeki tu'rler sani' millionlardi' quraydi'. Wolar arasi'nda ha'rqi'yli' ko'rinistegi

su't yemizivshiler yamasa ha'rqi'yli' formadag'i' gu'lli wo'simlikler, zamarri'qlar, bali'qlar, quslar, shi'bi'n-shirkeyler ha'm tag'i' basqalar bar.

Organizmlerdin' ko'p tu'rliligi tiykari'nda belgili bir uluwmalig' ko'rinedi. Bunnan basqa barli'q organizmler kletka dep atalaturg'i'n uqsas du'zilistegi birlikke iye. Kletka janli' ta'biyatti'n' joqari' da'rejede du'zilgen bo'legi boli'p, wol wo'zinin' jasawi' ha'm wo'siwi ushi'n si'rttan azi'q-awqatti' wo'zlestiredi. Ko'beyiw na'tiyjesinde kletka yekige bo'linedi. Ha'rbir jan'a kletka ana kletkadag'i' na'sillik qa'siyetlerdi wo'zinde ja'mlestiredi. Geybir organizmler tek bir kletkadan turadi'. Wolar ***bir kletkali' formalar*** yag'ni'y, mikroskopiyali'q wo'lshemdegi bakteriya, ashi'tqi' zamarri'qlar ha'm tag'i' basqalar. Tiri organizmler ko'p kletkalardan quralg'anli'qtan wolar ***ko'p kletkali'lar*** dep ataladi'. Mi'sali', adam denesin qurag'an kletkalar sani' milliardtan asi'p ketedi.

Da'slepki tiri organizmler bir kletkali' boli'p, wolardi'n' ju'da' a'piwayi' du'zilgenligine gu'man joq, yag'ni'y ha'zirgi waqi'ttag'i' bakteriyalarg'a usag'an. Keyninen a'dewir quramali' bir kletkali' formalari' payda boli'p, wolardi'n' geybirewlerinen yen' aqi'ri'nda ko'p organizmler payda bolg'an. Solay yetip, ha'zir ko'pshilik ilimpazlar organikali'q du'nyani' 4 du'nyag'a: bakteriyalar, zamarri'qlar, wo'simlikler ha'm haywanlar du'nyasi'na bo'ledi. Viruslar tiri organizmlerge ta'n bolg'an bir qatar qa'siyetlerge iye.

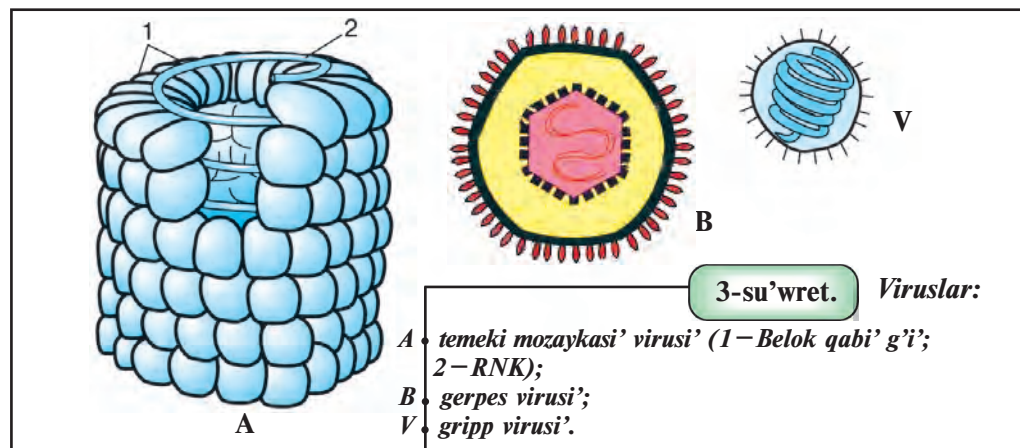
3-§. Tirishiliktin' kletkasi'z formalari'

Viruslar. 1892-ji'li' rus ilimpazi' D.I.Ivanovskiy temeki wo'simliginde ushi'rasatug'i'n temeki mozaykasi' dep atali'wshi' kesellikti qozdi'ri'wshi'ni'n' wo'zine ta'n qa'siyetlerin ani'qladi'. Usi' kesellikti qozdi'ri'wshi' viruslar bakteriyali' filtrden wo'tip ketiw qa'siyetine iye. Na'tiyjede saw temeki wo'simligin filtrden wo'tken suyi'qli'q penen zi'yanlawg'a boladi'. Aradan birneshe ji'l wo'tkennen keyin F.Leffler ha'm P.Froshlar u'y haywanlari'nda ushi'rasatug'i'n belok keselligin qozdi'ri'wshi'lar da bakteriyali' filtrden wo'tip ketedi yeken, degen juwmaqqa keldi. Yen' aqi'ri'nda 1917-ji'li' kanadali' bakteriolog F. de Erell bakteriyalardi' zi'yanlaytug'i'n bakteriofag-virusi'n ashti'. Solay yetip, wo'simlik, haywan ha'm mikroorganizmlerde viruslar ashi'ldi'. Usi' ashi'li'wlar tirishiliktin' kletkasi'z formalari' yag'ni'y, jan'a bir ilim tarawi' — virusologiyani' (viruslardi' u'yreniwshi) ashi'p berdi.

Viruslar adam wo'mirine u'lken qa'wip tuwdi'radi'. Wolar birneshe juqpali' keselliklerdin' (gripp, quti'ri'w, sari' awi'ri'w, encefalit, qi'zi'lsha

ha'm basqalar) qozdi'ri'wshi'lari' boli'p yesaplanadi'. Viruslar tek kletkalarda jasadidi'. Wolar kletka ishini' parazitleri boli'p yesaplanadi'. Viruslar kletkadan si'rtta yerkin ha'm aktiv halatta ushi'ramaydi', ko'beyiw qa'siyetlerine de iye yemes (3- su'wret).

Kletkali'q du'zilistegi organizmlerde DNK ha'm RNK si'yaqli' nuklein kislotalari' boli'p, viruslarda wolardi'n' tek birewi ushi'rasi'wi' mu'mkin. Usi'g'an baylani'sli' viruslar DNK yamasa RNK kislotalari'n saqlawshi' gruppalarg'a aji'rati'ladi'.

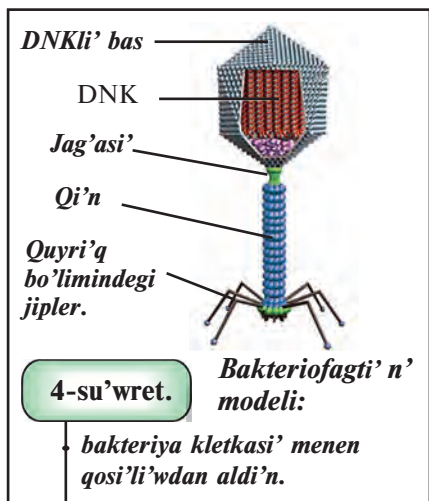


Viruslardi'n' kletka menen wo'z-ara ta'siri. Kletka arali'g'i' wortali'g'i'ndag'i' suyi'qli'qtan payda bolg'an pinocitoz vakuolalar arqali' tosattan kletka ishine virus kiriwi mu'mkin. Biraq a'dette kletkag'a virusti'n' kiriwinen aldi'n kletka si'rti'ndag'i' arnawli' belok-receptor menen baylani's boli'p wo'tedi. Usi' baylani's virus betindegi arnawli' beloklar arqali' a'melge asi'ri'ladi'. Wolar kletka si'rti'ndag'i' sezgir belgili bir receptordi' "tani'p ali'w" qa'siyetine iye. Virus penen baylani'sqan kletkani'n' bo'legi citoplazmag'a birigip vakuolag'a aylanadi'. Citoplazmali'q membranadan quralg'an vakuola qabi'g'i' basqa vakuola yamasa yadro menen qosi'ladi'. Mine usi'nday jol menen virus kletkani'n' barli'q bo'limlerine tarqali'wi' mu'mkin.

Virusti'n' kletkag'a kirip bari'wi' woni'n' juqpali'li'q qa'siyetin keltirip shi'g'aradi'. Sari' awi'ri'w keselligin qozdi'ri'wshi' A ha'm B viruslari' tek bawi'r kletkalari'na kiriwi mu'mkin ha'm wolarda ko'beye

aladi'. Virus bo'lekshelerinin' toplani'wi' wolardi'n' kletkadan shi'g'i'p ketiwine ali'p keledi. Usi' process geybir viruslarda "jari'li'w" ta'rizde ju'zege keledi. Na'tiyjede kletka nabi't boladi'. Basqa bir tu'rdegi viruslar bu'rtikleniwge uqsag'an jol menen aji'raladi'. Bunda organizmnin' kletkalari' wo'zinin' tirishiligin uzaq waqi'tqa deyin saqlap qaladi'.

Bakteriya virusi' — bakteriofaglardi'n' kletkag'a kiriwi biraz basqasharaq boladi'. Bakteriyalardi'n' qali'n' kletka qabi'g'i' haywan kletkasi'ndag'i'day belok-receptorli' ha'm wog'an birikken virus penen birgelikte citoplazmag'a kirip bari'wi'na mu'mkinshilik bermeydi. Soni'n' ushi'n bakteriofag kletkasi'na ishi gewek tayaqsha ja'rdeminde woni'n' basi'nda jaylasqan DNK (yamasa RNK) iyterip kirgizedi (4-su'wret). Bakteriofagti'n' genomi' citoplazmag'a tu'sedi, kapsid bolsa, si'rtta qaladi'.



Bakteriya kletkasi'ni'n' citoplazmasi'nda bakteriofagti'n' genomi'ni'n' reduplikaciyasi' baslanadi' ha'm de belok sintezlenip woni'n' kapsidi qa'liplesedi. Aradan belgili waqi't wo'tkennen keyin bakteriya kletkasi' wo'ledi. Jetilisken fag bo'leksheleri bolsa si'rtqa shi'g'adi'.

Viruslardi'n' kelip shi'g'i'wi'. Viruslar avtonom genetik quri'lmalari boli'p, kletkadan si'rtta rawajlana almaydi'. Boljawlarg'a qarag'anda viruslar ha'm bakteriofaglar tirishiliktin' kletkali'q formalari' menen birlikte rawajlang'an kletkani'n' arnawli' na'sillik elementleri boli'p yesaplanadi'.



1. Virus qanday quri'lma?
2. Kletka menen virusti'n' wo'z-ara ta'sirlesiw procesi nege tiykarlang'an?
3. Virus kletkag'a qanday jol menen kiredi?
4. Bakteriofaglar menen bakteriya kletkalari'ni'n' wo'z-ara ta'sirlesiw qa'siyetlerin ko'rsetin'.
5. Kletkag'a viruslardi'n' ta'siri nelerde ko'rinedi?



Viruslar ha'm bakteriyalar arqali' tarqalatug'i'n juqपालi' kesellikler haqqi'nda mag'luwmatlar toplan' ha'm keselliktin' aldi'n ali'w boyi'nsha shara-ila'jlardi' usi'ni'n'.

4-§. Tirishiliktin' kletkali'q formalari'

Organikali'q du'nya yeki u'lken du'nyag'a yag'ni'y, prokariotlar ha'm eukariotlarga bo'linedi.

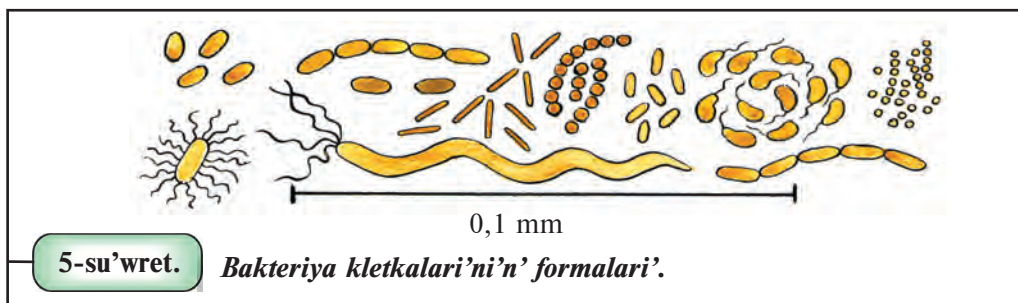
Prokariotlar — yadrosi' toli'q qaliplespegen organizmler yag'ni'y, haqi'yqi'y yadrog'a iye yemes. Na'sillik belgiler nukleotidlerde jaylasqan. DNK-dezoksiribonuklein kislota saqi'yna ta'rizli formada boladi'. Ji'ni'sli' ko'beyiw bayqalmaydi'. Kletka worayi' ha'm *mitotik jip* bolmaydi'. Kletka amitoz joli' menen bo'linedi. Kletkada plastida ha'm mitoxondriyalar ushi'ramaydi'. Kletka qabi'g'i' *murein* degen zattan du'zilgen. A'dette qamshi'li' organizmlerdin' ayi'ri'm wa'killerindegi qamshi'lari' a'piwayi' du'zilgen. Prokariotlardi'n' ko'pshiligi yerkin azotti' wo'zlestiriv qa'siyetine iye. Awqatlani'w, azi'qli'q zatlardi'n' kletka qabi'g'i' arqali' sin'iriv joli' menen a'melge asadi'. As sin'irivshi vakuolalar bolmaydi', geyde gazli vakuolalar ushi'raydi'. Bakteriyalar ha'm ko'k-jasi'l suw wotlari' prokariotlarga jatadi'.

Bakteriyalar. Bakteriyalar jer shari'ndag'i' a'piwayi' du'zilgen yen' a'yyemgi ha'm ko'z benen ko'rinbeytug'i'n a'piwayi' organizmler boli'p, kletkasi'nda yadro ani'q qaliplespegenligi ha'm a'piwayi' jol menen ko'beyiw (bo'liniw joli') menen xarakterli, ji'ni'sli'q ko'beyiw gezlespeydi. Geybir avtotrof bakteriyalardi' yesapqa almag'anda, wolardi'n' ko'pshiliginde plastidalar da bolmaydi', soni'n' ushi'n wolar geterotrof awqatlanadi'. Kletka qabi'g'i' da murein degen zattan turadi'. Bakteriyalar bir kletkali', geyde jip ta'rizli yaki shaqalang'an, koloniyali' organizmler boli'p, wolar formasi' jag'i'nan 3 gruppaga aji'rati'lg'an:

- 1) shar ta'rizli — kokklar; 2) tayaqsha ta'rizli — bacillalar;
- 3) iyretilgen — vibrionlar, spirillalar (16-bettegi 5-su'wret).

Bakteriyalardi'n' ko'pshiligi suw ha'm basqa azi'qli'q zatlar jetispegende ha'm basqa qolaysi'z sharayatlarda *spora* payda yetiw qa'siyetine iye. Sporalar si'rtqi' faktorlar ta'sirine a'dewir shi'damli' boli'p, birneshe ji'lg'a shekem wo'z tirishiligin saqlap qala aladi'. Wolar tiykari'nan samal ha'm suw ja'rdeminde tarqaladi'. Soni'n' ushi'n da suw, topi'raq, awqat wo'nimlerinde ha'm turaq jaylarda bakteriyalar ko'plep ushi'raydi'. Sonday-aq bakteriyalardi'n' yerkin kislородli' wortali'qta jasawshi' *aerob* ha'm kislородsi'z wortali'qta jasawshi' *anaerob* ha'mde, kesellik qozdi'ri'wshi' *bakteriya* tu'rleri de ushi'raydi'.

Qa'wipli kesellikti qozdi'ri'wshi' bakteriyalar arasi'nda wo'kpe tuberkulez



keselligin qozdi'ri'wshi' tayaqsha ta'rizli bakteriyag'a qarsi' yemlew usi'llari' ha'm tiyisli da'ri-da'rmaqlar jarati'lg'an. Watani'mi'zda wo'kpe tuberkulez keselliginin' aldi'n ali'w ha'm wog'an qarsi' gu'resiw maqsetinde arnawli' dispanserler ha'reket yetip turi'pti'. Tuberkulez a'ste rawajlanatug'i'n kesellik boli'p yesaplanadi', bakteriyalar arqali' tez tarqalatug'i'n qa'wipli keselliklarga bolsa, shuma, ti'ri'spay, ku'ydirgi keselliklerin mi'sal yetip ko'rsetiwge boladi'. Wolar belgili bir tu'rdegi bakteriyalar arqali' payda boladi'. Shuma keselligin keltirip shi'g'aratug'i'n bakteriyalar ti'shqan ha'm alaman ti'shqanlarda jasaytug'i'n bu'rgeler arqali' tarqaladi'.

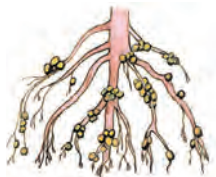
Ha'zirgi waqi'tta ma'mleketimizde juqpali' kesellikler qa'wpi joq yetilgen. Suw ha'm azi'q-awqat wo'nimlari mudami' qatan' qadag'alaw asti'nda, sonday-aq, vodoprovod suwlari' filtrden wo'tkeriledi. Dizenfekciya jumi'slari' ken' ko'lemde ali'p bari'ladi'. Bul tarawda sanitar epidemiologiyali'q stanciyalar aktivlik ko'rse-tip kelmekte. Kesellik qozdi'ri'wshi' bakteriyalarg'a qarsi' gu'res sharailajlari'ni'n' biri aldi'nan **yemlew** boli'p yesaplanadi'. Yemlew arqali' ish awi'ri'w, ko'k jwo'tel, qaqsal (qol-ayaq tarti'li'p qalatug'i'n kesellik) si'yaqli' qa'wipli keselliklerdin' aldi' ali'nadi'.

Bakteriyalar ta'biyatta ha'm adam wo'mirinde ju'da' a'hmiyetli rol woynaydi'. Wolardi'n' paydali' ha'm zi'yanli' ta'repleri bar. Paydali' ta'repleri — organikali'q zatlardi'n' tarqali'wi'n, shiriwin ha'm ashi'wi'n a'melge asi'radi'. Ha'r tu'rli ashi'w proceslerinen a'melde su't wo'nimlerin tayarlawda, qi'yar ha'm kapustalardi' konservalawda, wot-jem wo'simliklerinen silos basti'ri'wda paydalani'ladi'. Sonday-aq spirt ha'm sirke kislotalari'n' ali'wda, talshi'qlardi' aji'rati'wda da bakteriyalardi'n' tu'rleri qollani'ladi'.

Avtotrof bakteriyalar organikali'q zatlardi' toplaw qa'siyetine iye. Buni'n' ushi'n quyash energiyasi' yaki ximiyali'q energiyadan paydalani'ladi'. Geybir tu'rleri topi'raqta jasap turi'p yerkin azotti' wo'zlestire aladi'. Tu'ynek bakteriyalar ji'li'na bir gektar maydanda 200 kg g'a deyin azot toplay aladi'

6-su'wret.

*Sobiqli' wo'-
simlikler tami'-
ri'ndag'i' tu'ynek
bakteriyalari'.*



(6-su'wret). Bakteriyalardi'n' iskerligi na'tiyjesinde ta'biyatta azotti'n' aylani'wi' a'melge asi'ri'ladi'.

Zi'yanli' ta'repleri — adamlarda, wo'simlik ha'm haywanlarda ha'r tu'rli qa'wipli keselliklerdi keltirip shi'g'aradi' ha'm tarqatadi' (parazit bakteriyalar), awqat wo'nimlerinin'

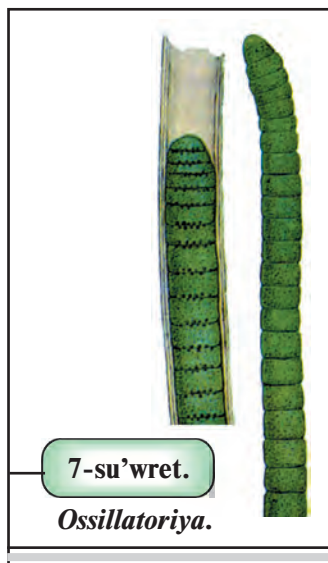
bolsa buzi'li'wi'na sebebshi boladi' (saprofit bakteriyalar).

Ko'k-jasi'l suw wotlari'. Bul bo'linge kiriwshi suw wotlari' wo'simlikler du'nyasi'ni'n' yen' a'yyemgi wa'killeri boli'p, wo'zinin' ju'da' a'piwayi' du'zilisi menen basqa suw wotlari'nan aji'rali'p turadi'. Kletkani'n' formasi' domalaq, bochka ta'rizli, cilindr ta'rizli ha'm basqa da formalarg'a iye boli'wi' mu'mkin. Ko'k-jasi'l suw wotlari' bir kletkali' ha'm koloniya payda yetiwshi organizmler boli'p, ko'p kletkali' wa'killeri tuwri' yamasa iyilgen, ha'tte spiral ta'rizli formalarda boli'wi' mu'mkin. Kletkada ha'r tu'rli pigmentler ushi'raydi', biraq wolar arasi'nda ko'k **fikocian** ha'm jasi'l **xlorofill** pigmentleri ko'birek boladi'. Ko'k-jasi'l suw wotlari' bakteriyalarg'a uqsap kletkalari'ni'n' tirishilik bo'legi yadro ha'm basqa da kletka organoidlari'na aji'ralmag'an. Kletka qabi'g'i' pektinnen turadi'.

Kletkada fotosintez wo'nimi retinde belok da'nesheleri awi'si'q zatlar retinde toplanadi'. Ko'k-jasi'l suw wotlari' kletkasi' a'dette yekige bo'liniw joli' menen ko'beyedi. Bunnan basqa, jip ta'rizli wa'killeri jiplerinin' birneshe bo'leklerge bo'liniw yag'ni'y, **gormogoniylar** ja'rdeminde ko'beyedi.

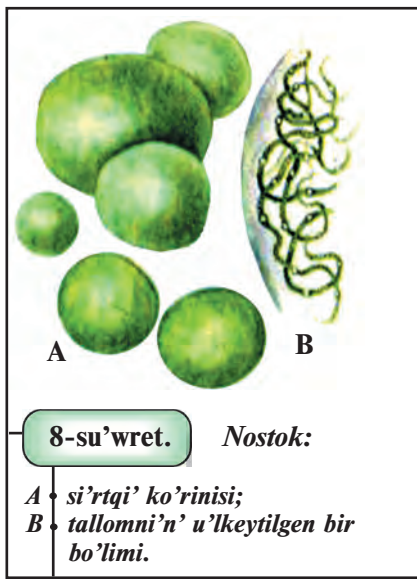
Ko'k-jasi'l suw wotlari' bo'liminin' bir kletkali' wa'killerine xrokokk (*Chroococcus*), jip ta'rizli haldag'i' wa'killerine **ossillatoriyani'** (*Oscillatoria*), koloniyali' haldag'i' wa'killerine bolsa nostokti' (*Nostoc*) ko'rsetiwge boladi'.

Ossillatoriya—a'piwayi' jip ta'rizli, shi'li'mtal perdesi bolmag'an kletkasi'ni'n' yeni uzi'ni'nan birneshe yese u'lken organizm. Ossillatoriya iri denesi boylap bir qi'yli' du'zilgen kletkalardan turadi' (7-su'wret). Citoplazmada ren'siz **centroplazma** ha'm woni' worap alg'an



7-su'wret.

Ossillatoriya.



ren'li **xromatoplazma** ayi'ri'li'p turadi'. Ossillatoriya jibi **gormogoniylerge** aji'rali'p ketiw joli' menen ko'beyedi.

Ta'biyatta ossillatoriyaning sali' paqallari', shalshi'q suwlar, ha'wiz ha'm ko'llerde ko'plep ushi'rati'wg'a boladi'.

Nostok — koloniyali' tu'rde jasawshing suw oti' boli'p, koloniya g'oza yaki qa'reli da'nesindey u'lkenlikte boli'p shi'li'mtal qabi'q penen qaplang'an. Koloniyada shar ta'rizli kletkalar marjan ta'rizli ha'r tu'rli buralg'an, jip ta'rizli ko'rinislerde jaylasqan. Nostok koloniyasi' ko'binese tawli' rayonlarda bulaq, say ha'm japlarda ken' tarqalg'an (8-su'wret).

Si'rtqi' ko'rinisi jag'i'nan a'piwayi' du'zilgen ko'k-jasi'l suw wotlari' si'rtqi'

wortali'qti'n' qolaysi'z jag'daylari'na a'dewir iykemleskish boli'p keledi. Soni'n' ushi'n da wolardi' dushshi' ha'm shor suwlarda, topi'raq ha'm woni'n' betinde, sonday-aq qaynar bulaqlarda ushi'rati'wg'a boladi'.

Worayli'q Aziya sho'llerinde ko'k-jasi'l suw wotlari' topi'raq payda boli'w proceslerinde qatnasadi'. Wolar atmosferadag'i' yerkin azotti' wo'zlestiriv qa'siyetine iye ha'm topi'raqti' azot penen bayi'tadi'. Yaponiya ha'm Qi'tayda nostokting ayi'ri'm tu'rleri awqat retinde qollani'ladi'.



1. Bakteriyalarning du'zilisida qanday wo'zine ta'n qa'siyetlar bar?
2. Bakteriyalar qanday yol menen ko'beyedi?
3. Qolaysi'z sharayatlarda bakteriyalarda qanday wo'zgerislar baqlanadi'?
4. Bakteriyalarning adam wo'miridagi a'hmiyati qanday?
5. Ko'k-jasi'l suw wotlari'ning kletkasi' qanday du'ziliske iye?
6. Ko'k-jasi'l suw wotlari'ning ta'biyatta ha'm adam turmi'sindagi a'hmiyati?



1. Azi'q-awqat wo'nimlerin bakteriyalardan qalay saqlaw kerek yekeningligini ani'qlan'. Bakteriyalar orqali' qanday keselliklar kelip shi'g'atug'i'nli'g'in bilip ali'n'.
2. Bakteriyalar keltirip shi'g'aratug'i'n keselliklarga qarsi' qanday gu'res ilajlari' ko'riledi?
3. Awi'l xojali'g'i' yeginlerining pisi'p jetilishida bakteriyalarning roli haqqi'nda referat jazi'n'.

Eukariyotlar

Haqi'yqi'y yadro membranasi'na iye bolg'an organizmler **eukariotlar** dep ataladi. Yadrodag'i' na'sillik material xromosomalarda jaylasqan. Ji'ni'sli' jol menen ko'beyedi, geyde tuxi'mlani'wdan da (partenogenez) ko'beyiwi mu'mkin. Kletka worayi' ha'm mitotik worayli'q jip boladi'. Kletkani'n' bo'liniwi mitoz joli' menen baradi' wolar plastidalar ha'm mitoxondriyalarg'a iye boli'p, soni'n' menen birge, jaqsi' rawajlang'an endoplazmali'q tori' bar. Qamshi'lari' quramali' du'zilgen. Atmosferadag'i' yerkin azotti' wo'zlestirmeydi. Tiykari'nan aeroblar, bazi' bir tu'rleri g'ana yekilemshi anaeroblar boli'p yesaplanadi'. Awqatlani'w sin'iw joli' menen avtotrof ha'm geterotrof. As sin'iriwshi vakuolalarg'a iye.

Eukariotlarga'w wo'simlikler, zamarr'iqlar ha'm haywanat du'nyasi' jatadi'. Zamarr'i'q ha'm haywanlardi'n' wo'simliklerden parqi' wolar geterotrof usi'lda awqatlanadi'.

5-§. Wo'simlikler du'nyasi'

Ha'zirgi waqi'tta wo'simlikler du'nyasi' yeki: to'men ha'm joqari' da'rejeli wo'simlikler topari'na bo'linip u'yreniledi.

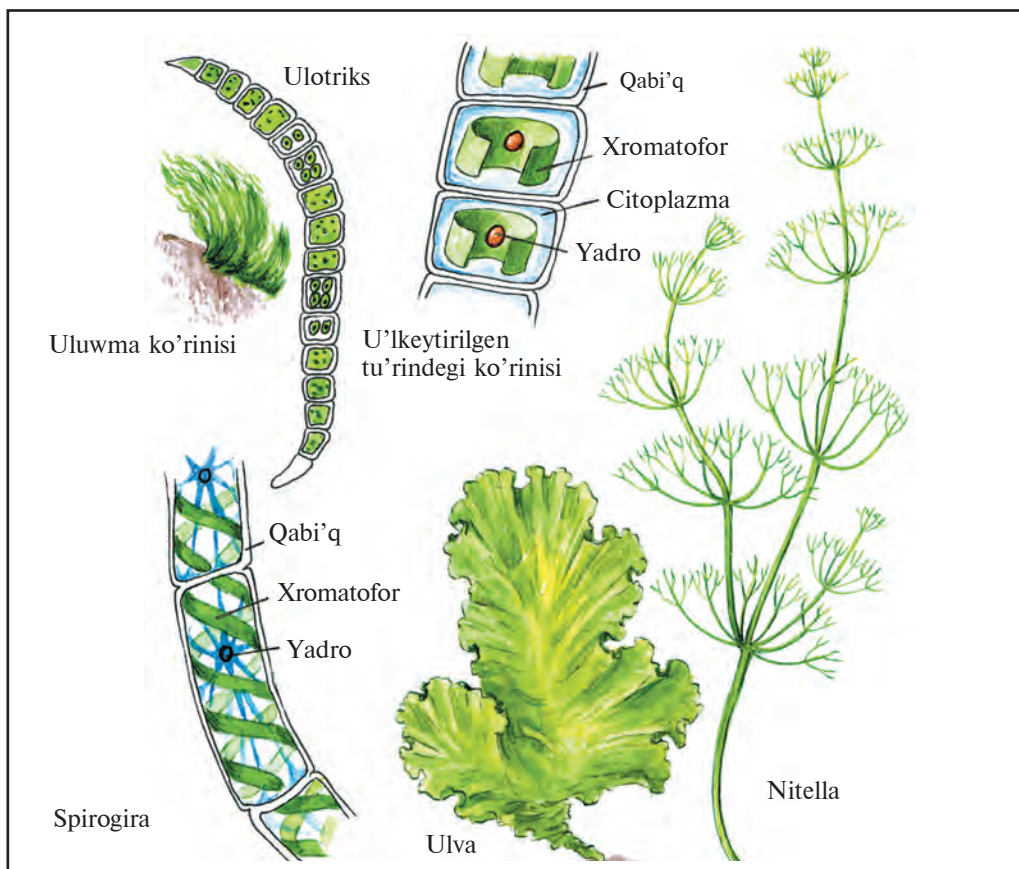
1. To'men da'rejeli wo'simlikler organikali'q du'nyani'n' da'slepki basqi'shlari'nda kelip shi'qqan. Wolar suwli' wortali'qta yamasa i'g'alli' jerlerde jasawg'a iykemlesken. Evolyuciya procesinde wonsha rawajlanbag'an ha'm ha'zirgi da'wirge deyin geybirewleri wo'zinin' a'piwayi' du'zilisiz saqlap qalg'an. To'men da'rejeli wo'simlikler bir kletkali', koloniya payda yetiwshi ha'm ko'p kletkali' organizmler boli'p, denesi toqi'ma ha'm organlarga'w aji'rati'lmag'an. Soni'n' ushi'n wolardi'n' denesi *qattana* yamasa *tallom* dep ataladi' (20-bettegi 9-su'wret).

Bir kletkali' wo'simliklerde tiri organizm ushi'n ta'n bolg'an barli'q tirishilik qa'siyetleri tek bir kletkada a'melge asadi'. Koloniyali' halda jasawshi' wo'simlikler bir ha'm ko'p kletkali'lar arasi'nda turi'wshi' organizmler boli'p yesaplanadi'. Bunday organizmler ayi'ri'm kletkalar topari'nan ibarat boli'p, g'a'rezsizligin saqlap qalg'an halda tirishilik jag'i'nan bir-biri menen baylani'sta bolatug'i'nli'g'i' bayqaladi'. Ko'p kletkali' to'men da'rejeli wo'simliklerde bolsa kletkalar wortasi'ndag'i' tirishilik wazi'ypalari' wo'z-ara bo'listirilgen boladi'.

2. Joqari' da'rejeli wo'simlikler evolyuciyali'q jag'i'nan a'dewir jas

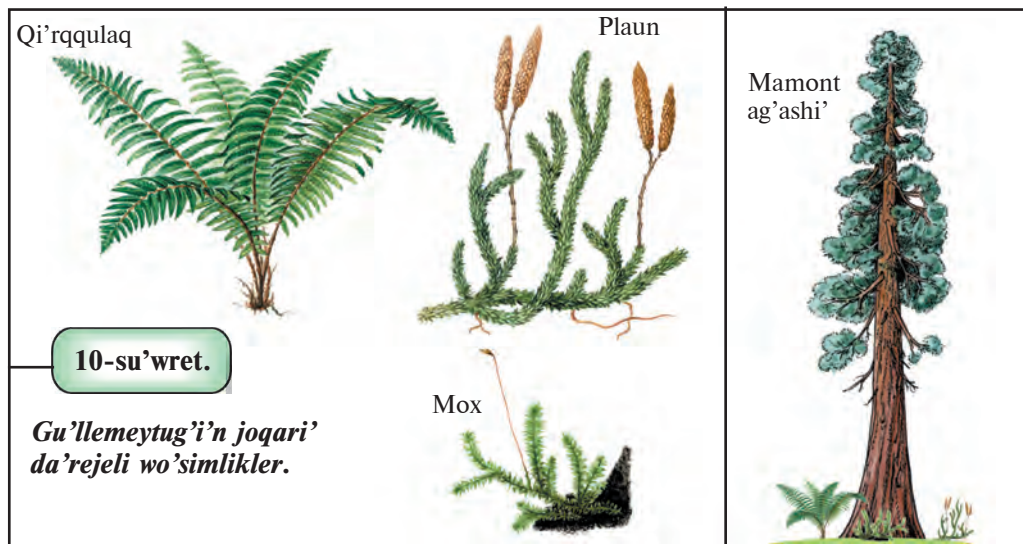
boli'p yesaplanadi'. Ko'pshilik joqari' da'rejeli wo'simliklerde paqal, japi'raq ha'm tami'r si'yaqli' vegetativ organlari' rawajlang'an, sonday-aq toqi'malarg'a aji'rali'wi' da baqlanadi'. Wolar **paqaljapi'raqli' wo'simlikler** dep ataladi' (10-su'wret). Ko'p kletkali' wo'simliklerdin' denesi ha'r tu'rli tirishilik wazi'ypalari'n atqari'wshi' birneshe tu'rdegi kletkalardan quralg'an. Kletkalari' bir-birinen formasi' ha'm du'zilisi jag'i'nan parq qi'ladi'. Kletkalardi'n' qa'liplesiwi ha'm qa'niygelesiwi sebepli wolarda barli'q tirishilik procesler yag'ni'y, awqatlani'w, dem ali'w, wo'siw, ko'beyiw ha'm tag'i' basqalar payda boladi'.

Wo'simliklerdin' ta'biyatta ha'm adam wo'mirindegi a'hmiyeti.



9-su'wret.

Ko'p kletkali' jasi'l suw wotlari' — to'men da'rejeli wo'simlikler.



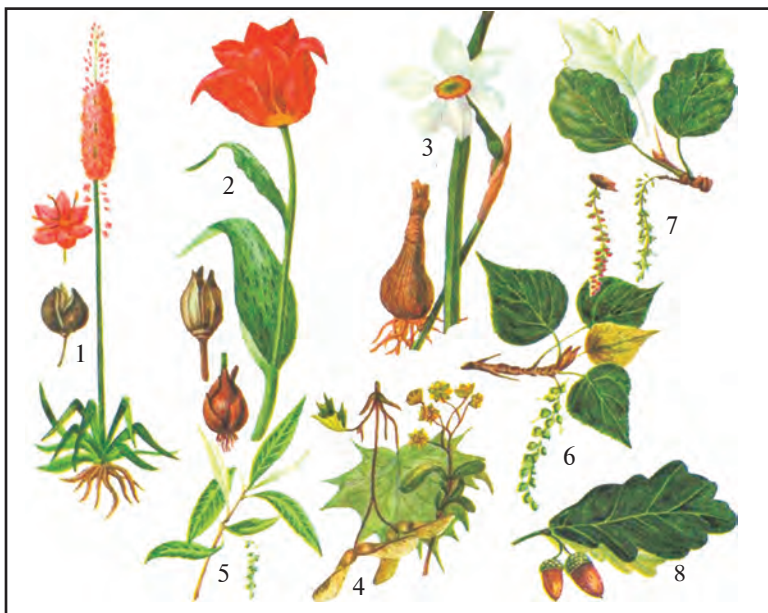
Wo'simlikler qatlami' biosferada tirishilikti basqari'wda a'hmiyetli rol woynaydi'. Wol jerdegi gazlardi'n' almasi'wi', suw ten'salmaqli'li'g'i', hawa rayi'na ta'sir yetedi, topi'raqti'n' payda boli'wi'nda qatnasadi'. Woni' jemiriliwden saqlaydi'. Haywanat du'nyasi'ni'n' jasawi'n belgilep beredi. Wo'simlik biologiyali'q shen'berde zatlardi'n' aylani'wi'nda yag'ni'y, atmosfera—topi'raq—tiri organizm sistemasi'nda aktiv qatnasadi'. Wo'simlikler qorshag'an wortali'qti'n' tazali'g'i'n saqlawda wog'ada u'lken rol woynaydi'. Biraq wo'simlikler wortali'g'i'ni'n' pataslani'wi' sebepli ziyanolani'p baradi'. Buni'n' ushi'n wo'simliklerdi za'ha'rli zatlardan qorg'awdi'n' shara-ila'jlari'n islep shi'g'i'w kerek.

Wo'simlikler du'nyasi' ha'r tu'rli shiyki zatlar (azi'q-awqat, wot-jem, da'ri-da'rmaq, quri'li's materiallari' ha'm basqalar) deregi boli'p yesaplana-di'. Adam buri'nnan-aq jabayi' wo'simliklerden wo'zinin' talaplari'n qandi'ri'w ushi'n paydalani'p kelgen. Na'tiyjede ta'biyiy wo'simlikler qaplami' mudami' buzi'lg'an, paydali' wo'simliklerdin' qorlari' bolsa, kemeyip barg'an (22-bettegi 11-su'wret).

Ha'zirgi waqi'ttag'i' yen' u'lken mashqalalardi'n' biri ta'biyatti' qorg'aw ha'm woni'n' resurslari'nan aqi'lg'a muwapi'q paydalani'w boli'p yesaplana-di'. Usi' mashqala ayi'ri'm bir ma'mleketler aymag'i'nda g'ana yemes,

11-su'wret.

Gu'lli wo'simlikler:



1-azim shiresi; 2-Greyg lalasi; 3-aqnarsiss; 4-ma'deniy klyon; 5-aq tal; 6-qara terek;
7-aq terek; 8-yemen jampirag'i' ha'm miyyesi.

ba'лки barli'q ma'mleketler ta'repinen wori'nlani'wi' kerek. G'a'rezsiz O'zbekistan Respublikasi'nda ta'biyatti' qorg'aw, sonnan wo'simlikler du'nyasi'ni'n' ko'p tu'rililigin saqlaw ma'mleket ta'repinen qorg'alg'an ha'm birneshe nizamlar ha'mde is-ila'jlar islep shi'g'i'lg'an.



1. Eukariot organizmlerdin' wo'zine ta'n qa'siyetleri neden ibarat?
2. Eukariotlarga qanday organizmler kiredi?
3. Wo'simlikler du'nyasi' basqa tiri organizmlerden nesi menen ayi'ri'ladi'?
4. Wo'simlikler du'nyasi' qanday gruppalarga bo'linedi?
5. To'men da'rejeli wo'simlikler degende qanday du'zilibtegi wo'simlikler tu'siniledi? Joqari' da'rejeli wo'simlikler qanday belgilerga iye?
6. Wo'simliklerdin' ta'biyatta ha'm adam wo'mirindagi roli nelerden ibarat?



1. Sizge belgili bolg'an to'men da'rejeli wo'simliklerdin' atlari'n ayti'n'.
2. Moxlar ne ushi'n joqari' da'rejeli wo'simlikler gruppasi' yekenligin da'liyler menen tu'sindirip berin'.
3. Jasap ati'rg'an jerin'izdagi joqari' da'rejeli wo'simliklerdin' atlari'n ayti'n'.

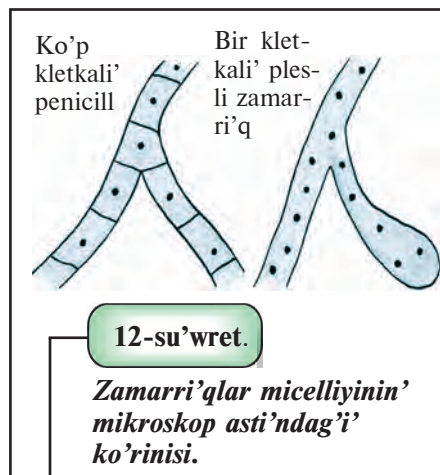
6-§. Zamarri'qlar du'nyasi'

Zamarri'qlar plastidalari' joq geterotrof organizmler boli'p yesaplanadi'. Wolar a'yyemgi organizmler yesaplanadi'. Zamarri'qlar parazit ha'm saprofit halda tirishilik yetedi. Saprofitler — jansi'z organikali'q zat penen azi'qlanatug'i'n organizmler. Geybir tu'rleri suwda jasad'i'. Zamarri'qlardi'n 100 000 g'a jaqi'n tu'rleri boli'p, qurg'aqli'qta ju'da' ken' tarqalg'an. Wolar suw wotlari'nan xlorofilldin' joqli'g'i', bakteriyalardan bolsa, yadrosi'ni'n' boli'wi' menen parq qi'ladi'. Zamarri'qlardi'n' vegetativ denesi — *micelliy* dep atali'p, wol bo'lek bir jipsheler yag'ni'y *gifalar* ji'yi'ndi'si'nan quralg'an (12-su'wret). Zamarri'q micelliyi awqat zatlardi' pu'tin beti menen sin'irip aladi'. Micelliyde spora payda yetiwshi organlar payda boladi'. Ko'beyiw vegetativ, ji'ni'ssi'z ha'm ji'ni'sli' usi'llarda baradi'.

Vegetativ ko'beyiw bu'rtikleniw yamasa micelliydin' bo'leklerge aji'rali'wi', ji'ni'ssi'z ko'beyiw bolsa ha'r tu'rli sporalar payda yetiw menen baradi'.

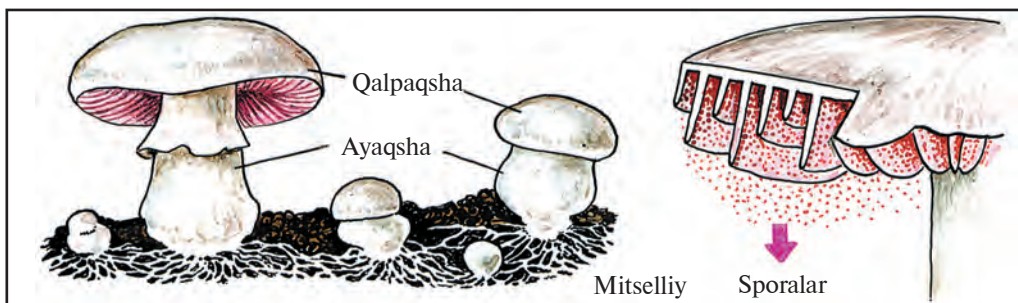
Ji'ni'sli' ko'beyiw to'men da'rejeli zamarri'qlarda suw wotlari'na uqsas, joqari' da'rejeli zamarri'qlar bolsa, arnawli' ji'ni'sli' organlari'ni'n' qosi'li'wi', bir kletka wo'niminin' yekinishige ko'ship wo'tiw ha'm yadrolardi'n' jup-jup boli'p qosi'li'wi' si'yaqli' ko'rinislerde a'melge asadi'. Micelliydin' du'zilisi ha'm ko'beyiw usi'li'na qarap zamarri'qlar *to'men* ha'm *joqari' da'rejeli zamarri'qlarg'a* bo'linedi. To'men da'rejeli zamarri'qlar micelliyinde tosi'qlar bolmaydi', ji'ni'sli' ko'beyiw suw wotlari'ndag'i'day boladi'. Joqari' da'rejeli zamarri'qlar micelliyi tosi'qli' yag'ni'y, ko'p kletkali' boladi' (24-bettegi 13-su'wret).

Ashi'tqi' zamarri'g'i' — haqi'yqi'y micelliyi bolmaydi', denesi bo'lek-bo'lek kletkalardan turadi'. Kletkasi' bir yadroli', sofaq formasi'nda boladi'. Bul zamarri'q bu'rtikleniw joli' menen ko'biyedi. Bu'rtikleniw na'tiyesinde payda bolg'an jas kletkalar u'zilip ketpey shi'nji'r payda yetedi (14-su'wret). Wolar qantli' wortali'qta jasad'i'. Ashi'tqi' zamarri'qlari'ni'n'



12-su'wret.

Zamarri'qlar micelliyinin' mikroskop asti'ndag'i' ko'rinisi.



13-su'wret.

Qalpaqshali' zamarri'qlardi'n' du'zilisi.

is-ha'reketi na'tiyjesinde qant spirt ha'm karbonat angidrid gazine tarqaladi'. Usi' process pivo, vino ha'm nan jabi'w islerinde u'lken a'meliy a'hmiyetke iye. Spirtli ashi'w procesinde aji'rali'p shi'qqan energiya ashi'tqi'lardi'n' tirishiligi ushi'n za'ru'r. Nan jabi'wda qami'rg'a ashi'tqi' qosi'p iylegende bo'linip shi'g'atug'i'n karbonat angidrid gazi qami'rdi'n' ko'mpeyiwin yag'ni'y, jen'il ha'm gewek boli'wi'n ta'miyinleydi.

Qozi'qari'n zamarri'g'i' ta'biyatta ken' tarqalg'an qalpaqshali' zamarri'qlar boli'p yesaplanadi'. Woni'n' ishi bos miywe denesi 10—12 sm boli'p, ayaqsha ha'm qalpaqshadan turadi' (15-su'wret). Qozi'qari'n shirindige bay topi'raqlarda saprofit halda tirishilik yetedi. Topi'raq asti'ndag'i' ji'lli'q micelliyi jaz ma'wsiminde awi'si'q zat retinde azi'qli'q zatlar toplap, gu'zden baslap miywe denesheler qa'liplese baslaydi'.

Wolar kelesi ji'li' ba'ha'rde jetilip, topi'raq betine shi'g'adi' ha'm sporolari'n shashadi'. Sporalar qalpaqshasi'ni'n' bu'risken si'rtqi' betine



14-su'wret.

Ashi'tqi' zamarri'g'i'.

15-su'wret.

Qozi'qari'n zamarri'g'i'.

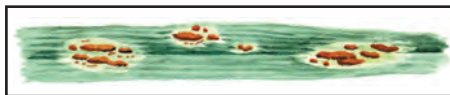
yag'ni'y, bu'rmelerdegi ketekshelerde payda boladi'. Qozi'qari'n sha'rtli awqatqa paydalanatug'i'n zamarri'qlar topari'na kiredi. Yen' jaqsi' **awqatqa paydalanatug'i'n zamarri'qlarg'a** aq zamarri'q, aq qayi'n' ag'ashi' menen birge wo'setug'i'n zamarri'qlar ha'm basqa da zamarri'qlar jatadi'. Wolar belokqa bay, soni'n' menen birge qurami'nda maylar, mineral zatlar, mikroelementlerden bolsa temir, kalcij, cink ha'm basqalar boladi'.

Parazit zamarri'qlar. Zamarri'qlar arasi'nda parazit tu'rleri de ju'da ko'p. Wolar wo'simlik, haywan ha'm adamlarda ha'r tu'rli keselliklerdi payda yetedi. A'sirese parazit zamarri'qlar awi'l xojali'g'i' ha'm tog'ay xojali'g'i'na u'lken zi'yan keltiredi.

Za'n' zamarri'g'i' quramali' rawajlani'w da'wiri yag'ni'y, ha'r qi'yli' sporalar ha'm arali'q xojeyinge iye boli'wi' menen aji'rali'p turadi'.

Ba'ha'rde za'n' zamarri'qlari' arali'q xojeyin boli'p yesaplanatug'i'n zirk wo'simliginde rawajlani'wi'n baslaydi'. Son'i'nan biyday wo'simliginde tirishiligin dawam yettiredi. Pu'tkil jaz dawami'nda parazit zamarri'q sarg'i'sh-qi'zi'l (za'n') ren'degi sporalar di' payda yetedi. Wolar biyday wo'simliginin' paqal ha'm japi'raqlari'n zi'yanlaydi' (16-su'wret). Paqal ha'm japi'raqtag'i' daqlar sporalar dag'i' pigmentlerge baylani'sli' boli'p temirdin' za'n'ine uqsap ketedi. Soni'n' ushi'n woni' **za'n' zamarri'g'i'** dep ataydi'. Zi'yanlang'an wo'simlik, masaq (bas) payda yetpeydi yaki da'ni push boli'p qaladi'. Parazit zamarri'qlar menen gu'resiw de a'dewir qi'yi'n, sebebi wolardi'n' jen'il sporalari' samal ja'rdeminde tarqali'p ken' maydanlardi' zi'yanlaydi'. Za'n' zamarri'qlari'na qarsi' gu'resiwde yen' qolayli' usi'l—usi' zamarri'qlarg'a shi'damli' jan'a biyday sortlari'n shi'g'ari'w boli'p yesaplanadi'.

Verticill. Aq pa'lek—woni'n' spora payda yetiwshi ayaqlari' saqi'yna ta'rizli shaqalang'an boli'p keledi. Usi' zamarri'q ha'r tu'rli wo'simliklerdin' wo'tkeriwshi toqi'malari'nda parazitlik yetip ku'n keshiredi. Zamarri'q wo'simliklerdi wo'zine ta'n "vilt" yamasa "verticillyoz" dep atalatug'i'n soli'w keselligine shali'ndi'radi'. Keselliktin' tiykarg'i' belgisi, japi'raq kletkalari'nda kerilip turi'w halati' jog'alg'an boli'p, wolar da'slep sarg'i'sh-qon'i'r ren', keyinen qon'i'r daqlar payda boladi', bul woni'n' japi'raqlari'ni'n' yerte to'giliwine sebep boladi'.



16-su'wret.

Masaqli' wo'simlik japi'rag'i'ndag'i' za'n' zamarri'g'i'.

Worayli'q Aziya jag'dayi'nda vilt keselligi g'awashani'n' apatshi'li'g'i' boli'p yesaplanadi'. Vilt g'awasha tami'ri' arqali' wo'tip, paqaldi'n' wo'zegin zi'yanlaydi' ha'm woni'n' normal wo'siwin buzadi'. Vilt penen zi'yanlang'an wo'simlik ko'pshilik jag'dayda nabi't boladi' yamasa qanday da bir organi' soli'p shiriydi. Kesellikke qarsi' gu'resiw sharalari' xojali'qlarda almaslap yegiwdi duri's jolg'a qoyi'w, viltke shi'damli' jan'a g'awasha sortlari'n jarati'w, jerdi teren' ha'm sapali' shu'digarlaw, jergilikli to'ginlerdi topi'raqqa sali'w ha'm tag'i' basqalar.

Zamarri'qlardi'n' a'hmiyeti. Zamarri'qlar ta'biyatta ken' tarqalg'an boli'p, u'lken a'hmiyetke iye. Wolar ta'biyatta zatlardi'n' aylani'wi'nda qatnasadi'. Bakteriyalar menen birge organikali'q zatlardi'n': wo'simlik qaldi'qlari' ha'm haywan wo'liklerinin' tarqali'wi' tiykari'nan zamarri'qlar qatnasi'wi'nda ju'redi.

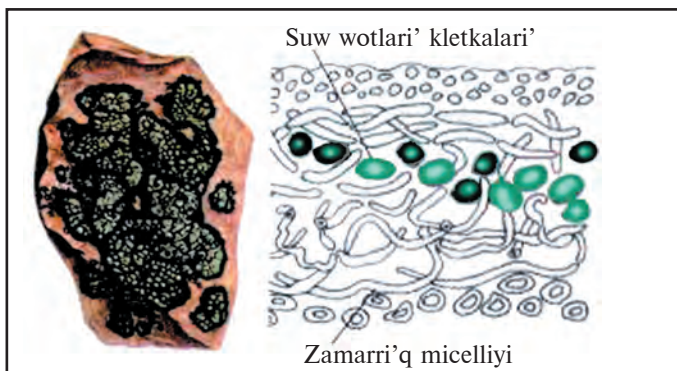
Topi'raqta ko'p tu'rli zamarri'qlardi'n' topari' ushi'raydi'. Zamarri'qlar saprofitler retinde kesilgen ag'ashlar ha'm tami'rlar qaldi'qlari'nda jasaydi'. Bazi' bir zamarri'qlar joqari' da'rejeli wo'simlikler menen *simbioz* halda jasap, *mikoriza* payda yetedi. Biraq geybir zamarri'qlar tog'ay xojali'g'i'na zi'yan keltiredi. Qa'nigelerdin' mag'luwmatlari'na qarag'anda ag'ashti' shiritiwshi zamarri'qlar woni'n' 30% in wog'ada jaramsi'z halg'a keltiriwi mu'mkin yeken.

Mikoriza — joqari' da'rejeli wo'simlikler tami'ri' menen zamarri'qlardi'n' simbioz tirishilik yetiwinen ibarat. Qurg'aqli'qta tarqalg'an ko'pshilik wo'simlikler topi'raqtag'i' zamarri'qlar menen mine usi'nday birgelikte jasaydi'. Mikorizani'n' du'zilisine baylani'sli' yeki tiykarg'i' tu'ri ushi'raydi': si'rtqi' (ektotrof) ha'm ishki (endotrof). Ektotrof mikorizada wo'simlik tami'ri'ni'n' ishki bo'legin ti'g'i'z qi'n ko'rinisindegi zamarri'q micelliyyi worap aladi'. Endotrof mikorizada zamarri'q tami'rdi'n' ishki toqi'malari'na kirip aladi'.

Si'rtqi' mikoriza tiykari'nan tog'aylardag'i' qayi'n', yemen ha'm iyne japi'raqli' ag'ashlarda ushi'raydi'. Zamarri'q ag'ash tami'ri'nan uglevodlardi' ha'm vitaminlerdi wo'zlestiredi. Soni'n' menen birge topi'raqti'n' gumusi' (shirindi) qurami'ndag'i' beloklardi' aminokislotag'a tarqatadi'. Aminokislotalardi'n' bir bo'legi wo'simlik ta'repinen wo'zlestiriledi. Bunnan basqa zamarri'q ag'ashti'n' tami'r sistemasi'ni'n' sin'iriy bet ko'lemin ko'beytedi, bul bolsa wo'z gezeginde zu'ra'a'tsiz topi'raqlarda wo'sip ati'rg'an wo'simlik ushi'n u'lken a'hmiyetke iye boladi'. Ishki mikoriza ko'binese sho'p wo'simliklerinde ushi'raydi'. Biraq

17- su'wret.

*Jabi'sqaq lichaynik
ha'm woni'n'
tallomi'ni'n' kese
kesilgen kesimi.*

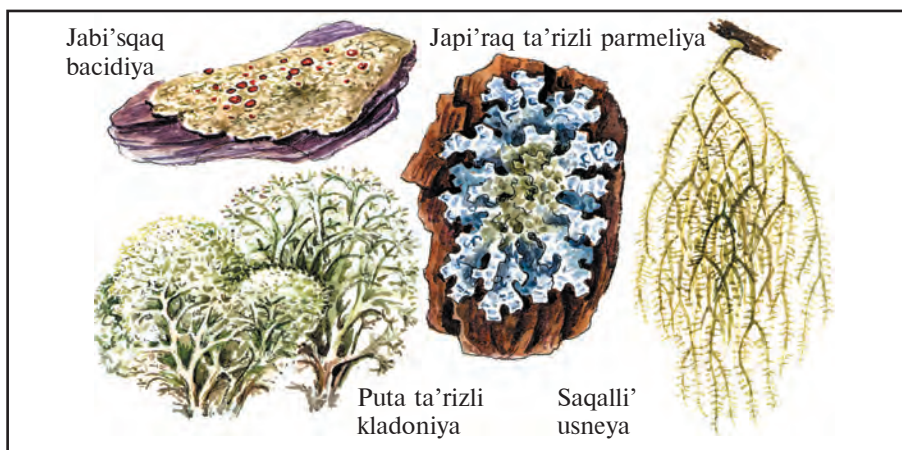


woni'n' simbioz tirishilik yetiwindagi roli haqqi'ndag'i' mag'luwmatlar jeterli yemes. Geybir zamarri'qlar parazit organizmler retinde wo'simlik ha'm haywanlarda ha'r tu'rli keselliklerdi keltirip shi'g'aradi'. Awqatqa paydalanatug'i'n zamarri'qlar awqatli'q a'hmiyetke iye. Zamarri'qlardi'n' geybir tu'rlerinen antibiotikler ha'm vitaminler ali'wda, sonday-aq ashi'tqi'lardan turmi'sta ken' paydalani'ladi'.

Lichaynikler. Lichaynikler tiri organizmlerdin' wo'zine ta'n gruppasi' boli'p, zamarri'qlar ha'm suw wotlari'ni'n' simbioz tirishilik yetiwinen kelip shi'qqan wo'simlikler boli'p yesaplanadi' (17-su'wret). Lichayniklerdin' 26 000 g'a jaqi'n tu'ri belgili. Lichayniklerdin' denesinin' ren'i ha'm formasi' ha'r tu'rli. Lichaynikler sporalar ja'rdemi menen sonday-aq vegetativ jol menen ko'beyetug'i'n avtotrof organizmler boli'p yesaplanadi'. Vegetativ ko'beyiw lichaynik tallomi'nda payda bolatug'i'n wo'simlikler ha'm wolardi'n' qolayli' jag'dayg'a tu'sip rawajlani'wi' menen wo'tedi. Lichaynikler si'rtqi' ko'rinisi boyi'nsha u'sh tu'rge bo'linedi (28-bettegi 18-su'wret): 1. Jabi'sqaq; 2. Japi'raq ta'rizli; 3. Puta ta'rizli.

Lichaynikler barli'q jerlerde wo'se beretug'i'n wo'simlik boli'p, ta'biyatta ju'da' ken' tarqalg'an. Wolar basqa wo'simlikler jasay almaytug'i'n jag'daylarda da wo'se beredi. Lichaynikler tas ha'm ji'ralarda, sho'l ha'm dalan'li'qlarda, ag'ash ha'm puta qabi'qlari'nda wo'sedi.

Lichaynikler tundrada ha'm tog'ay xojali'g'i'nda ken' tarqalg'an. Wolardan (Sladonia otryadi') arqa suwi'nlari' ushi'n awqat retinde paydalani'ladi'. Wo'nim bermeytug'i'n jerlerde jasawshi' lichaynikler basqa wo'simlikler toplami'ni'n' qa'liplesiwine mu'mkinshilik jaratadi'. Lichaynikler **substrattan** ha'm qorshag'an wortali'qtan ha'r tu'rli ximiyali'q elementlerdi, soni'n' menen birge radioaktiv zatlardi' da



18-su'wret.

Lichayniklerdin' formalari'.

ji'ynaw qa'siyetine iye. Taza hawani' talap yetiwshi lichayniklerden atmosfera hawasi'ni'n' patastang'anli'q da'rejesin ani'qlawda indikator si'pati'nda paydalani'wg'a boladi'.

Bazi' bir lichaynikler toqi'mashi'li'q kombinatlari'nda boyaw retinde, medicinada ha'm parfyumeriya wo'ndirisinde qollani'ladi'. Sonday-aq, tog'aylarda a'sirese, qarag'ayzarlarda ha'm ag'ash kesilgen jerlerde lichaynikler jasi'l qaplam payda yetedi. Bunda kladoniyani'n' (Cladonia) birneshe tu'rleri qatnasadi'. Ag'ash qabi'qlari'nda saqalli' usneya (Usneya barbata), taspa ta'rizli everniya (Evernia prunastri) lichaynikleri jasi'l-sarg'i'sh sonday-aq alti'n ren'li — Xantoria parientinalar sari' qaplam payda yetedi. Lichayniklerdin' ximiyali'q qurami'nda xitin zati', lichaynik kraxmali' dep atalatug'i'n lixenin, disaxaridlerden saxaroza, ha'r tu'rli fermentler mi'sali': amilaza, ko'plep aminokislotalar, vitaminlerden bolsa C, B₆, B₁₂ si'yaqli'lar ushi'raydi'.

Lichayniklerdin' adam wo'mirindegi a'hmiyeti u'lken. Wolar arqa suwi'nleri' ushi'n wot-jem retinde qollani'ladi'. Lichayniklerden bo'lip ali'ng'an ekstraktlar, parfyumeriya wo'nimlerine, kosmetika wo'nimlerine wo'zine ta'n iyis beriw ushi'n paydalani'ladi'. Sho'llerde ushi'raytug'i'n lichaynik-manna awqati'nda paydalani'ladi'. Wolar taqi'r sho'llerde, taslaq jerlerde payda boli'p, taw ji'ni'slari'ni'n' jemiriliwinde ja'rdem beredi. Lichaynikler quwrap qalg'an son' shirip shirindi payda yetedi. Jemirilgen taw ji'ni'slari' ha'm usi' shirindiden juqa topi'raq qatlam'i' payda boladi'.



1. Zamarri'qlar qanday wo'zine ta'n qa'siyetlarga iye?
2. Gifa, micelliy ha'm miywe-deneler degen ne?
3. Zamarri'qlar qanday usi'l menen ko'beyedi?
4. To'men ha'm joqari' da'rejeli zamarrri'qlar bir-birinen qanday parq qi'ladi'?
5. Ashi'tqi' zamarrri'g'i'nan a'melde paydalani'w qanday proceske tiykarlang'an?
6. Qozqari'n zamarrri'g'i'ni'n' rawajlani'w da'wiri qalay wo'tedi?
7. Parazit zamarrri'qlardi'n' wo'zine ta'n qa'siyetleri nelerden ibarat?
8. Lichayniklerdi qanday organizmler dep yesaplawg'a boladi'?
9. Simbioz tirishilik yetiwidin' a'hmiyeti qanday?
10. Lichaynikler qanday jag'daylarda tarqalg'an?



1. To'mendegi kesteni toltiri'n'.

Zamarri'q	Wo'simlik		Haywan	
	uqsasli'g'i'	ayi'rmashi'li'g'i'	uqsasli'g'i'	ayi'rmashi'li'g'i'
Kletkasi'ni'n' du'zilisi				
Awqatlani'wi'				
Ko'beyiwi				

2. Siz jasap ati'rg'an jerin'izde qanday formadag'i' lichaynikler wo'sedi? Wolardi' si'patlan' ha'm su'wretin si'zi'n'.
3. Lichayniklerden atmosfera hawasi'ni'n' pataslani'w da'rejesin ani'qlawda qalay paydalani'ladi'?

7-§. Haywanatlar du'nyasi'

Haywanlardi'n' du'zilisi, tirishiligi, ko'p tu'rliligi, individual ha'm tariyxiy rawajlani'wi', Jer ju'zinde tarqali'wi' si'yaqli' nizamli'qlardi' sizler zoologiya pa'ninde u'yrenip shi'qti'n'i'z.

Haywanlar ha'm wo'simlikler kelip shi'g'i'wi' jag'i'nan uluwma boli'p kelgen organizmler boli'p yesaplanadi'. Buni'n' da'liyli retinde wolardi'n' du'zilisi ha'm tirishilik yetiwindagi birneshe uqsasli'qlardi' ko'rsyetiwge boladi'. Haywanlar wo'simlik ha'm zamarrri'qlarg'a uqsas kletkali'q du'ziliske iye. Ximiyali'q qurami' ha'm basqa ko'p g'ana qa'siyetlerinde de (zatlar almasi'wi', na'sil quwi'wshi'li'q ha'm wo'zgeriwshen'lik, qozi'wshan'li'q) uqsasli'q bar. Soni'n' menen birge haywanlardi'n' wo'simliklerden ayi'ri'latug'i'n birneshe qa'siyetleride belgili. Wolardan yen' a'hmiyetlisi awqatlani'w xarakteri boli'p yesaplanadi'. Ko'pshilik

wo'simlikler avtotrof organizmler boli'p yesaplanadi'. Haywanlar bolsa, geterotroflar. Geybir haywanlar aktiv ha'reket yetiw qa'siyeti menen de ayi'ri'li'p turadi'. Wo'simliklerdin' ha'reketi bolsa ko'zge ko'rinbeydi.

Haywanlar kletkasi' wo'simliklerdegedey cellyulozali' qabi'q ha'm va-kuolalarg'a iye yemes. Biraq bul qa'siyetti barli'q haywanlarga tiyisli dep qarawg'a bolmaydi'. Wo'simlik ha'm haywanlar wortasi'ndag'i' sali'sti'rma-li' ayi'rmashi'li'qlar wolardi'n' ata-teklerinin' uluwma yekenligin bildiredi. Haywanlardi'n' ta'biyattag'i' a'hmiyetin wo'simlikler tirishiliginde ko'riw mu'mkin. Gu'lli wo'simliklerdin' shan'lani'wi' yaki tuxi'm ha'm miywelerdi'n' tarqali'wi'nda haywanlar u'lken rol woynaydi'. Haywanlar ha'r tu'rli awqat dizbegi qurami'nda qatnasi'p, wo'simlikler menen awqatlani'wshi' tu'rler basqa ji'rtqi'sh haywanlar ushi'n awqat retinde xi'zmet yetedi'. Haywanlar topi'raq payda boli'w procesinde ju'da' u'lken a'hmiyetke iye. Qurtlar, qumi'ri'sqalar ha'm basqa da mayda haywanlar topi'raq du'zilisi-nin' qa'liplesiwinde, woni'n' wo'nimdarli'g'i'n' asi'ri'wda sonday-aq topi'raqti'n' suw ha'm hawa menen ta'miyinleniwinde qatnasadi'. Wo'simlik qaldi'qlari' ha'm haywan wo'liklerin tarqati'wshi' organizmler za'ru'rli sanitar a'hmiyetke iye. Suwda jasawshi' ko'pshilik haywanlar suwdi' tazalawshi' — *biofiltr* organizmler boli'p yesaplanadi'.

Haywanlar insanni'n' ha'r qi'yli' xojali'q islerinde u'lken wori'n iyeleydi. Jabayi' ha'm u'y haywanlari' adamni'n' ha'r tu'rli azi'q-awqat wo'nimleri menen ta'miyinleniwinde a'hmiyetli faktor boli'p yesaplanadi'. Jabayi' haywanlardi'n' tu'rleri u'y haywanlari'ni'n' porodalarin' jaqsi'law ushi'n xi'zmet yetiwshi genofondti' saqlaydi'. Ko'p g'ana ji'rtqi'sh haywanlar awi'l ha'm tog'ay xojali'qlari'nda ha'r tu'rli zi'yankeslerdi' joq yetiwde u'lken rol woynaydi'. Biraq haywanlardi'n' ko'pshiligi zi'yanli'. Ma'selen, wo'simlik zi'yankesleri awi'l xojali'g'i'na u'lken zi'yan keltiredi: wolar azi'q-awqat wo'nimleri qorlari'n kemiredi, ju'n, teri, ag'ashtan tayarlang'an buyi'mlardi' isten shi'g'aradi'. Ko'pshilik haywan tu'rleri qa'wipli keselliklerdi (bezgek, qi'shi'ma ha'm basqalar) qozdi'ri'wshi' ha'm tarqati'wshi' (shi'bi'nlar, bu'rgeler ha'm tag'i' basqa) retinde qatnasadi'. Haywanat du'nyasi' yekige bo'linedi: **1. Bir kletkali'lar; 2. Ko'p kletkali'lar.**

Ko'p kletkali'lardi'n' xordali'lar tipinen basqa barli'q tu'rlerinin' wa'killeri *womi'rtqasi'z haywanlar* boli'p yesaplanadi'.

Bir kletkali'lar ta'biyatta ken' tarqalg'an. Ko'pshilik a'piwayi' haywanlar ten'izlerde, dushshi' suw basseyinlerinde, i'g'alli' topi'raqlarda sonday-aq basqa organizmlerde jasawg'a iykemlesken. A'dette a'piwayi' haywanlar

mayda boladi'. Denesi citoplazma ha'm bir yamasa birneshe yadrodan ibarat. Citoplazma juqa si'rtqi' membrana menen woralg'an. (19-su'wret).

Ko'p kletkali' haywanlarda tirishilik procesleri arnavli' organlar, toqi'ma ha'm kletkalarda a'melge asi'ri'lsa, a'piwayi' haywanlarda bolsa kletkadag'i' **organoidlar** ja'rdeminde a'melge asadi'. Wolar jalg'an ayaqlar, qamshi'lar yaki kirpiksheler ja'rdeminde ha'reket yetedi. Ko'pshilik a'piwayi' haywanlar organikali'q zatlar menen awqatlanadi'.

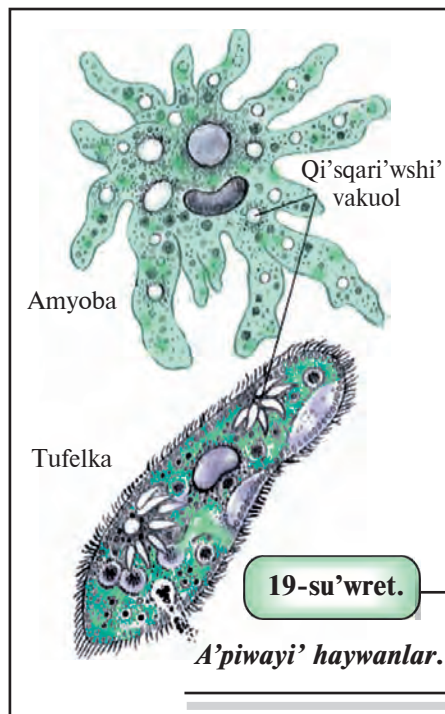
Avtotroflar bolsa fotosintez joli' menen awqatlanadi'. A'piwayi' haywanlar kletkasi' bo'liniw joli' menen yag'ni'y, ji'ni'ssi'z ha'm ji'ni'sli' jollar menen ko'beyedi. Si'rtqi' wortali'qti'n' ha'r tu'rli ta'sirlerine a'piwayi' haywanlardi'n' qaytaratug'i'n juwap reakciyasi' tiykari'nan ha'reket yetiw arqali' a'melge asi'ri'li'p, wol **taksis** dep ataladi'.

A'piwayi' haywanlardi'n' ju'da' kerakli biologiyali'q qa'siyetlerinen biri qolaysi'z jag'dayg'a tu'sip qalg'anda **cista** payda yetiwi boli'p yesaplanadi'.

Ko'p kletkali' haywanlardi'n' denesi ha'r qi'yli' du'zilistegi ha'm ha'r tu'rli jumi'slardi' atqaratug'i'n san-sanaqsi'z kletkalardan quralg'an. Wolar g'a'rezsizlikti jog'alti'p, pu'tin bir organizimnin' ayi'ri'm quramli'q bo'lekleri retinde is ko'rsetedi. Ko'p kletkali'lar quramali' individual (jeke) rawajlani'w menen si'patlanadi'. Tuxi'mlang'an ma'yek kletkadan (partenogenezde tuxi'mlanbag'an ma'yek kletkasi'nan) yeresek organizm qa'liplesedi. Bunda tuxi'mlang'an ma'yek maydalani'p, payda bolg'an kletkalardi'n' aji'rali'wi' na'tiyjesinde ha'mile japi'raqlari' ha'm baslang'i'sh organlar qa'liplesedi (IV-bo'limge qaran').



1. Haywanlar basqa tiri organizmlerden qanday qa'siyetleri menen ayi'ri'ladi'? Haywanlardi'n' ta'biyattag'i' roli nelerden ibarat?
2. Haywanlardi'n' adam wo'mirindegi unamli' ha'm unamsi'z a'hmiyeti qanday?
3. Haywanat du'nyasi' neshe gruppag'a bo'linedi?





1. A'piwayi' haywanlardan evglena ha'm infuzoriya tufelkalarda taksis qubi'li'slari'ni'n' unamli' ha'm unamsi'z ko'rinislerin ta'jiriybede baqlan'. To'mendegi kesteni tolti'ri'n':

Haywanatlardi'n' rawajlani'w tu'rleri	
Haywanni'n' ati'	Rawajlani'w tu'ri



8-§. 1-laboratoriyali'q jumi's

1. Pishen tayaqsha bakteriyasi'n mikroskopta ko'riw

A'sbap ha'm materiallar: Mikroskop ha'm woni'n' menen islew ushi'n za'ru'r bolg'an a'sbap-u'skeneler, pishen jibitpesi, metilin ko'kboyawi', akvarium diywali' yamasa shalshi'q suwdan ali'ng'an suw wotlari'.

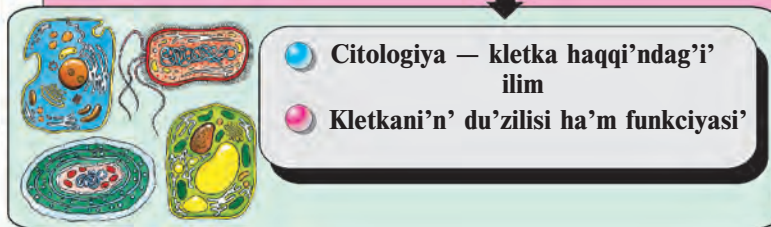
1. Kolbag'a suw menen birge birneshe pishen bo'lekshelerinen sali'n' ha'm kolbani'n' awzi'n paxta menen bekitin'.
2. Kolbadag'i' aralaspani' 15 minut dawami'nda qaynati'n'.
3. Qaynati'lg'an aralaspani' filtrlep 20—25°C temperaturada birneshe ku'n saqlan'.
4. Payda bolg'an aralaspani' si'rti'ndag'i' juqa perdeden shiyshe tayaqsha ja'rdeminde bir bo'legin ali'p woni' buyi'm aynasi'na qoyi'n'.
5. Buyi'm aynasi'n jabi'wshi' ayna menen jawi'p woni' mikroskop asti'nda ko'rin'.
6. Jabi'wshi' ayna asti'na suyi'ti'lg'an si'ya yaki metilen sinkasi' (ko'kboyaw) tami'zi'n'.
7. Hawa ren' asti'nda ha'reketshen' bakteriyalar menen birge jalti'raq sapaq da'nesheler yag'ni'y, sporalar da ko'rinedi.

2. Ko'k-jasi'l suw wotlari'n mikroskopta ko'riw

1. Akvarium diywali' yamasa basqa shalshi'q suw tu'bindegi suw wotlari' payda yetken juqa perdeni iyne ja'rdeminde ali'n'.
2. Wonnan preparat tayarlap mikroskopti'n' da'slep kishi keyninen u'lken obyektivlerinde ko'rin'.
3. Juqa perde jin'ishke ko'p kletkali' jiplerden quralg'anli'g'i'na itibar berin'.
4. Jipsheler ko'k-jasi'l ren'de boli'p wolardi'n' terbelip ati'rg'anli'g'i'n kishi ha'm u'lken obyektivlerde ko'rin'.
5. U'lken obyektivte ha'r bir jipshe bir tu'rdegi mayda yadrosi'z ha'm xloroplasti' joq kletkalardan turatug'i'nli'g'i'na itibar berin'.
6. Kletkani'n' wortu bo'legi ren'siz ha'm shetleri bolsa pigmentlerden ibarat a'dewir qoyi'wlaw yekenligin baqlan'.

II BO'LIM

KLETKA HAQQINDAG'I' TA'LIYMAT



III bap

Citologiya — kletka haqqi'ndag'i' ilim

9-§. Kletkani' u'yreniw tariyxi' ha'm kletka teoriyasi'

Tiri organizmlerdin' ishki du'zilisini u'yreniw mikroskopti'n' ashi'li'wi' menen baylani'sli'. 1665-j'i'li' angliya ilimpazi' Robert Guk ag'ash qabi'g'i'ndag'i' probka toqi'madan juqa kesindi tayarlap mikroskop ja'rde-minde qarag'anda tan'qalarli'q jan'ali'qti' ashti'. Wol ag'ashti'n' qabi'g'i' bir qi'yli' massadan ibarat bolmay, ba'liki ju'da' mayda bosli'qlardan yag'ni'y, ketekshelerden turatug'i'nli'g'i'n ani'qladi'. Bul mayda bosli'qlardi' R. Guk "cellula" (ketekshe, uya, wo'jire) dep atadi'. "Kletka" atamasi' da sol ma'niske iye. Keyinirek bir qansha ilimpazlar ha'r tu'rli wo'simlikler ha'm haywanlardi'n' toqi'malari'n tekserip, wolardi'n' ha'mmeside kletkalardan turatug'i'nli'g'i'n ani'qladi'. Mi'sali', gollandiyali' ilimpaz A. Levenguk 1680-j'i'li' qandag'i' qi'zi'l qan da'nesheleri—eritrocitlerdi u'yrenedi.

Uzaq waqi't dawami'nda kletkani'n' tiykarg'i' bo'legi woni'n' si'rtqi' qabi'g'i' dep yesaplani'p kelinden. Tek XIX a'sirdin' baslari'nda ilimpazlar kletka qandayda bir suyi'qlaw zat penen tolti'ri'lg'an degen juwmaqqa kelgen. 1831-j'i'li' angliya botanigi R. Braun kletkalarda yadro bar yekenligin ani'qlaydi'. Chex ilimpazi' Ya. Purkine 1839-j'i'li' kletka qurami'ndag'i' suyi'qli'qti' **protoplazma** dep atawdi' usi'ndi'.

Solay yetip, XIX a'sir baslari'nda wo'simlik ha'm haywan organizmleri kletkalardan quralg'an degen juwmaqqa keledi. 1838—39-j'i'llari' nemis ilimpazlari' botanik M. Chleyden ha'm zoolog T. Chvann usi' waqi'tqa deyin ilimde toplang'an mag'luwmatlarga su'yenip kletka teoriyasi'ni'n' tiykari'n jaratti'. Keyinnen kletka teoriyasi' ju'da' ko'p ilimpazlar ta're-pinen rawajlandi'ri'ldi'. Nemec shi'paker ilimpazi' R. Virxov kletkasi'z tirishiliktin' joq yekenligin, kletkani'n' quramli'q bo'legi yadro yekenligin ha'm kletka tek kletkadan ko'beyetug'i'nli'g'i'n da'lillep berdi.

Mikroskop texnikasi'ni'n' ja'nede jetilistiriliwi, elektron mikroskopti'n'

ashi'li'wi' ha'm molekulyar biologiyani'n' usi'llari'ni'n' payda boli'wi' kletkani'n' woni'n' quramali' du'zilislerin biliwge, wolar da boli'p wo'tetug'i'n ha'r qi'yli' bioximiyali'q proceslerdi ani'qlawg'a mu'mkinshilik berdi.

Bu'gingi ku'nde kletka teoriyasi'ni'n' tiykarg'i' qag'i'ydalari' to'men-degilerden ibarat: 1. Barli'q tiri organizmler, yag'ni'y, mikroorganizm, wo'simlik ha'm haywanlar denesi kletkalardan turadi'. 2. Jan'a kletkalar tek buri'n bar bolg'an kletkalardi'n' bo'liniwinen payda boladi'. 3. Organizmlerdin' kletkalardan quralg'anli'g'i' wolar di'n' kelip shi'g'i'wi'ni'n' bir qi'yli' yekenliginen derek beredi. 4. Kletka tiri organizmlerdin' du'zilis ha'm funksional birligi yesaplanadi'. 5. Ha'rbir kletka wo'z betinshe bo'lek tirishilik yetiw qa'siyetine iye.

Kletka teoriyasi' biologiya iliminin' rawajlani'wi'na ju'da' u'lken ta'sir jasadi'. Bul teoriya sebepli organizmler bir qi'yli' morfologiyali'q negizge iye yekenligi da'lillendi. Kletka biologiyasi'n u'yreniwde ma'mleketimiz ilimpazlari'ni'n' da u'lken u'lesleri bar. Akademik K. Zufarov, J. Hamidov ha'm wolar di'n' sha'kirtlerinin' bul bari'stag'i' jumi'slari' di'qqatqa i'layi'q yesaplanadi'.



1. Birinshi boli'p kletkani' ashqan ilimpaz kim?
2. Yadro qashan ha'm kim ta'repinen ashi'ldi'?
3. Kletka teoriyasi' biologiyani'n' rawajlanwi'na qanday u'les qosti'?



1. Kletkani'n' ashi'li'w tariyxi'n ayti'p berin'.
2. Kletka teoriyasi'ni'n' tiykarg'i' nizamlari'n ayti'n'.

10-§. Kletkani' u'yreniw usi'llari'

Tiri organizmlerdin' kletkali'q du'zilisin u'yreniwde ken' qollani'latug'i'n usi'llarg'a jaqti'li'q ha'm elektron mikroskopiya jatadi'.

Jaqti'li'q mikroskopi'ni'n' tiykarg'i' bo'limleri obiektiv ha'm okulyardan ibarat. Mikroskopti'n' yen' za'ru'r bo'legi obiektiv boli'p, ko'rilip ati'rg'an predmetti u'lkeytip beredi. Okulyar da linzalar sistemasi'nan ibarat boli'p, predmettin' ko'rinisin u'lkeytip beriwde qatnasadi'. Da'slepki mikroskop obiekt keskinin 10—40 yese u'lkeytip bergin. A'dette jaqti'li'q mikroskoplari' 10—2000 yese u'lkeytip ko'rsetedi.

Mikroskopti'n' za'ru'r ta'repi, u'lkeytiw yemes, ba'lki woni'n' ko'riw ku'shi yamasa ko'riw qa'siyeti yesaplanadi'. Mikroskopti'n' ko'riw ku'shi yeki noqatti' bir-birinen ayi'ri'w ushi'n za'ru'r bolg'an minimum arali'q

penen ani'qlanadi'. Bul noqatlar bir-birine ju'da' jaqi'n bolg'an waqi'tta wolardan shi'g'atug'i'n jaqti'li'q tolqi'nlarini' bir waqi'tta qaytadi' ha'm adamni'n ko'zi yeki yemes, ba'lki bir keskindi ko'redi.

Bir qi'yli' u'lkeytiwge iye bolg'an mikroskopti'n ko'riw ku'shi qan-sha u'lken bolsa, u'yrenilip ati'rg'an obiektin' sonsha mayda bo'lek-lerin u'yreniwge boladi'. Zatlardi'n mikroskopiya teoriyasi' boyi'nsha mikroskopti'n ko'riw ku'shinin' shegarasi', jaqti'li'q tolqi'ni'ni'n uzi'nli'g'i'ni'n yari'mi'na ten', yag'ni'y 200—300 μ m¹.

Solay yetip, jaqti'li'q tolqi'ni'ni'n yari'mi'nan kishi bolg'an obiektler-di a'piwayi' jaqti'li'q mikroskopi'nda ko're almaysan'. Jaqti'li'q mikrosko-plari' obiektlerdi tek 2000 yese u'lkeytip ko'rsete aladi'.

Elektron mikroskop. Ha'zirgi waqi'tta ko'riw mu'mkinshiligi yen' joqari' boli'p yesaplanatug'i'n a'sbaplardi'n biri bul elektron mikroskop boladi'. Wolar ko'rinisti 200 000 yese u'lkeytip ko'rsetedi. Bunda u'yrenilip ati'rg'an obiektin' ko'rinisi jaqti'li'q nurlari'nda yemes, ba'lki elektronlar ag'i'mi' ja'rdeminde payda etiledi.

Elektron mikroskop ja'rdeminde kletkani'n ju'da' na'zik quri'lmalari'n ani'qlawg'a boladi'. Woni'n ja'rdeminde ribosomalar, endoplazmali'q tor, mikro-nayshalar ashi'lg'an. Keyingi ji'llarda elektron mikroskopti'n jeti-listirilwi na'tiyjesinde u'sh wo'lshemli ko'rinisler, yag'ni'y strukturalari'ni'n ken'islik ko'rinislerin ali'wg'a muwapi'q boldi'. Kletka qurami'ndag'i' ha'r tu'rli ximiyali'q zatlardi' ani'qlaw ushi'n citoximiyali'q (citos-kletka) usi'llari'nan ken' paydalani'ladi'. Buni'n ushi'n ha'r tu'rli boyawlar qollani'ladi'. Wolardi'n ja'rdeminde kletka qurami'ndag'i' beloklar, nuklein kislotalari', maylar, uglevodlardi' ani'qlawg'a boladi'.

Tiri organizmlerdin' organ ha'm toqi'malari'n maydalap (bir qi'yli' massa payda bolg'ani'nsha), wolardan centrifugalaw usi'li' ja'rdeminde kletkani'n organoidlari'n bo'lek-bo'lek halda (yadro, xloroplast, mitoxon-driya, ribosoma) aji'rati'p ali'nadi' ha'm wolardi'n qa'siyetleri u'yreniledi.



1. Jaqti'li'q mikroskopi' obiekti qalay u'lkeytip ko'rsetedi?
2. Jaqti'li'q mikroskopi'ni'n u'lkeytiw bo'limine neler kiredi?
3. Elektron mikroskop ko'rinisti neshe yese u'lkeytedi?
4. Citoximiyali'q usi'lda neler ani'qlanadi'?



1. Kletkalar qanday usi'llar ja'rdeminde u'yreniledi?
2. Mikroskoplari obiekti qanday yetip u'lkeytip beretug'i'nli'g'i'n tu'sindirip berin'.

¹ μ m (millimikron), mikronni'n (μ) mi'n'nan biri, 1 μ (mikron) millimetrdin' mi'n'nan biri.

IV **bap****Kletkani'n' du'zilisi ha'm funkciyasi'**

Barli'q tiri organizmler kletkasi'ni'n' du'zilisi boyi'nsha u'lken yeki gruppag'a bo'linedi: yadrosi'z organizmler—prokariotlar (tiykarg'i' ma'nisi yadrog'a deyin- “pro”-deyin, “kario”-yadro) ha'm “yad-rolil'lar”—eukariotlar (“Eu”-haqi'yqi'y, “kario”-yadro). Prokariotlar gruppasi'na basqa bakteriyalar ha'm ko'k-jasi'l suw wotlari' (ciano-bakteriyalar), eukariotlar gruppasi'na bolsa zamarr'iqlar, wo'simlik ha'm haywanlar jatadi'. Solay yetip ha'zirgi waqi'tta kletkalardi'n' du'zilisi boyi'nsha yeki tarawg'a aji'rati'lg'an ha'm tiyisli ta'rtipte yeki iri tip: **prokariot** ha'm **eukariotlar** dep ataladi'.

Prokariot organizmler ju'da' a'yyemgi qa'siyetlerin wo'zlerinde saqlap kelmekte. Yag'ni'y wolar ju'da' a'piwayi' du'ziliske iye. Mine usi'tiykarda wolar bo'lek bir du'nyag'a aji'rati'lg'an.

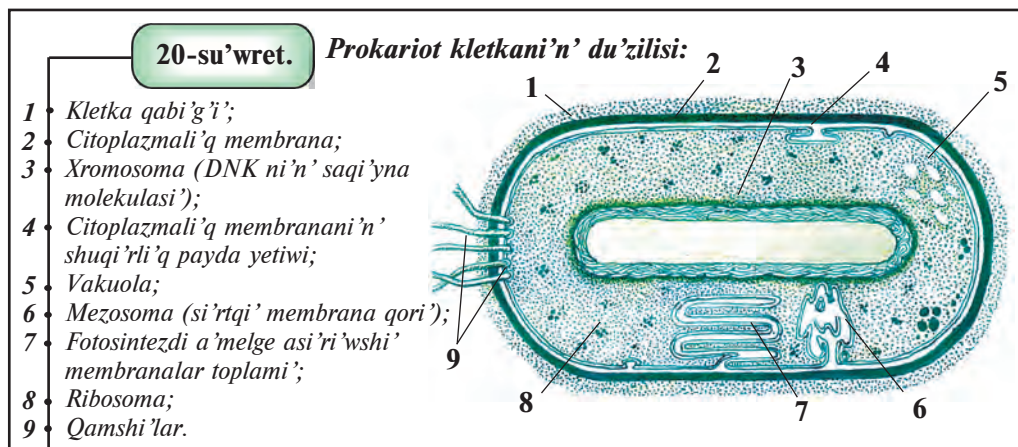
Eukariot kletkalarda yeki qabat qabi'q penen woralg'an yadro, quramali' du'ziliske iye bolg'an “ku'sh ctanciyalari'”—mitoxondriyalar; wo'simliklerde bunnan basqa tag'i' xloroplastlar boladi'.

11-§. Prokariot kletka

Prokariot kletkalardi'n' xarakterli wa'kili retinde bakteriyalardi' mi'sal yetip ko'rsetiwge boladi'. Wolar ha'mme jerde: suw, topi'raq ha'm awqat wo'nimlerinde jasad'i'.

Bakteriya kletkalari'ni'n' du'zilisi 20-su'wrette sxema tu'rinde keltirilgen. Prokariot kletkalarda qa'liplesken yadro bolmaydi'. Wolardi'n' DNK si' citoplazmada jaylasqan ha'm membrana menen woralmag'an.

Bakteriya kletkalari'ni'n' u'lkenligi ha'r tu'rli boli'p, 1 den 10 — 15 mkm ge deyin baradi'. Bakteriyalardi'n' du'zilisine ta'n bolg'an tiykarg'i' qa'siyet — yadroni'n' bolmag'anli'g'i' boli'p yesaplanadi'. Wolardi'n' na'sillik informaciyasi' bir aylanba formadag'i' DNK molekulasi'nda boli'p, wol **citoplazmada jaylasqan**. Bakteriya DNK lari' beloklar menen birge kompleksler payda yetpeydi. Soni'n' ushi'n xromosoma qurami'na kiriwshi barli'q genler “islep turadi'”, yag'ni'y woldan toqtawsi'z na'sillik xabar ali'p turi'ladi'. Bakteriya kletkasi' membrana menen woralg'an boli'p, wol citoplazmani' kletka diywali'nan aji'rati'p turadi'. Citoplazmada membranalar az boladi'. Wonda ribosomalar boli'p, belok sintezin a'melge asi'radi'.



Bakteriyalardi'n' tirishilik iskerligi procesleri menen baylani'sli' fermentler citoplazma boyi'nsha tarqali'p ketken yaki membranalari'ni'n' ishki ta'repine biriktirilgen boladi'.

Ko'pshilik mikroorganizmlerdin' kletkasi'nda awi'si'q zatlar — polisaxaridler, maylar, polifosfatlar toplanadi'. Bul zatlar, energiyani'n' si'rtqi' derekleri toqtap qalg'an waqi'tta almasi'w procesine tarti'ladi' ha'm kletka tirishiligini uzaytti'ri'wg'a mu'mkinshilik beredi.

A'dette bakteriyalar kletkasi' yekige bo'liniw menen ko'beyedi. Bakteriyalar sporalar payda yetiw qa'siyetine iye. Sporalar a'dette awqat zatlari' jetispegende yaki wortali'qta zat almasi'w wo'nimlari ko'p toplang'anda payda boladi'. Sporalar bakteriyalar kletkasi'nan payda boladi'. Spora payda boli'w procesi ana kletka citoplazmasi'ni'n' bir bo'leginin' bo'liniwi menen baslanadi'. Bo'lingen bo'legi xromosomag'a iye boli'p membrana ha'm qali'n' kletka qabi'g'i' menen woralg'an (21-su'wret).

Bakteriyalardi'n' sporalari' ju'da' jasawshan' boladi'. Qurg'aq tu'rinde wolar tirishilik qa'siyetlerin ju'z, ha'tte mi'n' ji'llar dawami'nda saqlap qaladi'. Temperaturani'n' keskin wo'zgeriwi de sporalg'a ta'sir yetpeydi.

21-su'wret.

Bakteriya kletkasi'ni'n' jetilgen sporasi'.





1. Prokariotlarga qaysi organizmler kiredi?
2. Prokariot organizmlerdin' na'sillik xabari' kletkani'n' qaysi bo'legi menen baylani'sli'?
3. Bakteriyalardi'n' sporalar qalay payda boladi'?
4. Prokariot kletkalarda qaysi' za'ru'r organoid bolmaydi'?

12-§. Eukariyot kletka. Citoplazma

Ha'r qi'yli' organizmlerdin' eukariot kletkalari' wo'zinin' du'zilisi jag'i'nan quramali'li'g'i' ha'm ko'p tu'rliligi menen aji'rali'p turadi' (22-su'wret). Kletkalar atqaratug'i'n wazi'ypalari'na qarap, ha'r qi'yli' formalarg'a—domalaq (ma'yek ha'm may kletkalari'), juldi'z ta'rizli (biriktiriwshi toqi'ma kletkalari'), wo'simshe ta'rizli (nerv kletkalari'), amyoba ta'rizli, yag'ni'y formasi'n wo'zgeriwshi (leykocitler ha'm gey-bir biriktiriwshi toqi'ma kletkalari') formag'a iye boladi'.

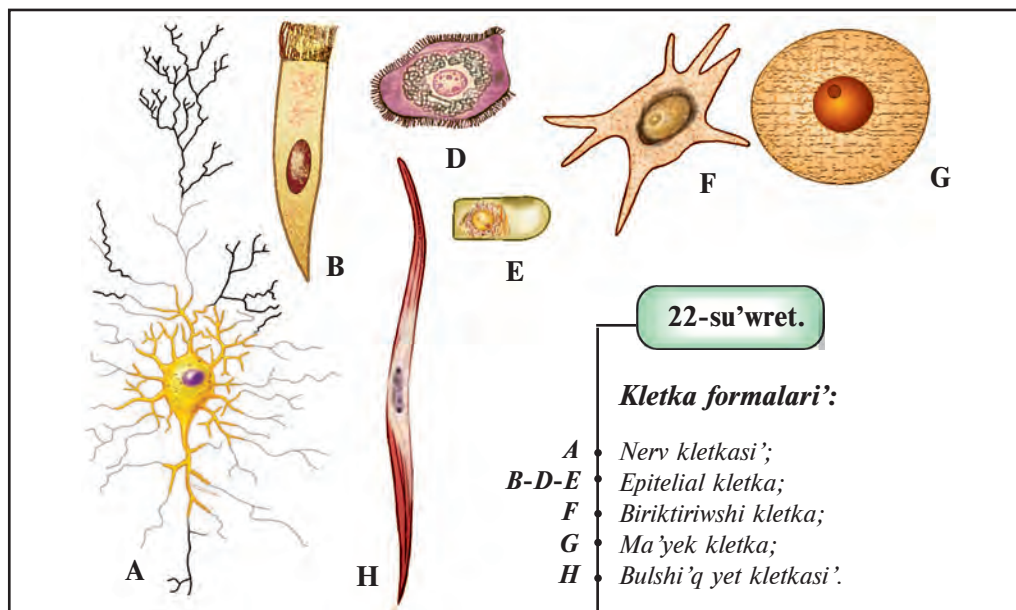
Kletkalar ha'r tu'rli u'lken-kishi ko'lemge iye. Ko'pshilik jag'dayda wolar ju'da' mayda boli'p 10—100 mkm.ge ten'. Biraq ju'da' u'lken kletkalar da bar. Mi'sali', g'arbi'z kletkalari'n a'piwayi' ko'z penen ko'riwge boladi'. Yen' u'lken kletkalarg'a quslardi'n' ma'yekleri mi'sal bola aladi'.

Kletkalar u'lken-kishiligine qarap ha'r qi'yli' awi'rli'qqa iye boladi'. Mi'sali', tu'ye-qus ma'yeginin' awi'rli'g'i' 100 g nan 1,5 kg g'a deyin baradi'. Qi'zi'l qan da'nesheleri (eritrocitler) nin' awi'rli'g'i' bolsa 10^{-9} g (yag'ni'y, 0,00000001g) ten'.

Ha'r tu'rli organizmlerdin' eukariot kletkalari' wo'zinin' du'zilisi jag'i'nan quramali'li'g'i' ha'm ko'p tu'rliligi menen aji'rali'p turadi'. Wolarg'a a'piwayi' haywanlar (jalg'an ayaqli'lar, qamshi'li'lar, infuzoriyalar), zamarri'qlar, joqari' da'rejeli wo'simlik ha'm haywanlar kiredi. Eukariot kletkalar prokariotlardi'n' quramalasi'wi' na'tiyjesinde payda bolg'an degen boljaw bar. Ha'rbir kletka 3 quramli'q bo'lekten: si'rtqi' citoplazmatik membrana, citoplazma ha'm yadrodan ibarat (40-bettegi 23-su'wret).

Citoplazma. Citoplazmada birneshe quri'lmalalar (organoid ha'm organel-lalar) boli'p, wolardi'n' ha'rbiri wo'zine ta'n qa'siyetlerge iye ha'm belgili bir wazi'ypani' atqari'wg'a beyimlesken. Ko'pshilik organoidlar barli'q kletkalar qurami'nda ushi'raydi' (mitoxondriya, kletka worayi', Goldji kompleksi, ribosoma, endoplazmali'q tor, lizosoma), basqalari' bolsa tek belgili tu'rdegi kletkalarda boladi' (miofibrilla, kirpikshe ha'm basqalar).

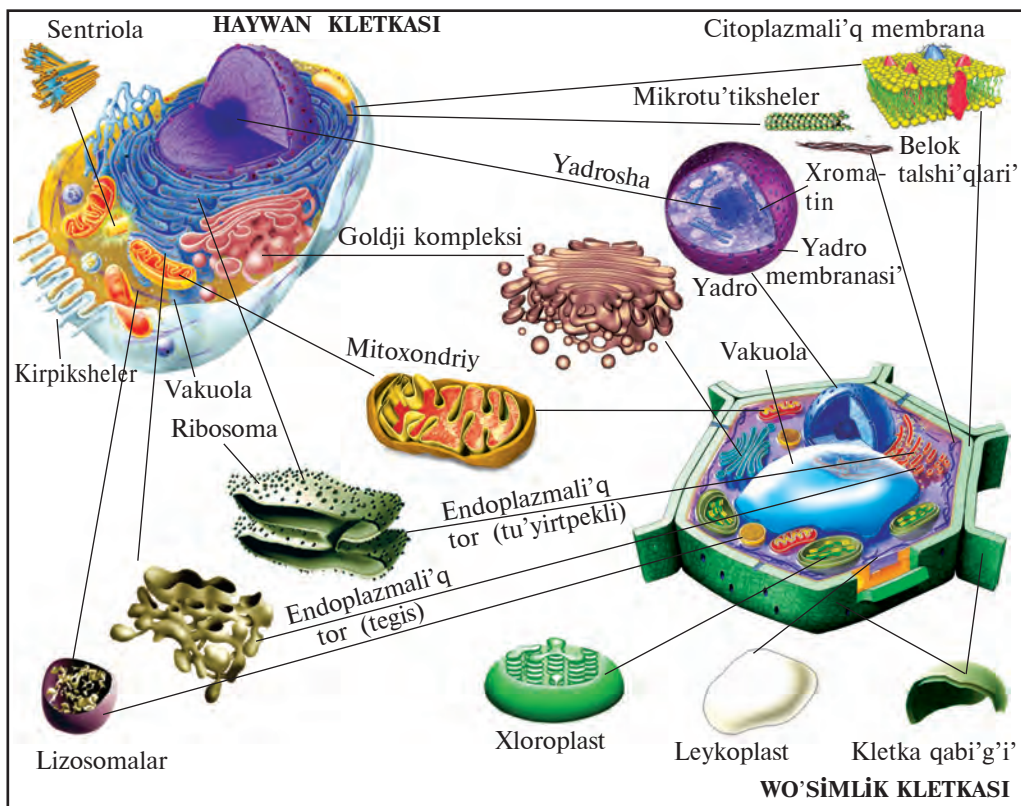
Citoplazmada ha'r tu'rli zatlar da toplanadi'. Wolar *kiritpeler* dep



ataladi'. Bular citoplazmani'n' (geyde yadroni'n') turaqli' bolmag'an du'zilisi yesaplani'p, kletkani'n' tirishilik ha'reketi procesinde birese payda boli'p, birese jog'ali'p turatug'i'nli'g'i' menen organoidlardan ayi'ri'ladi'. Qatti' tu'rinde ushi'raytug'i'n kiritpeler **granulalar**, suyi'q tu'rindagi bolsa, **vakuolalar** dep ataladi'. Zatlal almasi'w na'tiyjesinde kletkada jan'a birneshe wo'nimlar: sekreciya shi'g'ari'wshi' kletkalarda belok granullalari', pigmentlar yamasa awi'si'q awqat zatlal — glikogen tu'yirtpekleri, may tamshi'lari' ushi'raydi'.

Kletka membranali' du'ziliske tiykarlang'an. Usi'g'an baylani'sli' kletka bir qi'yli' du'ziliske iye bolg'an membranalaridan turadi'. Bul membranalar yeki qabat lipidlerden ibarat, wolardi'n' ishki ha'm si'rtqi' ta'repinen belok molekullalari' ha'r qi'yli' teren'likke bati'p kirgen.

Si'rtqi' citoplazmali'q membrana barli'q kletkalarda ushi'raydi'. Kletka citoplazmasi'n si'rtqi' wortali'qtan bo'linip turadi'. Tiri kletkani'n' bet bo'legi toqtawsi'z ha'rekette boli'p, wonda du'mpekler ha'm shuqi'rli'qlar payda boladi', tolqi'n ta'rizli terbelme ha'reket kelip shi'g'adi', mudami' wol arqali' makromolekullalar ko'shirilip turadi'. Citoplazmali'q membrana joqari' da'rejedegi bekkemlikke iye boli'p, azg'ana zaqi'mlang'an waqi'tta an'satli'q ha'm tezlik penen wo'zinin' bir pu'tinligin tikley aladi'.



23-su'wret.

Haywan ha'm wo'simlik kletkasi'ni'n' du'zilis sxemasi'.

Biraq citoplazmali'q membrana bir tegis si'zi'qtan ibarat yemes: wol ju'da' ko'p sanli' mayda-mayda tesiksheler (pora) menen ta'miynlengen. Wolar arqali' kletkani'n' ishki bo'limine fermentler ja'rdeminde ionlar ha'm az molekulari' zatlar wo'tiwi mu'mkin. Soni'n' menen birge bunday zatlar kletka ishkerisine tuwri'dan-tuwri' membrana arqali' da wo'te aladi', bul passiv diffuziya yemes, ba'lkı aktiv tan'lap wo'tkeriw procesi boli'p, energiyani'n' jumsali'wi'n talap yetedi.

Citoplazmali'q membrana arqali' ayi'ri'm zatlar an'satli'q penen wo'tip ketse, basqalari' uluwma wo'tpeydi. Mi'sali', K^+ ionlari'ni'n' kletka ishindegi mug'dari', woni'n' si'rti'ndag'i' mug'dari'nan ko'p boladi'. Na^+ ionlari' kerisinshe kletka si'rti'nda ko'p. Kletka membranasi'ni'n' tan'lap

wo'tkeriw qa'siyeti *yari'm wo'tkeriwshen'lik* dep ataladi'. Joqari'da ayti'p wo'tilgen yeki jag'daydan basqa, ximiyali'q birikpeler ha'm qatti' bo'leksheler kletkani'n' ishki bo'limine pinocitoz ha'm fagotsitoz joli' menen de wo'tedi (24-su'wret). Kletka membranasi'nda woyi'q wori'n payda boli'p, woni'n' yeki ishi kletkalar ara suyi'qli'qti' (*pinocitoz*) yamasa qatti' zatlardi' (fagocitoz) a'ste-aqi'ri'n worap ali'p, bir-biri menen tutasadi'.

Citoplazmali'q membranani'n' tag'i' bir wazi'ypasi' ko'p kletkali' organizmler toqi'masi'nda kletkalar wortasi'ndag'i' wo'z-ara baylani'sti' ta'miyinlew boli'p yesaplanadi'. Bul birinshiden, ju'da' ko'p bu'rmeler ha'm wo'simsheler payda yetiw ha'm yekinshiden, kletkalar ta'repinen kletkalar ara bosli'qti' tolti'ri'wshi' ju'da' ti'g'i'z biriktiriwshi zatlardi' aji'rati'w menen a'melge asi'ri'ladi'.

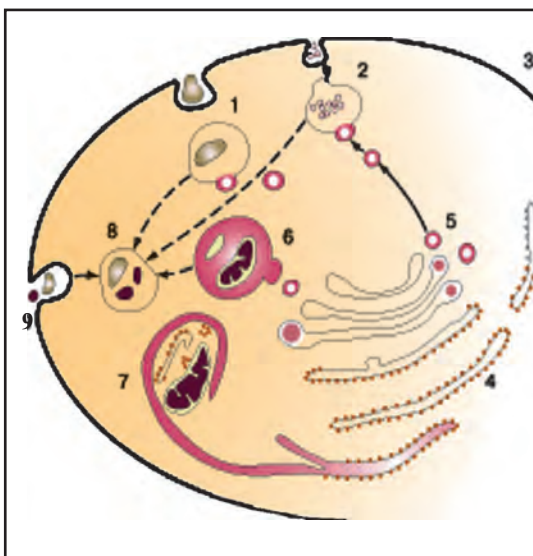
Wo'simlik kletkasi' da tap haywan kletkasi' si'yaqli' citoplazmali'q membrana menen woralg'an boladi'. Biraq bunnan basqa haywanlar kletkasi'nda ushi'ramaytug'i'n cellyulozadan turatug'i'n *qali'n' kletka* qabi'g'i'na da iye. Kletka qabi'g'i'nda arnawli' tesiksheler boli'p, qon'si'las kletkalardi'n' endoplazmali'q torlari' bir-biri menen tutasqan boladi'.

Zamarri'qlardi'n' kletkalari' da tap wo'simlik kletkalari' si'yaqli' kletka qabi'g'i' menen woralg'an. Biraq wolar cellyuloza yemes, ba'lki xitin' ta'rizli zatlardan turadi'.

24-su'wret.

Kletkag'a zatlardi'n' wo'tiw sxemasi' ha'm kletka ishinde zatlardi'n' sin'iw sxemasi':

- 1 • Fagocitoz;
- 2 • Pinocitoz;
- 3 • Si'rtqi' membrana;
- 4 • Endoplazmali'q tor;
- 5 • Goldji kompleksi ha'm lizosoma;
- 6 • Lizosmani'n' pino-yamasa fagocitoz benen qosi'l'wi';
- 7 • Kletka strukturalari'n sin'iriwge tayarlaw;
- 8 • Sin'iriw vakuolasi';
- 9 • Sin'begen qali'dqlardi'n' shi'g'ari'li'wi'.





1. Eukariot kletkalar qalay payda bolg'an?
2. Eukariot kletkalardi'n' ko'p tu'riligine mi'sallar keltirin'.
3. Kletkalardi' a'piwayi' ko'z penen ko'riw mu'mkinbe?
4. Si'rtqi' citoplazmali'q membrana wazi'ypalari'nelerden turadi'?
5. Citoplazmadag'i' ha'r tu'rli zatlar toplami' ne dep ataladi'?



1. Kletka kiritpelerinin', kletka organoidlari'nan qanday ayi'rmashi'li'qlari' bar?
2. Kletkani'n' membranali' du'zilisin ta'riyplen'.
3. Yari'm wo'tkeriwshen'lik dep nege ayti'ladi'.

13-§. Endoplazmali'q tor, ribosoma, Goldji kompleksi, lizosoma, mitoxondriya, kletka worayi'

Joqari'da ayti'p wo'tkenimizdey, citoplazmada birneshe organoidlar boli'p, wolar ha'r qi'yli' wazi'ypalardi' atqaradi'.

Endoplazmali'q tor quramali' membranalar sistemasi'nan ibarat boli'p, barli'q eukariot kletkalardi'n' citoplazmasi'n worap alg'an. Wolar a'sirese zatlar almasi'wi' ku'shli ta'rizde wo'tip ati'rg'an kletkalarda jaqsi' rawajlang'an boladi'. Endoplazmali'q tordi'n' ko'lemi kletkani'n' uluwma ko'leminin' wortasha 30 dan 50% ke shekemgi bo'legin iyeleydi. Endoplazmali'q tor yeki tu'rli: tegis ha'm tu'yirtpekli boli'p keledi.

Tegis endoplazmali'q tordi'n' tiykarg'i' wazi'ypalari'nan biri lipidler ha'm uglevodlardi' sintezlewden ibarat. Tegis endoplazmali'q tor a'sirese may bezlerinde (maylar sintezi), bawi'r kletkalari'nda (glikogen sintezi) awi'si'q zatlar toplanatug'i'n kletkalarda (wo'simlik tuxi'mlari') ko'p boladi'.

Tu'yirtpekli endoplazmali'q tordi'n' za'ru'r wazi'ypasi' belok sintezi ha'm woni' tasi'w boli'p, buni' ribosomalar menen birgelikte a'melge asi'radi'. Ribosomalar endoplazmali'q tordi'n' ti'g'i'zlang'an membrana cisternalari'ni'n' u'stki boliminde tu'yirtpek-tu'yirtpek boli'p jaylasqan. Tu'yirtpekli dep atali'wi' da sol quri'lma menen baylani'sli'.

Solay yetip, *endoplazmali'q tor kletkani'n' uluwma ishki aylanba sistemasi' boli'p, woni'n' kanallari' arqali' zatlar tasi'ladi'.* Kanallardi'n' membranasi'nda ko'p sanli' fermentler jaylasqan ha'm wolar kletkani'n' tirishilik iskerligin ta'miyinleydi.

Ribosomalar diametri 15,0—35,0 nm bolg'an yeki yag'ni'y u'lken ha'm kishi bo'lekshelerden turatug'i'n jalpaq denelerden quralg'an organoid. Ribosomalarda shama menen ten' mug'darda belok ha'm nuklein kislotalari'

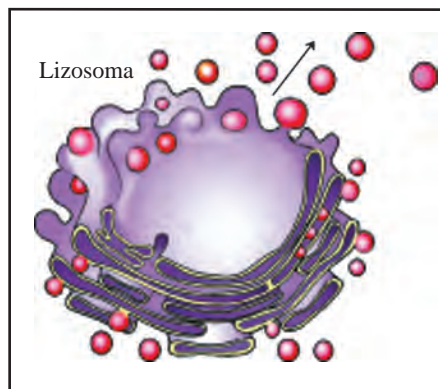
boladi'. Ribosoma RNKsi' yadrodag'i' DNK molekulasi' ja'rdeminde payda boladi'. Usi' jerde ribosomalarda qa'li plesedi ha'm yadrodan si'rtqa shi'g'adi'. Citoplazmada ribosomalar yerkin yamasa endoplazmali'q tordi'n' si'rtqi' betine birikken halda jaylasi'wi' mu'mkin. Ribosomalar derlik barli'q kletkalar: prokariot ha'm eukariotlarda ushi'raydi'.

Goldji kompleksi (apparati') ni'n' tiykar'gi' quri'lma elementi — tegis membrana boli'p, ti'g'i'z jaylasqan cisternalar sistemasi', vakuolalar ha'm kishi ko'bikshelerdi (torsil'daq) payda yetedi (25-su'wret). Endoplazmali'q tor membranalarida payda bolg'an beloklar, polisaxaridlar, maylar Goldji kompleksine tasi'ladi'. Woni'n' ishinde bul birikpeler wo'zgeriske ushi'raydi' ha'm aji'rali'wg'a tayar shire retinde toplani'p, kerekli jerlerge jiberiledi yamasa kletkalardi'n' tirishilik ha'reketi ushi'n paydalani'ladi'.

Lizosomalar (grekshe “lizeo”—eritemen) wonsha u'lken bolmag'an jalpaq deneler boli'p yesaplanadi'. Diametri 0,4 mkm boli'p, bir qabat membrana menen woralg'an. Wolardi'n' ishki bo'legi awqatlardi' tarqati'wshi' fermentler menen tolg'an. Bul fermentler beloklar, uglevodlar, nuklein kislotalari'n, maylar ha'm basqa da zatlardi' tarqati'w qa'siyetine iye. Lizosomalar Goldji kompleksinen yaki endoplazmali'q tordan payda boli'wi' mu'mkin.

Mitoxondriya (grekshe — “mitos”—jip ha'm “xondro” — deneli) bir ha'm ko'p kletkali' organizmlerdin' barli'q eukariot kletkalari'nda boladi'. Mitoxondriyalardi'n' haywan ha'm wo'simlik du'nyasi'nda bunday ken' tarqali'wi' wolardi'n' kletkada za'ru'r a'hmiyetke iye yekenliginen derek beredi.

Mitoxondriyalalar ha'r qi'yli' formalarda: domalaq, jalpaq, cilindr ta'rizli ha'm ha'tte jip ko'riniste de boli'wi' mu'mkin. Wolar 0,2 den 15–20 mkm u'lkenlikte boladi'. Jip ta'rizli formalari'ni'n' uzi'nli'g'i' 15–20 mkm ge deyin baradi'. Ha'r qi'yli' toqi'malardag'i' mitoxondriyalardi'n' sani' bir qi'yli' yemes ha'm kletkani'n' funkcionnal ha'reketine baylani'sli'. Wolardi'n' sani' sintez procesleri ku'shli a'melge asi'ri'li'p ati'rg'an (bawi'r) yama-



25-su'wret.

Goldji kompleksinde lizosomalardi'n' payda boli'wi'.

sa joqari' energiya sarplani'p ati'rg'an kletkalarda ko'p boladi'. Mi'sali', ushatug'i'n quslardi'n' ko'kirek bulshi'q yetlerinde mitoxondriyalar sani' ushpaytug'i'n quslarga sali'sti'rg'anda birqansha arti'q. Mitoxondriyalar qurami'nda DNK molekulasi'ni'n' bar yekenligi wolardi'n' bo'liniw joli' menen tez arada ko'beyiwine mu'mkinshilik jaratadi'. Mitoxondriyalarda yeki qabat: si'rtqi' ha'm ishki membranalar bar. Si'rtqi' membrana *tegis, ishki membrana* bolsa bu'rmeli boli'p **kristallar** dep ataladi'. Kristallar membranasi'nda ju'da' ko'p fermentler jaylasqan. Wolar energiya almasi'wi'nda qatnasadi'. Mitoxondriyalardi'n' tiykarg'i' wazi'ypasi' energiyani'n' universal deregi yesaplang'an ATF ni' sintezlew boli'p yesaplanadi'.

Kletka worayi', yeki cilindr formadag'i' kishi deneshelerden du'zilgen boli'p, bir-birine sali'sti'rg'anda tuwri' mu'yesh payda yetip jaylasadi' ha'm wolar **centriola** dep ataladi'. Tog'i'z baylamnan ibarat centriola diywalari'ni'n' ha'r biri u'sh dana mikronayshadan turadi'. Centriola citoplazmani'n' wo'zinen-wo'zi ko'beyetug'i'n organoidi' boli'p yesaplanadi'. Wolardi'n' ko'beyiwi belokti'n' kishi bo'lekshelerinin' wo'zin-wo'zi ji'ynaw procesinde a'melge asi'ri'ladi'. Kletka worayi' kletkalardi'n' bo'liniwinde u'lken a'hmiyetke iye. Kletka worayi'nan bo'liniw menen tuxi'mlardi'n' wo'siwi baslanadi'. Ko'pshilik wo'simlik ha'm suw wotlari'nda kletka worayi' joq, soni'n' ushi'n bo'liniw urshi'qlari' arnawli' ferment woraylari'nan payda boladi'.

Citoskelet. Eukariot kletkalarga ta'n bolg'an qa'siyetlerden biri, wolardi'n' citoplazmasi'nda mikronayshalar ha'm belok talshi'qlari'nan ibarat bolg'an tayani'sh skelet quri'lmalari'ni'n' boli'wi'nan. Citoskelettin' elementleri yadro qabi'g'i' ha'm si'rtqi' citoplazmali'q membrana menen ti'g'i'z birikken boli'p, citoplazmada quramali' baylamlardi' payda yetedi'. Citoplazmani'n' tayani'sh elementleri kletkani'n' formasi'n belgileydi, kletkani'n' ishki sistemasi'ni'n' ha'reketin ha'm pu'tin kletkani'n' worni'ni'n' wo'zgeriwin ta'miyinleydi.

Yadro — zamarri'q, wo'simlik ha'm haywanlar kletkasi'ni'n'



1. Endoplazmali'q tor neshe tu'rli boladi'?
2. Citoplazmada qanday organoidlar jaylasqan?
3. Kletkani'n' qaysi' organoidlari' wo'zin-wo'zi payda yetiw qa'siyetlerine iye ha'm ne ushi'n sonday boladi'? Kiritpeler dep nege ayti'ladi'?



1. Kletkani'n' qaysi' organoidi' awqatli'q zatlardi' sin'iriwde qatnasadi'?
2. Ribosoma ha'm mitoxondriyalardi'n' tiykarg'i' wazi'ypalari'n ayti'n'?

14-§. Yadro

za'ru'r quramli'q bo'legi boli'p yesaplanadi'. Kletka yadrosi'nda DNK yag'ni'y, genler boli'p, wolar yeki tiykarg'i' wazi'ypani' atqaradi': 1. Genetikali'q xabardi' saqlaydi' ha'm ko'beytedi. 2. Kletkada bolatug'i'n zatlar almasi'w procesin basqaradi'. Kletka yadrosi'z uzaq jasay almaydi' ha'm yadro da kletkasi'z yerkin jasaw uqi'pli'li'g'i'na iye yemes. Soni'n' ushi'n citoplazma menen yadro wo'z ara baylani'sli' bolg'an sistemani' quraydi'. A'dette kletkalar bir yadrog'a iye boladi'. Sunday-aq 2—3 yadrog'a iye bolg'an kletkalar da ushi'rap turadi'. Ko'p yadroli' kletkalar (ayi'ri'm jag'daylarda wonlap yadrolar) bar yekenligi de belgili. Yadroni'n' formasi' ko'binesse kletka formasi'na uqsap ketedi. Ayi'ri'm jag'daylarda natuwri' formag'a iye bolg'an yadrolar da ushi'raydi'.

Yadro yeki membranali' qabi'q penen woralg'an. Si'rtqi', citoplazma menen tutasqan yadro membranasi'nda ribosomalar jaylasqan. Ishki ta'repinen yadro membranasi' tegis boladi'. Yadro qabi'g'i' kletka membrana sistemasi'ni'n' bir bo'legi yesaplanadi'. Si'rtqi' yadro membranasi'ni'n' wo'simsheleri endoplazmali'q tor kanallari' menen qosi'li'p, bir-birine jalg'asi'p ketken. Yadro menen citoplazma wortasi'ndag'i' zatlar almasi'wi' yeki tu'rli jol menen a'melge asi'ri'ladi'. Birinshiden yadro qabi'g'i'nda ju'da' ko'p tesiksheler boli'p, wolar arqali' yadro menen citoplazma wortasi'nda molekular almasi'p turadi'. Yekinshiden, zatlar almasi'wi' yadrodan citoplazmag'a ha'm kerisinshe yadro qabi'g'i'ni'n' wo'si'mshelerin yamasa woyi'li'p kirgen bo'legin aji'rati'w joli' menen de a'melge asi'ri'ladi' (46-bettegi 26-su'wret). Yadro menen citoplazma arasi'nda aktiv zat almasi'w boli'wi'na qaramastan, yadro qabi'g'i' woni'n' ishki bo'legin citoplazmadan aji'rati'p, wolardi'n' ximiyali'q qurami'ndag'i' parqti' saqlap turadi'. Bul yadro sistemasi'ni'n' normada islep turi'wi' ushi'n za'ru'rli boli'p yesaplanadi'.

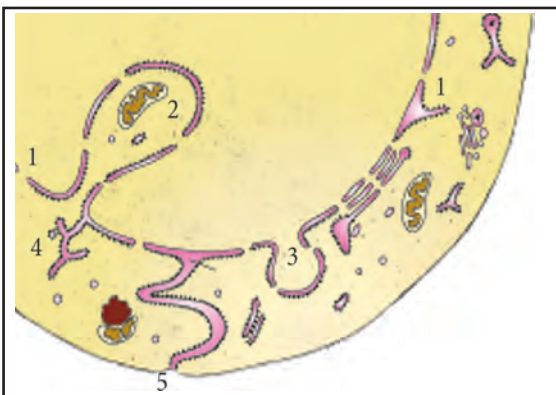
Kletka yadrosi' qurami'na qoyi'w **yadro shiresi**, xromatin ha'm bir yamasa birneshe yadroscha kiredi. Tiri kletkadag'i' yadro shiresi yadro du'zilisindagi arali'qlardi' tolti'ri'p turi'wshi' gel ta'rizli massadan turadi'. Yadro shiresi qurami'na ha'r tu'rli beloklar (soni'n' menen birge fermentler), yerkin nukleotidler, aminokislotalar sunday-aq yadro ha'm xromatin tirishilik iskerligi menen baylani'sli' bolg'an yadrodan citoplazmag'a shi'g'ari'latug'i'n wo'nimlar kiredi.

Xromatin (grekshe “*xroma*”—ren') yadroni'n' formasi' boyi'nsha

26-su'wret.

**Yadro ha'm
citoplazma
wortasi'nda zatlardi'n'
almasi'w jollari':**

- 1 • yadro tesiksheleri arqali' zatlardi'n' aralasi'wi';
- 2 • citoplazmani'n' yadro ishine bati'p kiriwi;
- 3 • yadro qabi'g'i'ni'n' bati'p kiriwi;
- 4 • yadro membranasi'ni'n' endoplazmali'q tordag'i' dawami';
- 5 • kanallardi'n' belgili bir bo'liminin' si'rtqi' kletkalar ara bosli'qqa ashi'li'wi'.

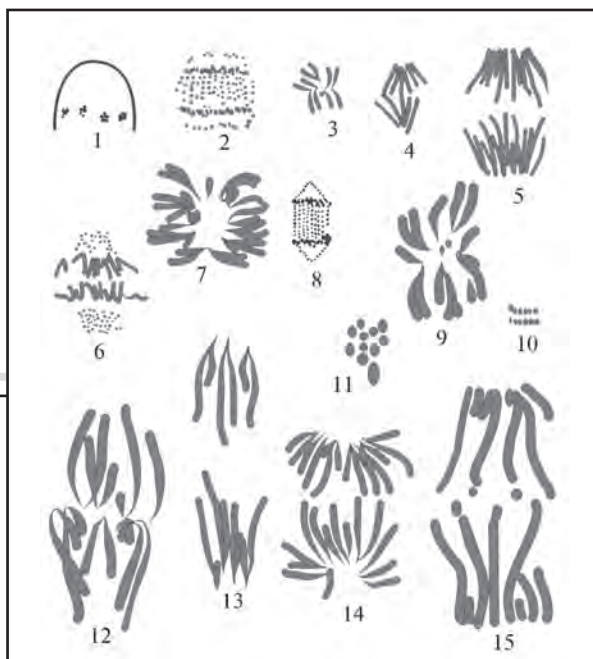
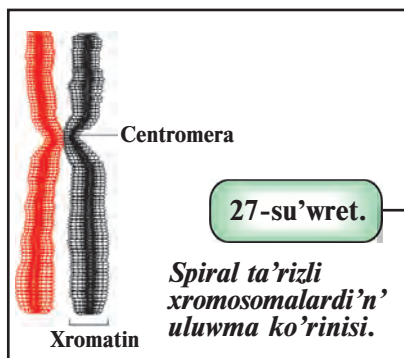


yadrodan ayi'ri'latug'i'n, geybir boyawlar ja'rdeminde boyalatug'i'n da'nesheli ha'm tor ta'rizli boli'p keletug'i'n yadroni'n' du'zilisi boli'p yesaplanadi'. Xromatin' DNK ha'm beloklardan ibarat boli'p, **xromosomani'n'** spirallang'an ha'm ti'g'i'zlang'an bo'limleri boli'p yesaplanadi'. Xromosomani'n' spirallang'an bo'limleri genetikali'q ko'z-qarastan aktiv yemes. Xromosomalardi'n' spirallari' jayi'lg'an bo'legi'ndegi genler aktiv halatta boladi'. Wolardi' jaqti'li'q mikroskopi' ja'rdeminde ko'riw mu'mkinshiligi joq (27-su'wret).

Bo'linip ati'rg'an kletkalarda barli'q xromosomalar ku'shli spirallasqan, qi'sqarg'an, jiynaqli' formag'a ha'm wo'lshemge iye boladi'. Xromosomalardi'n' formasi' **birlemshi belbew** yaki **centromera** dep atali'wshi' bo'limge baylani'sli' boli'p, kletkani'n' bo'liniwi (mitoz) waqti'nda bo'liniw urshi'g'i'ni'n' jibine jabi'sadi'. Centromera xromosomani' yeki iyinge bo'ledi. Wolar ten' iyinli ha'm ten' bolmag'an yamasa ha'r qi'yli' uzi'nli'qqa iye bolg'an xromosomalardan turadi' (28-su'wret).

Xromosomalardi' u'yreniw to'mendegilerdi ani'qlawg'a mu'mkinshilik jaratti'. 1. Ha'rqanday wo'simlik yamasa haywan organizminin' somatikali'q kletkalari'ndag'i' xromosomalar sani' bir qi'yli'. 2. Ha'rqanday organizmnin' ji'ni's kletkasi' barli'q waqi'tta somatikali'q kletkalarg'a qarag'anda yeki yese az xromosomag'a iye. 3. Bir tu'rge jatatug'i'n barli'q organizmlerdin' kletkasi'ndag'i' xromosomalar sani' bir qi'yli' boladi'.

Kletkadag'i' xromosomalar sani' tu'rdin' du'zilis da'rejesine baylani'sli' yemes ha'm bul ha'mme waqi't wolar arasi'ndag'i' tuwi'sqanli'q baylani'slari'n ko'rsetpeydi. Wolardi'n' sani' sistematikali'q gruppasi'nda bir-birinen a'dewir uzaqta turg'an wa'killerinde bir qi'yli' ha'm



- 1 Shi'bi'nxor;
- 2 Lipa ag'ashi';
- 3-4 Drozofi'la;
- 5 Semga bali'g'i';
- 6 Kushali'lar tuxi'mlasi'na jatatug'i'n wo'simlik;
- 7 Shegirtke;
- 8 Gu'belek;
- 9 Sari'gu'ler tuxi'mlasi'na jatatug'i'n wo'simlik;
- 10 Gu'l qandalasi';
- 11 Suzamshi (suwdi' gazlewshi);
- 12-13 Jasi'l suw wotlari';
- 14 Amblistoma;
- 15 Aloe.

28-su'wret.

Ha'r tu'rli organizmlerdin' xromosomalari toplami':

kerisinshe kelip shi'g'i'wi' jaqi'n bolg'an tu'rlerde bolsa, ha'r qi'yli' mug'dardag'i' xromosomalari ushi'rasi'wi' mu'mkin. Mi'sali', ha'r qi'yli' tu'rge jatatug'i'n ha'm sistematikali'q gruppada bir-birinen a'dewir uzaq jaylasqan shimpanze maymi'li', nango'rek ha'm sonday-aq buri'shlarda xromosomalari diploid sani' bir qi'yli' boladi' ha'm 48 ge ten'. Adamda 46 ha'm du'zilisi biraz a'piwayi' bolg'an sazan bali'qta 104 dana boladi'. Solay yetip, xromosomalari toplami'ni'n' si'patlamasi' uluwma tu'rge ta'n qa'siyet, yag'ni'y wo'simlik yamasa haywan organizminin' tek bir g'ana tu'rine tiyisli boladi'.

Somatikali'q kletkalardi'n' xromosomalari toplami'ni'n' mug'dari' (sani' ha'm wo'ishemi) ha'm formasi' sonday aq belgilerinin' ji'yi'ndi'si' **kariotip** dep ataladi'. Tiri organizmlerdin' ko'pshilik tu'r-lerinde kariotiptegi xromosomalari sani' jup boladi'. Bul ha'r bir somatik kletkada formasi' ha'm wo'ishemi bir qi'yli' bolg'an yeki xromosoma

bar boli'wi' menen tu'sindiriledi. Bulardan birewi yerkek ha'm yekinshisi urg'ashi' organizmni'n' xromosomalari' boladi'.

Bir qi'yli' forma, wo'lshem ha'm jiplerge iye bolg'an xromosomalalar **gomologiyali'q xromosomalalar** dep ataladi'. Somatikali'q kletkani'n' xromosoma toplami'ndag'i' ha'rbir xromosoma wo'z jubi'na iye ha'm **jup** (yamasa *diploid*) dep ataladi'. Diploid toplam $2n$ menen belgilenedi. Ji'ni's kletkalarg'a jup gomologiyali'q xromosomalardan tek birewi wo'tedi'. Soni'n' ushi'n gametani'n' xromosoma toplami' **taq** (yamasa *gaploid*) delinedi.

Kletkani'n' bo'liniwi tamam bolg'annan son' xromosomalalar despirallasadi' yag'ni'y, spirallari' jazdi'ri'ladi' ha'm jan'adan payda bolg'an jas kletkani'n' yadrolari'nda tag'i'da xromatinnin' da'nesheler yaki juqa torlari' ko'rine baslaydi'.

Kletka yadrosi'na ta'n bolg'an u'shinshi qa'siyet — **yadroshani'n'** boli'wi' yesaplanadi'. Wol yadro shiresine bati'p kirgen ti'g'i'z denesheden ibarat. Yadroshalar tek bo'linbeytug'i'n kletkalarda boladi'. Wolar mitoz waqti'nda jog'ali'p ketedi, bo'liniw taman bolg'annan keyin tag'i' payda boladi'.

Yadrosha yadroni'n' wo'zine tiyisli bolg'an du'zilisi yemes. Wol xromosomani'n' ribosoma RNK (r-RNK) ni' payda yetiwge juwap beriwshi bo'leginin' aylanasi'nda payda boladi'. Woni'n' qurami'nda ju'da ko'p sanli' r-RNK molekulari' ushi'raydi'. Bunnan basqa yadroshada ribosomalalar da qa'liplesedi ha'm son' citoplazmag'a wo'tedi. Solay yetip, *yadrosha — qa'liplesiw da'rejesi ha'r qi'yli' bolg'an ribosomalalar ha'm r-RNK ni'n' toplami'nan ibarat.*



1. Yadrosha degen ne?
2. Xromatin degen ne? Xromosomani'n' qurami' ha'm du'zilisini jazi'n'?
3. Somatikali'q ha'm ji'ni's kletkalari'nda xromosomalalar sani' qanday boladi'?
4. Gomologiyali'q xromosomalalar dep nege ayti'ladi'?
5. Kariotip dep nege ayti'ladi'?
6. Eukariot kletka xromosomalari'nan qanday parqlanadi'?



1. Eukariot kletkalardi'n' du'zilisini ko'rsetin'.
2. Yadroni' si'patlap, to'mendegi kesteni toltiri'n'.

Tiykarg'i' bo'limler	Du'zilisindagi wo'zine ta'n belgisi	Ximiyali'q qurami'	Wazi'ypalari'
1. Yadro shiresi			
2. Xromatin			
3. Yadrosha			

15-§. Wo'simlik kletkalari'ni'n' wo'zine ta'n du'zilisi

Wo'simlikler kletkasi'nda hayvan kletkasi'na ta'n bolg'an barli'q organoidlar: yadro, mitoxondriya, Goldji kompleksi, ribosomalar boladi' (40-bettegi 23-su'wretke qaran'). Soni'n' menen birge wolar du'zilisindagi birneshe qa'siyetleri menen hayvan kletkalari'nan ayi'ri'la-di': 1) kletka qabi'g'i' a'dewir qali'n'; 2) arnawli' organoidlar—plastidalar boladi'. Plastidalarda quyashti'n' jaqti'li'q energiyasi' yesabi'na organikali'q yemes zatlardan birlemshi organikali'q zatlardi'n' payda boli'wi' a'melge asadi'; 3) jaqsi' rawajlang'an vakuola sistemasi' boli'p, wol kletkani'n' osmotikali'q qa'siyetleri menen baylani'sli'.

Kletka qabi'g'i'. Wo'simlik kletkasi' si'rti'nan qali'n' kletka qabi'g'i' menen woralg'an boladi'. Usi' kletka qabi'g'i'ni'n' sebebinen ha'rbir kletka wo'zinin' formasi'n saqlap qali'w qa'siyetine iye.

Kletka qabi'g'i' polisaxaridlerden quralg'an. Qabi'q arqali' suw ha'm kishi molekulari' zatlar an'sat g'ana wo'tiw mu'mkinshiligine iye. Soni'n' menen birge qabi'q birqansha bekkemlikke iye boli'p, wo'simlikke ta'n quri'lmani' saqlap turadi'. Wol samal ta'sirinde wo'simliktin' iyiliwin ta'miyinleydi, biraq si'ni'p keti'wine jol qoymaydi'.

Plastidalar — wo'simlik kletkasi'ni'n' organoidlari'. Wolar organikali'q yemes zatlardan birlemshi uglevodlardi' payda yetiwge qatnasadi'. Plastidalardi'n' u'sh tu'ri bar:

1. Leykoplastlar — ren'siz plastidalar, monosaxarid ha'm disaxaridlerden kraxmal payda yetiwge qatnasadi'. 2. Xloroplastlar — jasi'l pigmentler, fotosintez procesin a'melge asi'radi'. 3. Xromoplastlar — ha'r qi'yli' ren'ge iye plastidalar. Wolar gu'l ha'm miywelerga ren' beriwshi karotinoidlardan turadi'.

Plastidalar bir-birine aylani'p turadi'. Wolardi'n' qurami'nda RNK ha'm DNKlar boladi'. Ko'beyiwi yekige bo'liniw joli' menen a'melge asadi'. Ko'p g'ana wo'simlik kletkalari'nda basqa plastidalar da ushi'raydi'. Wolar qi'zi'l, sari' ha'm qi'zg'i'sh pigmentlerge iye boladi'. Ko'p g'ana gu'ller, miyweler ha'm gu'z ma'wsimindagi japi'raqlardi'n' ren'leri sol pigmentler sebepli payda boladi'. Ren'siz plastidalarda kraxmal, may, belok, awi'si'q zat retinde toplanadi'. Bunday plastidalar tami'rda, tu'yneklerde, tami'r miywelerde, tuxi'mlarda ko'p ushi'raydi'.

Vakuolalar da wo'simlik kletkalari'na ta'n organoid boli'p, membrana menen woralg'an. Wolar endoplazmali'q tordi'n' gewek membranalari'

yesabi'na payda boladi'. Vakuola qurami'nda ha'r tu'rli' organikali'q birikpeler ha'm duzlar ushi'raydi'. Vakuola shiresi payda yetetug'i'n osmotikali'q basi'm kletkag'a suwdi'n o'tiwini ta'miyinleydi ha'm woni'n keriliw, yag'ni'y **turgor** jag'dayi'n keltirip shi'g'aradi'. Bul wo'simliklerdi mexanikali'q ta'sirlerge qatnasi' boyi'nsha bekkemligin ta'miyinleydi.

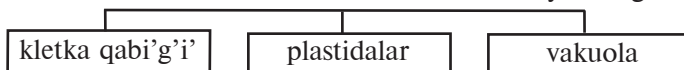


1. Wo'simlik kletkasi' haywan kletkasi'nan nesi menen ayi'ri'ladi'?
2. Plastidalar qanday wazi'ypalardi' atqaradi'?
3. Kletkani'n kerilip turi'wi'na ne sebep boladi'?
4. Wo'simlik kletkasi'ni'n du'zilisini ta'riyplen'.



To'mendegi sxema boyi'nsha wo'simlikha'm haywan kletkalari'ni'n parqi'n ani'qlan'?

Wo'simlik kletkalari'ni'n wo'zine ta'n yekenligi



16-§. Kletkalar evolyuciyasi'

Biz Jerde tirishiliktin' qanday baslang'anli'g'i'n yamasa da'slepki kletka qashan payda bolg'anli'g'i' haqqi'ndag'i' ani'q mag'luwmatlarg'a iye yemespiz. Biraq, jerde ha'm woni'n aylanasi'nda atmosferada ha'r qi'yli' ximiyali'q ha'm fizikali'q procesler na'tiyjesinde a'piwayi' organikali'q zatlar payda bolg'anli'g'i' haqqi'nda boljawg'a mu'mkinshilik beriwshi ju'da' ko'p tu'rli' da'liyler bar. Bul a'piwayi' organikali'q zatlardi'n wo'z-ara ta'siri na'tiyjesinde quramali' zatlar ha'm son'i'nan wolardan bolsa biz tirishilik dep atag'an quri'lma payda bolg'an. Soni'n ushi'n tirishilik, demek kletka da wo'z rawajlaniw tariyxina iye. Poleontologiya da'liyleri boyi'nsha prokariot kletkalar bunnan 3,5 mlrd. ji'l buri'n payda bolg'an dep shamalanadi'.

Birqansha quramali' du'ziliske iye bolg'an eukariot kletkalar prokariotlardan kelip shi'qqan dep shamalanadi'. Bul bojawlardi' tu'sindiriwshi birneshe gipotezalar bar.

Simbioz gipotezasi' Simbioz yeki ha'm wonnan arti'q tu'rlerdin' birgelikte jasawi'. Bunda wolar bir-biri menen, bir-birlerine ja'rdemesip jasaydi'. Kletkalar ha'm kletka ishinde de simbiotikali'q qatnaslar boladi'. Xlorella dep atali'wshi' jasi'l suw woti', ayi'ri'm infuzoriyalari citoplazmasi'nda fotosintez procesin a'melge asi'radi' ha'm xojayi'n kletkani' awqatli'q zat penen ta'miyinleydi.

Simbioz gipotezasi'na baylani'sli' eukariot kletka bir-biri menen simbiotik qatnaslarda jasawshi' ha'r qi'yli' tiplerge jatatug'i'n ko'p kletkali'lardan payda boladi'. Gipotezani'n' tu'sindiriwi boyi'nsha mitoxondriya ha'm xloroplastlar wo'zinshe kelip shi'qqan ha'm prokariot kletka retinde payda bolg'an. Mi'sali', mitoxondriyalar aerob prokariotlardan kelip shi'qqan dep ju'rgiziledi. Yadroni'n' payda boli'wi'n xojayi'n kletkasi'ni'n' DNK si' menen baylani'sli' degen shamalaw bar. Yadro payda bolg'annan keyin, woni'n' membranalari'nan endoplazmali'q tor, Goldji kompleksi ha'm wonnan lizosoma, vakuola payda bolg'an dep shamalaydi'. Bul boljawlardi' da'lillewshi birneshe da'liller de bar. Bularg'a mitoxondriya ha'm xloroplastlarda DNK ha'm RNK ni'n' bar boli'wi', wolardi'n' bo'liniwini' prokariot kletkalardi'n' bo'liniwine uqsasli'g'i' ha'm tag'i' basqalar.

Invaginaciya gipotezasi'. Bul gipoteza boyi'nsha, eukariot kletkalardi'n' geybir organellalari' kletkani'n' si'rtqi' membranasi'ni'n' invaginaciyasi' (citoplazmag'a bati'p kiriwi) na'tiyjesinde payda bolg'an. Invaginaciya gipotezasi' eukariot kletka ko'p kletkalardan yemes, ba'lki bir kletkali'lardan kelip shi'qqan dep tu'sindiredi. Bul gipoteza xloroplast, mitoxondriya ha'm yadroni'n' qos membranalari'ni'n' kelip shi'g'i'wi'n an'sat tu'sindirip beredi. Basqa tag'i' bir gipoteza boyi'nsha eukariot kletkalar genomi'ni'n' ayi'ri'm elementlerinin' toplani'wi' sebepli payda bolg'an dep tu'sindiredi. Bul gipotezani'n' negizinde de qanday da bir prokariot kletka boli'p, woni'n' ko'p genomlari' ayi'ri'm po'pekshelerge bo'linip, payda bolg'an bo'limler belgili bir funciyalardi' wori'nlawg'a iykemlesken. Ko'p genomli' boljaw haqi'yqatqa jaqi'n boli'p, yadro ha'm citoplazmani'n' plastik proceslerinin' uqsasli'g'i' menen da'lillenedi. Solay yetip, kletkani'n' tariyx'i'y rawajlani'wi' woni'n' quramali' genomg'a iye boli'wi'na tiykar saldi'.



1. Kletka evolyuciyasi' degende ne tu'siniledi?
2. Invaginaciya gipotezasi'ni'n' ma'nisi nede?
3. Eukariot kletkani'n' yadrosi' qalay payda boladi'?
4. Eukariot kletkalardi'n' evolyuciyasi'n tu'sindiriwshi tag'i' qanday gipoteza bar?
5. Prokariot kletkalar shama menen qashan payda bolg'an?



1. Simbioz gipotezasi'n tu'sindirir'.
2. Mitoxondriyani'n' payda bolwi'n tu'sindirip berin'.



17-§. 2-laboratoriyali'q jumi's

Wo'simlik ha'm haywan kletkalari'n u'yreniw

A'sbap ha'm materiallar: Mikroskop, buyi'm ha'm jabi'wshi' ayna, filtr qag'az, qi'zi'l piyaz epidermasi', adamni'n' awi'z bosli'g'i'ndag'i' shi'li'mtal qabat kletkalari', yod eritpesi, taza qasi'qsha.

1. Piyaz epidermisi kletkalari'n ko'riw. Wo'simlik kletkasi' halati'ni'n' su'wretin si'zi'n'.
2. Awi'z bosli'g'i'ndag'i' shi'li'mtal qabat kletkalari'n baqlan'.
 - a) Taza buyi'm ha'm jabi'wshi' aynalari'n tayarlap, buyi'm aynasi' wortasi'na yeki tamshi' yod eritpesinen tami'zi'n'.
 - b) Awzi'n'i'zdi' ashi'n' ha'm taza qasi'q penen urti'n'i'zdi'n' ishki ta'repinin' betinen qasi'qshani' birneshe ret ju'rgizip ali'ng'an u'lgiden mikropreparat tayarlap woni' mikroskopta ko'rin'.
 - d) Kletkani'n' formasi', daralang'an citoplazma ha'm yadrog'a itibar berin'.
 - e) Wo'simlik ha'm haywan kletkalari'ni'n' parqi'n ani'qlan'.



18-§. 3-laboratoriyali'q jumi's

Wo'simlik kletkasi'nda plazmoliz ha'm deplazmolizdi baqlaw

Kletka shiresinde suwda yeriytug'i'n birikpeler ko'p boladi'. Yeger bir kletkani' duzli' yeritpege bati'rsaq, kletka qurami'ndag'i' suw kletka si'rti'na shi'g'a baslaydi'. Bul waqi'tta kletkani'n' keriliwshen'ligi jog'ali'p kletka perdesi a'ste-aqi'ri'n bu'rise baslaydi'. Bul qubi'li's *plazmoliz* dep ataladi'. Yeger sol kletka tag'i' taza suwg'a bati'ri'lsa, wol wo'zinin' da'slepki jag'dayi'na qaytadi', yag'ni'y *deplazmoliz* qubi'li'si' ju'zege keledi.

A'sbap ha'm materiallar: Qi'zi'l piyaz, 1 ml NaCl yeritpesi, mikroskop.

1. Elodeya epidermasi'nan wo'tkir pi'shaq penen 3x4 mm u'lkenliktegi bo'leksheler tayarlanadi'. Pincet ja'rdeminde woni' aji'rati'p ali'p, buyi'm aynasi'ndag'i' bir tamshi' suwg'a bati'ri'ladi'. Jabi'wshi' ayna menen jawi'p mikroskop arqali' ko'rin'. Kletka jag'dayi'ni'n' su'wretin si'zi'n'.
2. Buyi'm aynasi'ni'n' bir ta'repine as duzi' yeritpesinen bir tamshi' tami'zi'ladi', yekinshi ta'repine bolsa filtr qag'az ja'rdeminde jabi'wshi' ayna asti'nan suw tarti'p ali'nadi'. 5 — 7 minuttan son' kletka perdesi tarayi'p bu'rise baslaydi', bunda plazmoliz ju'z beredi.
3. Buyi'm aynasi'ndag'i' as duzi' yeritpesi tag'i' joqari'da ko'rsetilgen jol menen taza suwg'a almasti'ri'ladi'. 5 — 7 minuttan keyin kletka da'slepki halati'na qaytadi'. Bul deplazmoliz qubi'li'si' menen baylani'sli'.

III BO'LIM

TIRISHILIK PROCESLERININ' XIMIYALI'Q TIYKARLARI'



- Tiri organizmlerdin' ximiyali'q du'zilisi
- Kletka qurami'na kiriwshi organikali'q birikpeler
- Kletkalarda zatlar ha'm energiya almasi'wi'

V bap

Tiri organizmlerdin' ximiyali'q du'zilisi

Biologiyali'q evolyuciyanin' baslani'wi' Jerde tirishiliktin' kletkali' formalari'ni'n' payda boli'wi' menen baylani'sli'. Bir kletkali' organizmler ayi'ri'm-ayi'ri'm jasawshi' kletkalardan ibarat. Barli'q ko'p kletkali' haywanlar ha'm wo'simliklerdin' organlari' bir ha'm ko'p sanli' kletkalardan quralg'an boli'p, quramali' organizm qurami'n qurawshi' bo'limlerden ibarat.

Kletkalar ayi'ri'm organizm yag'ni'y, pu'tin tiri sistemani' yamasa woni'n' tek bir bo'limin payda yetiwine qaramastan ol barli'q kletkalar ushi'n uluwma yesaplang'an belgiler ha'm qa'siyetler toplami'na iye boladi'.

Ma'mleketimiz ilimpazlari', kletkani'n' ximiyali'q qurami'n, wolarda payda bolatug'i'n proceslerdi u'yreniwge u'lken u'les qospaqta. Akademikler Yo. Turaqulov, B. Toshmuhamedov ha'm wolardi'n' sha'kirtlerinin' bul tarawdag'i' jumi'slari' du'nya arenasi'nda bayan yetilgen. Tiri organizmlerdi u'yreniwde elementar birlik yesaplang'an kletkalardi'n' ximiyali'q qurami', du'zilisi ha'm tirishilik iskerliginin' qa'siyetlerin toli'q ko'rip shi'g'ami'z.

19-§. Kletkani'n' elementar qurami'

Kletka qurami'na jansi'z ta'biyatta ushi'raytug'i'n ximiyali'q elementlerden 70 ke jaqi'ni' kiredi. Wolar ko'binese **biogen elementler** dep ataladi'. Bul janli' ha'm jansi'z ta'biyatti'n' uluwmalig'i'n ko'rsetiwshi da'lillerdin' biri. Biraq janli' ha'm jansi'z ta'biyattag'i' ximiyali'q elementlerdi wo'z-ara sali'sti'rg'anda ha'r tu'rli boladi'. Tiri organizm qurami'na kiriwshi ximiyali'q elementler mug'dari'na qarap birneshe toparg'a bo'linedi. Wolardan: makroelementler (C, O, H, N, P, S, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe) ha'm mikroelementler (Zn, Cu, I, F, Co, Mo, Cr, Mn, B).

Kletka massasi'ni'n' 98% in to'rt element: vodorod, kislorod, ugle-rod ha'm azot quraydi'. Wolar **makroelementler** dep ataladi'. Bul barli'q organikali'q birikpelerdin' tiykarg'i' qurami' boli'p yesaplanadi'. Bulardan basqa biologiyali'q polimerler (grekshede "poli" — ko'p, "meros"—bo'lim)

yesaplang'an belok ha'm nuklein kislotalar qurami'nda, sonday-aq fosfor ha'm ku'kirt te ushi'raydi'. Kletka qurami'nda ayi'ri'm az mug'darda alti' element: kaliy, natriy, kalciiy, magniy, temir ha'm xlor ushi'raydi'. Wolardi'n' ha'rbiri kletkada a'hmiyetli wazi'ypalardi' wori'nlaydi'. Ma'selen, Na, K ha'm Cl kletka membranalari' arqali' tu'rli zatlardi' wo'tkiziwdi ta'miyinleydi. Nerv kletkalari'nda payda bolatug'i'n qozg'ali'slardi'n' wo'tiwi de sol elementler ja'rdeminde a'melge asi'ri'ladi'. Ca ha'm P su'yek toqi'malari'n payda yetiwde wolardi'n' bekkemligin ta'miyinlewde qatnasadi'.

Bunnan basqa Ca qanni'n' normal uyi'wi'n ta'miyinlewshi faktor, Fe elementi eritrositler belogi — **gemoglobin** qurami'na kiredi ha'm kislorodti' wo'kpeden toqi'malarg'a ali'p bari'wda qatnasadi'. Mg elementi bolsa wo'simlik kletkalari'nda fotosintezde qatnasi'wshi' pigment — **xlorofill** qurami'na kiredi, haywanlarda bolsa, biologiyali'q katalizatorlar qurami'nda bioximiyali'q reaksiyalardi' tezlestiriwdi ta'miyinleydi.

Barli'q qalg'an elementler (cink, mi's, yod, ftor, kobalt, marganec, molibden, bor ha'm basqalar) kletkada ju'da' az mug'darda ushi'raydi' yag'ni'y kletka massasi'ni'n' 0,02% ke jaqi'n bo'legin quraydi'. Soni'n' ushi'n wolar **mikroelementler** dep ataladi'. Biraq wolar da tirishilikte za'ru'r a'hmiyetke iye. Mikroelementlerdin' biologiyali'q aktivligi joqari' bolg'an zatlar—gormonlar, fermentler, vitaminler qurami'na kiredi. Ma'selen, qalqan ta'rizli bezinin' islep shi'g'aratug'i'n tiroksin gormoni' qurami'na yod elementi kiredi. Woni'n' jetispewshiligi tiroksinnin' payda boli'wi'n azaytadi', na'tiyjede gipofunkciyag'a ushi'raydi' ha'm zob keselligi rawajlanadi'. Cink bir qatar fermentlerdin' qurami'na kiredi. Ji'ni'si'y gormonlardi'n' aktivligin asi'radi'. Kobalt - B₁₂ vitamininin' yen' za'ru'rli qurami' boli'p yesaplanadi'. Bul vitamin qan payda boli'wda yen' a'hmiyetli wori'n tutadi'.



1. Biogen elementleri dep nege ayti'ladi'?
2. Makroelementlerge neler kiredi?
3. Mikroelementler dep nelerge ayti'ladi'?
4. Yod elementi qanday garmon qurami'nda ushi'raydi'?



Kitap tekstine qaramastan tirishilik jag'i'nan yen' a'hmiyetli yesaplang'an elementlerdin' wazi'ypalari'n jazi'n'.

Elementler	Kletkadag'i' (organizmdegi) wazi'ypalari'
Natriy Kaliy Kalciiy Magniy Temir	

20-§. Kletka qurami'na kiriwshi suw ha'm organikali'q yemes zatlar

Suw — tiri organizmler qurami'nda ushi'raytug'i'n ha'm ta'biyatta ken' tarqalg'an anorganikali'q zat. Woni'n' mug'dari' ken' ko'lemde wo'zgerip turadi'. Tis emali' kletkalari'nda 10% ke jaqi'n, wo'simlik kletkalari'nda bolsa 90% ten ko'birek suw boladi'. Ko'p kletkali' organizmde wortasha suwdi'n' mug'dari' 80% ti quraydi'.

Kletkada suwdi'n' a'hmiyeti ju'da' u'lken. Tiri organizmler ushi'n suw tek g'ana kletkani'n' a'hmiyetli bo'legi boli'p qalmastan, ba'lki jasaw wortali'g'i' boli'p yesaplanadi'. Suwdi'n' wazi'ypalari' ko'p jag'i'nan woni'n' ximiyali'q ha'm fizikali'q qa'siyetleri menen ani'qlanadi'. Bul qa'siyetler tiykari'nan suw molekulasi'ni'n' kishiligi ha'm wolardi'n' polyarlani'wi' ha'm de bir biri menen vodorod baylani'si' arqali' a'melge asi'ri'ladi'.

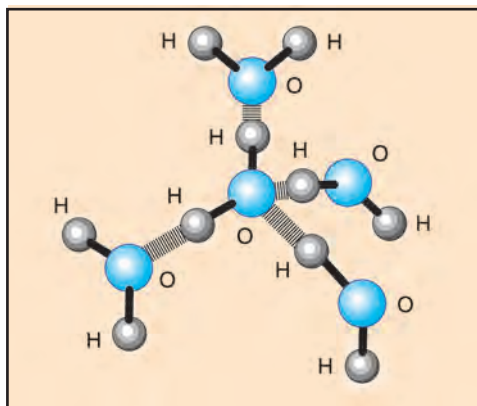
Polyarlani'w degende molekulado'g'i' zariyatlaridi'n' tegis yemes bo'liniwi tu'siniledi. Suw molekulasi'ni'n' bir sheti ku'shsiz won' zaryadqa iye bolsa, yekinshisi teris boladi'. Bunday molekula **dipol** dep ataladi'. Kislorodti'n' teris elektrleniw atomi' vodorod atomi'ni'n' elektronlari'n wo'zine tarti'wi' sebebinen elektrostatik wo'z-ara ta'sir ju'zege keledi ha'm suw molekulari' "jabi'sqanday" boladi' (29-su'wret).

Bul wo'z-ara ta'sir ion baylani'si'na sali'sti'rg'anda biraz ku'shsiz boli'p, **vodorod baylani'slar** dep ataladi'. Suw polyarlant'gan zatlar ushi'n ju'da' jaqsi' yeritiwshi yesaplanadi'.

Suw yeritiwshi si'pati'nda kletka zatlardi'n' tarqali'wi'n ta'miyinleydi. Soni'n' menen birge kletka iskerligi sebepli payda bolg'an zatlar suw

29-su'wret.

Suw dipollari' arasi'nda ximiyali'q baylani'slardi'n' payda boli'w sxemasi'.



ja'rdeminde si'rtqa shi'g'ari'ladi'. Ko'pshilik ximiyali'q zatlar kletkani'n' si'rtqi' membranasi' arqali' tekserilgen halda wo'tiwi mu'mkin. Suw taza ximiyali'q zat si'pati'nda da ju'da' u'lken a'hmiyetke iye. Bir qatar katalizatorlar ta'sirinde suw gidroliz reaksiyalari'n' a'melge asi'radi'. Bul reaksiyalarda suwdi'n' OH⁻ ha'm H⁺ gruppalari' ha'r tu'rli molekularadi'n' yerkin valentligine birigedi. Na'tiyjede jan'a qa'siyetlerge iye bolg'an jan'a zat payda boladi'. Suw joqari' i'ssi'li'q si'yi'mi'na ha'm i'ssi'li'qti' jaqsi' wo'tkiziw qa'siyetine de iye. Soni'n' ushi'n kletka ishindegi temperatura derlik wo'zgermeydi yamasa kletka a'tirapi'ndag'i' wortali'qqa sali'sti'rg'anda ju'da' az da'rejede parqlani'wi' mu'mkin.

Mineral duzlar. Kletkadag'i' organikali'q yemes zatlardi'n' u'lken bo'limi duzlar boli'p yesaplanadi'. Wolar ion hali'nda yamasa qatti' yerimeytug'i'n duz ko'rinishinde boladi'. Ion hali'nda ushi'raytug'i'nlar K⁺, Na⁺, Ca²⁺ duzlari' ju'da' u'lken a'hmiyetke iye. Sebebi wolar tiri organizmlerge ta'n bolg'an qa'siyet qozi'wshi'li'qti' a'melge asi'ri'wdi' ta'miyinleydi.

Kletkani'n' buferlik qa'siyeti woni'n' ishki bo'limindegi duzlardi'n' aralaspasi'na baylani'sli'. Kletkani'n' ishki wortali'g'i' wortasha da'rejede ku'shsiz siltili halatta saqlap turi'w qa'bileti woni'n' **buferligi** dep ataladi'. Kletkani'n' ishki wortali'q buferligi tiykari'nan H₂PO₄⁻ ha'm HPO₄²⁻ — anionlari' ta'miyinleydi. Kletka si'rti'ndag'i' suyi'qli'q ha'm qanda buferlik wazi'ypasi'n H₂CO₃ ha'm HCO₃⁻ wori'nlaydi'. Ku'shsiz kislotalar ha'm ku'shsiz siltildin' anionlari' vodorod ionlari' ha'm de gidroksil ionlar (OH⁻) menen baylani'sadi'. Na'tiyjede kletkani'n' ishki wortali'q buferlik da'rejesi yag'ni'y, pH mug'dari' derlik hesh wo'zgermeydi.

Ca ha'm P din' tiykarg'i' bo'legi su'yek toqi'malari'n' payda yetiwde qatnasadi'. Wolardan tiykari'nan quramali' kalciiy fosfat ha'm quramali' kalciiy karbonat duzlari' ko'rinishinde paydalani'ladi'.



1. Suwdi'n' biologiyali'q a'hmiyeti menen baylani'sli' bolg'an suw molekulari'ni'n' ken'isliktegi du'zilisiz tu'sindirip berin'.
2. Tiri organizmlerdin' qurami'nda ko'p ushi'raytug'i'n mineral duzlardi' ayti'p berin'.
3. Kletkani'n' buferlik qa'siyeti qaysi' zatlar menen baylani'sli'?



1. Ha'r tu'rli organizmlerde suw mug'dari'ni'n' ha'r qi'yli' mug'darlarda bo'liniw tu'sindirin'.
2. Ne ushi'n barli'q ximiyali'q procesler suwli' wortali'qta a'melge asi'wi'n tu'sindirin'.

VI bap Kletka qurami'na kiriwshi organikali'q birikpeler**21-§. Biomolekulalar**

Tiri organizmler kletkasi'ni'n' wortasha 20—30% in organikali'q birikpeler quraydi'. Wolar ha'r qi'yli' u'lken ha'm kishi molekulyar salmaqqa iye bolg'an zatlar boli'p, **biomolekulalar** dep ataladi'. Kishi molekulali' a'piwayi' organikali'q molekular **monomerler** dep ataladi'. Ko'p sanli' monomerler bir-biri menen qosi'li'p ju'da' u'lken molekular payda yetedi. Wolar **makromolekula** yamasa **polimerler** dep ataladi'. Barli'q tiri organizmler qurami'nda tiykari'nan to'rt tu'rli makromolekulali' organikali'q birikpeler: ulevod, belok, nuklein kislota ha'm lipidler ushi'raydi'. Bulardan belok, nuklein kislota ha'm ulevodlar **biopolimerler** dep ataladi'. Sebebi wolar bir-birine uqsas du'ziliske iye bolg'an monopolimerlerden yag'ni'y, aminokislota, nukleotid ha'm monosaxaridlerden ibarat. Lipidler bularg'a kirmeydi.

Ha'rbir tiri organizm joqari'dag'i' monomerler tiykari'nda tek wo'zine ta'n bolg'an biopolimerlerdi payda yetiw qa'siyetine iye. Biopolimerler tiri organizmlerde ha'r tu'rli wazi'ypalardi' wori'nlaydi'. Bulardi' u'sh gruppaga' bo'liw mu'mkin. Birinshi gruppa sistemalar payda yetiwshi biopolimerler boli'p, polisaxaridler ha'm ayi'ri'm beloklardan ibarat. Yekinshi gruppa biologiyali'q funkciyalardi', ma'selen, katalizatorli'q yamasa tasi'w (transport) wazi'ypasi'n wori'nlawshi' biopolimerler boli'p, wolarg'a tiykari'nan beloklar kiredi. U'shinshi gruppa xabar saqlawshi' informaciyali'q polimer boli'p, nuklein kislotalardan quralg'an.

Bulardan yen' a'hmiyetlileri beloklar ha'm nuklein kislotalar, ulevodlar menen lipidler kletkani' energiya menen ta'miyinlewshi biomolekulalar yesaplanadi'. Biomolekulalardi'n' du'zilisi ha'm wori'nlaytug'i'n wazi'ypalari'na ayi'ri'm toqtap wo'temiz. Wolar tirishilik iskerliginin' barli'q proceslerinde sheshiwshi rol wazi'ypasi'n wori'nlaydi'.

Soni'n' menen birge kletkalarda bir qatar kishi molekulali' organikali'q zatlar — garmonlar, pigment, qant, aminokislota, nukleotid ha'm basqalar ushi'raydi'. Tu'rli tiptegi kletkalar ha'r qi'yli' mug'dardag'i' organikali'q birikpelerdi saqlaydi'. Ma'selen, wo'simlik kletkalari'nda ulevod ko'p boladi'. Haywan kletkalari'nda kerisinshe beloklar ko'p ushi'raydi'. Kletkani'n' qaysi' tipke tiyisli yekenligine qaramastan, wondag'i' organikali'q zatlar uqsas wazi'ypalardi' wori'nlaydi'.



1. Biomolekulalar dep qanday zatlarga ayti'ladi'?
2. Monomer dep nege ayti'ladi'?
3. Biopolimerlerge qanday birikpeler kiredi?
4. Biopolimerler qanday wa'zi'ypalardi' atqaradi'?
5. Kletkalarda qanday kishi organikali'q birikpeler ushi'raydi'?



1. Tiri organizmlerdegi biopolimerlerdin' gruppalari'n ko'rsetin'.
2. Wo'simlik ha'm hayvan organizmine ta'n organikali'q birikpelerdi ko'rsetin'.

22-§. Beloklar. Aminokislotalar

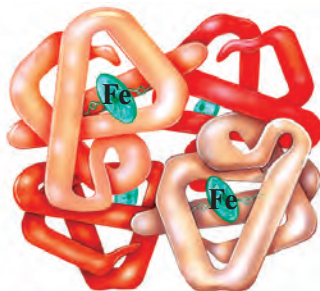
Kletkadag'i' organikali'q zatlar ishinde beloklar mug'dari' ha'm a'hmiyeti jag'i'nan birinshi wori'ndi' iyeleydi. Beloklar joqari' molekularli' kolloid birikpe boli'p, aminokislotalardan quralg'an. Wolar gidroli- zlense, aminokislotalarg'a tarqaladi'. Beloklardi'n' elementar qurami' karbon, vodorod, kislorod, azot ha'm de ku'kirtten ibarat. Wolardi'n' qurami'nda ayi'ri'm waqta fosfor da ushi'raydi'. Beloklar qurami'ndag'i' azot mug'dari' turaqli' boli'p, wortasha 16% ti quraydi'.

Belok qurami'ndag' aminokislotalardi'n' ati'		
Saqi'ynasi'z (acikllik) aminokislotalar		Saqi'ynali' (ciklli) aminokislotalar
1. Glisin.	8. Leysin.	15. Fenilaloinin.
2. Alanin.	9. Izoleysin.	16. Tirozin.
3. Serin.	10. Treonin.	17. Triptofan.
4. Sestein.	11. Lizin.	18. Gistidin.
5. Sestin.	12. Arginin.	19. Prolin.
6. Metionin.	13. Asparagin kislota.	20. Oksi prolin.
7. Valin.	14. Glutomin kislota.	

Joqari'dag'i' kestede keltirilgen ta'biyiy beloklar qurami'nda bir-birinen parq qi'li'wshi' 20 tu'rli aminokislota ushi'raydi'. Aminokislotalar peptid baylani'si' arqali' wo'z-ara birigedi ha'm polipeptid dizbegin payda yetedi. Tiri organizmler qurami'nda ushi'raytug'i'n beloklar ju'da ko'p ha'm ha'r qi'yli' boli'p, ha'rbir belok wo'zine ta'n aminokislotalar izbe-izliginen ibarat. Belok molekularlari' jip ta'rizli yamasa domalaq formalarg'a iye boladi' (30-su'wret).

30-su'wret.

Gemoglobin belok molekulasi'ni'n' sxemasi'.



Beloklardi'n' wazi'ypalari'. Kletkada beloklar ha'r tu'rli wazi'ypalardi' wori'nlaydi'. Bulardan yen' a'hmiyetlisi strukturalar (lati'nsha-"du'zilis") payda yetiw boli'p yesaplanadi'. Beloklar barli'q organoidlar ha'm kletka membranalari'ni'n' du'zilisinde qatnasadi'.

Beloklardi'n' yen' a'hmiyetli qa'siyetlerinin' biri **katalizatorli'q** wazi'ypasi'n wori'nlaydi'. Barli'q biologiyali'q katalizatorlar yag'ni'y, fermentler belok ta'biyati'na iye. Wolar anorganikali'q katalizatorlardan parqli' ra'wishte ximiyali'q reaksiyalar tezligin won mi'n'lap ha'tte ju'z mi'n' ma'rtebege asi'radi'. Tiri organizmlerdin' ha'reket yetiw qa'siyeti qi'sqari'wshi' beloklar qatnasi'wi'nda payda boladi'. Bul beloklar kletka ha'm organizmler menen baylani'sli' barli'q ha'reket tu'rlerinde qatnasadi'.

Beloklardi'n' **tasi'w** (transport) wazi'ypasi' wolarg'a ta'n bolg'an ja'ne bir a'hmiyetli qa'siyetlerdin' biri. Ma'selen, gemoglobin belogi kisloroddi' dene organlari' ha'm toqi'malari'na tasi'w wazi'ypasi'n atqaradi'. Beloklar tiri organizmlerde qorg'awshi' wazi'ypasi'n da wo'teydi. Organizmge basqa zatlar yamasa mikroorganizm kirse, leykocitler yag'ni'y, aq qan da'nesheleri arnawli' beloklar—antidenelerdi islep shi'g'aradi'. Wolar basqa zatlar (antigenler) di' baylap wolardi' zi'yansi'zlandi'radi'.

Beloklar **gormon** wazi'ypasi'n da atqaradi'. Ma'selen, insulin gormoni' belok ta'biyati'na iye boli'p, qanda glyukoza mug'dari'n baqlap turadi'. Uluwma tiri organizmlerge ta'n bolg'an barli'q wazi'ypalardi' wori'nlawshi' belok molekulalari' ta'repinen a'melge asi'ri'ladi'.



1. Beloklar dep qanday birikpelerge ayti'ladi'?
2. Beloklar qurami'nda qanday elementler ushi'raydi'?
3. Beloklar neshe tu'rli aminokislotalardan quralg'an?
4. Kletkada katalizatorli'q wazi'ypasi'n qanday zatlar wori'nlaydi'?
5. Kletkada beloklar qanday wazi'ypani' wori'nlaydi'?

23-§. Beloklardi'n' qa'siyetleri. A'piwayi' ha'm quramali' beloklar

Tiri organizmler qurami'nda ushi'raytug'i'n beloklar yeki tu'rli: talshi'q ta'rizli ha'm domalaq yamasa ma'yek ta'rizli formag'a iye. Talshi'q ta'rizli beloklarg'a haywanlardi'n' ju'nindegi, adamni'n' shashi', bulshi'q yetleri ha'm jipek qurti'ni'n' jibindegi beloklar kiredi. Domalaq beloklarg'a bolsa kletkadag'i' yeriwshi beloklar mi'sal boladi'. Bularg'a ko'binese katalizatorli'q wazi'ypasi'n atqari'wshi' beloklar ha'm qandag'i' gemoglobin beloklari' kiredi. Beloklar tu'rli ta'sirler na'tiyjesinde wo'zinin' ta'biyy q'a'siyetlerin joytadi'. Ma'selen, ma'yek qaynati'lg'anda beloklari' pisip qaladi'. Bul qubi'li's *denaturaciya* (denatura—ta'biyy jag'daydi' jog'alti'w) dep ataladi'. Organizmlerdin' qartayi'wi' wondag'i' beloklardi' a'ste-aqi'ri'n denaturaciyag'a ushi'rawi' menen baylani'sli'.

A'piwayi' ha'm quramali' beloklar. Barli'q beloklar yeki u'lken gruppag'a: a'piwayi' ha'm quramali' beloklarg'a bo'linedi. A'piwayi' beloklar tek aminokislotalardan quralg'an. Quramali' beloklar qurami'nda aminokislotalardan basqa, a'piwayi' metall atomi' yamasa basqa quramali' zatlar da ushi'raydi'.

A'piwayi' beloklar suwda yeki basqa yeritpelerde yeriw qa'siyetlerine qarap bir-birinen parq qi'ladi'. Taza distillengen suwda yeriytug'i'n beloklar *albuminler* dep ataladi'. Ma'yek belogi, biyday ha'm noqat beloklari' albuminlerge mi'sal boladi'. As duzi'ni'n' ku'shsiz yeritpesinde yeriytug'i'n beloklar *globulinler* delinedi. Qan qurami'ndag'i' beloklar ha'm ko'pshilik wo'simlik beloklari' globulinlerdin' wa'killerinen yesaplanadi'. Tiri organizmlerdin' kletkalari'nda ja'ne spirtlerde, ku'shsiz siltili yeritpelerde yeriytug'i'n a'piwayi' beloklar da bar.

Quramali' beloklar qurami'nda basqa belok bolmag'an birikpelerdin' xarakterine qarap, nukleoprotein, xromoprotein, lipoprotein ha'm basqalarg'a bo'linedi.

Xromoproteinler ren'li beloklar boli'p, tiri organizmlerde ko'p tarqalg'an. Qandag'i' gemoglobin belogi xromoproteinlerge kiredi, wo'ni'n' qurami'nda temir atomi' bar. Nukleoproteinler belok ha'm nuklein kislotalari'ni'n' birigiwinen payda bolg'an quramali' birikpeler. Wolar barli'q tiri organizmlerdin' qurami'nda ushi'raydi', yadro ha'm de ci-toplazmani'n' aji'ralmas bir bo'legi yesaplanadi'.



1. Beloklar qanday formalarda ushi'raydi'?
2. Qandag'i' gemoglobin belogi qanday formag'a iye?
3. Denaturaciyaqubi'li'si'nda belok qanday qa'siyetlerdi joytadi'?
4. Ne ushi'n a'piwayi' beloklar delinedi'?



1. Quramali' beloklarg'a mi'sal keltirin'.
2. A'piwayi' beloklar bir-birinen qaysi' qa'siyetlerine qarap parqlanadi'?
3. Xromoproteinler qanday beloklar qurami'na kiredi'?

24-§. Uglevodlar

Uglevodlar ta'biyatta ken' tarqalg'an organikali'q birikpeler boli'p, wolar uluwma $C_n(H_2O)_m$ formulasi' menen belgilenedi. "Uglevod" atamasi'ni'n' ati' qurami'ndag'i' vodorod ha'm kislorodti'n' wo'z-ara qatnasi' suw molekulasina uqsasli'g'i'nan kelip shi'qqan.

Uglevodlar tiri organizmler tirishiliginde ju'da' u'lken a'hmiyetke iye birikpeler boli'p yesaplanadi'. Wolar beloklar, nuklein kislotalar ha'm maylardi'n' payda boli'wi'nda ayri'qsha a'hmiyetke iye. Uglevodlardi'n' ko'pshiligi wo'simliklerde awi'si'q zatlar si'pati'nda toplanadi'. Ma'selen, paxta talshi'g'i', kenep wo'simliginin' qabi'g'i'nda cellyuloza dep atali'wshi' polisaxarid payda boladi'. Kraxmal bolsa tami'r miyweli, tu'ynekli wo'simliklerde ha'm da'nli wo'simliklerdin' tuxi'mlari'nda awi'si'q zat si'pati'nda toplanadi'. Haywan kletkalari'nda uglevodlardi'n' mug'dari' az boli'p, 1 — 2% ti, ayi'ri'm waqi'tta 5% ti quraydi'. Wo'simlik kletkalari'nda bolsa uglevodlar ko'p mug'darda ushi'raydi' ha'm ayi'ri'm jag'daylarda qurg'aq massani'n' 95% ten (paxta talshi'g'i'nda) ibarat boladi'.

Uglevodlar yeki tu'rli: monosaxarid ha'm polisaxaridlerge bo'linedi. Monosaxaridler a'piwayi' uglevodlar yamasa qant boli'p yesaplanadi'. Wolardan yen' a'hmiyetlileri glyukoza (ju'zim qanti') ha'm fruktoza (miywe qanti') yesaplanadi'. Glyukozani'n' qandag'i' mug'dari' 0,1—12 % ke ten'. Riboza menen dezoksiriboza monosaxaridlerge tiyisli ha'm wolar nuklein kislotalar qurami'nda ushi'raydi'.

Yeki monosaxaridten quralg'an birikpe **disaxaridler** dep ataladi'. Bularg'a saxaroza (la'blebi qanti'), maltoza (da'n qanti'), laktoza (su't qanti') mi'sal bola aladi'. Ko'p sanli' monosaxaridlerdin' qosi'li'wi'nan payda bolg'an quramali' uglevod **polisaxaridler** dep ataladi'. Kraxmal, glikogen, cellyuloza si'yaqli' zatlar polisaxaridlerge mi'sal bola aladi'.

Paxta talshi'g'i' derlik taza cellyulozadan ibarat. Bulardi'n' monomerleri glyukoza yesaplanadi'.

Polisaxaridler tiri organizmlerde yeki tiykarg'i': quri'li's ha'm energetikali'q wazi'ypalardi' wori'nlaydi'. Ma'selen, cellyuloza wo'simlik kletkalari'ni'n' qabi'qlari'ni'n' payda boli'wi'nda qatnasadi'; quramali' du'ziliske iye bolg'an xitin zati' ja'nliklerdin' si'rtqi' skeleti qurami'na kiredi. Xitin zamarri'qlar kletkasi' qurami'nda da ushi'raydi'.

Uglevodlar kletkani'n' tiykarg'i' energetikali'q deregi boli'p yesaplanadi'. Ig uglevod tarqalg'anda 17,6 kDj energiya bo'liniwi ani'qlang'an.

Wo'simliklerde kraxmal, haywanlarda glikogen awi'si'q zatlar si'pati'nda kletkalarda toplanadi' ha'm bul zatlar azi'qli'q ha'mde energiya qori' wazi'ypasi'n wo'teydi.



1. Uglevodlardi'n' ati' qalay tu'sindiriledi?
2. Qaysi' organizmler qurami'nda uglevodlar ko'p ushi'raydi'?
3. Ne ushi'n quramali' uglevodlar delinedi'?
4. Uglevodlar qanday wazi'ypani' atqaradi'?



1. Monosaxaridlerge mi'sal keltirin'.
2. Saxaroza qant qanday dereklerden ali'ni'wi'n tu'sindirin'.

25-§. Lipidler

Suwda yerimeytug'i'n organikali'q birikpeler **lipidler** yamasa maylar dep ataladi'. Bul gruppag'a tiyisli birikpeler ha'r tu'rliligi menen aji'rali'p turadi'. Bulardan ken' tarqalg'ani' a'piwayi' lipidler — neytral maylar boli'p yesaplanadi'. **Haywanlardi'n' neytral maylari' — qatti' maylar, wo'simlik maylari' bolsa — suyi'q maylar dep ataladi'**. Maylar tiykari'nan qa'dimgi temperaturada suyi'q boladi'.

Maylardi'n' kletkadag'i' tiykarg'i' wazi'ypasi' energiya deregi si'pati'nda payda boladi'. Maylardi'n' kaloriyasi' karbonsuwlari'na sali'sti'rg'anda 1,5-2,0 yese joqari' boladi'. Ig maydi'n' toli'q tarqali'wi' na'tiyjesinde 38,9 kDj energiya bo'linip shi'g'adi'. Kletkadag'i' maydi'n' mug'dari' 5-15 % a'tirapi'nda boladi'. May toqi'malari'ni'n' kletkalari'nda maydi'n' mug'dari' 90% ke shekem boladi'. Qi'sqi' uyqi'g'a ketken haywanlar organizminde maylar arti'qsha mug'darda toplanadi'. Womi'rtqali' haywanlardi'n' teri as-ti'nda da maylar toplani'p, wol i'ssi'li'qti' saqlaw wazi'ypasi'n wori'nlaydi'.

Maylardi'n' tarqali'wi'nan payda bolatug'i'n zatlardan biri suvlar boli'p yesaplanadi'. Bul metabolik suw sho'l haywanlari' ushi'n ju'da' a'hmiyetli yesaplanadi'. Tu'ye wo'rkeshinde toplang'an may energiya deregi yemes (ko'binese sonday natuwri' tu'sinikler bar) ba'лки suw deregi boli'p yesaplanadi'. Wo'simliklerdin' tuxi'mlari'nda da maylar awi'si'q zatlar si'pati'nda ko'p mug'darda toplanadi'. Bularg'a mayli' wo'simliklerden ayg'abag'ar, zi'g'i'r, g'awasha, soya, saflor ha'm basqalardi' mi'sal yetip ko'rsetiw mu'mkin. A'piwayi' lipidlerdin' ja'ne bir wa'kili mumlar. Wo'simlik ha'm haywanlar bul zattan suwdi' juqti'rmaw maqsetinde paydalanadi'. Mumnan pal ha'rreleri uyalar quradi'.

Tiri organizmlerdin' kletkalari'nda quramali' lipidler de ju'da' u'lken a'hmiyetke iye. Bulardan biri fosfolipidler boli'p, kletka membranalari' qurami'na kiredi. Wolar membranalardi'n' payda boli'wi'nda ju'da' u'lken a'hmiyetke iye. Lipidler beloklar menen birigip lipoproteinlerdi payda yetedi. Lipoproteinler transport (tasi'w) ha'm quri'li's (membranalardi') wazi'ypasi'n wori'nlaydi'.

Quramali' lipidlerge glikolipidler de kiredi. Bular kletka membranalari' qurami'nda ushi'raydi'. Lipidlerge ja'ne bir gruppa zatlar — steroidlar da kiredi. Wolar wo'simlik ha'm haywan organizmlerinde ken' tarqalg'an. Organikali'q kislota ha'm wolardi'n' duzlari', steroidler, ji'ni'si'y gormonlar, vitaminler, xolesterol ha'm basqalar usi'lar qatari'na kiredi. Bular bir qatar a'hmiyetli fiziologiyali'q ha'm bioximiyali'q procesler menen baylani'sli' bolg'an wazi'ypalardi' wori'nlaydi'.



1. Qanday birikpeler lipidler dep ataladi'?
2. Maylar kletkada qanday wazi'ypani' wori'nlaydi'?
3. Tu'ye wo'rkeshinde toplang'an may nenin' deregi boli'p yesaplanadi'?



Tiri organizmler mumnan qanday maqsetlerde paydalana-tug'i'nli'g'i'n ayti'p berin'. Quramali' lipidlerge mi'sal keltirin'.

26-§. Nuklein kislotalar

Tiri organizmler, soni'n' ishinde viruslar ushi'n da nuklein kislotalardi'n' a'hmiyeti ju'da' u'lken. Wolar na'sillik belgilerin saqlaw ha'm na'silden-na'silge wo'tkiziw, beloklardi'n' biosintezi si'yaqli' yen' a'hmiyetli tirishilik proceslerin a'melge asi'ri'wda aktiv qatnasadi'.

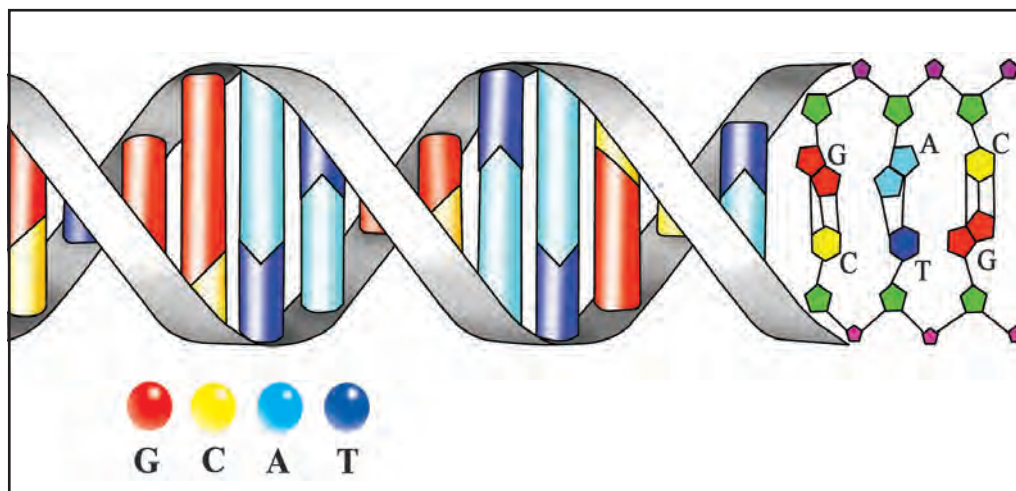
Nuklein kislotalar da'slep kletka yadrosi'nan bo'linip ali'ng'anli'g'i' sebepli **nuklein kislotalar** ("nukleus" — yadro) dep atalg'an. Ha'zirgi waqi'tta nuklein kislotalar tek yadroda yemes, ba'лки xloroplast ha'm mitoxondriyada da ushi'rasatug'i'nli'g'i' ani'qlang'an.

Nuklein kislotalardan biri yesaplang'an DNK ni'n' du'zilisinin' woylap tabi'li'wi' biologiyani'n' jan'a da'wirin baslap berdi. Sebebi bul jan'ali'q tiri kletkalar, tiri organizmlerde qalayi'nsha tap wo'zine uqsas na'sil qaldi'ri'wdi'n' si'rlari'n ashi'wda imkan jaratti'. Soni'n' menen birge wol tirishilik iskerligin qalay biologiyani'n' basqari'w haqqi'ndag'i' xabardi'n' ko'shiriliwin de ko'rsetip berdi.

Nuklein kislotalari'ni'n' monomerleri nukleotidler. Wolardan uzi'nnan-uzaq polinukleotidler payda boladi'. Nukleotidler quramali' du'ziliske iye. Wolardi'n' qurami'nda fosfor kislotasi', monosaxarid ha'm azot tiykarlari' boladi'. Wolar bir-birlerinen azot tiykarlari'ni'n' tu'rine qarap to'rtke bo'linedi. Bular adenin, guanin, citozin, timin (urasil). Nuklein kislota qurami'ndag'i' monosaxarid yeki tu'rli: **riboza** ha'm **dezoksiribozadan** ibarat. Ribozani'n' molekulasi'nda 5 uglerod atomi' boladi', glyukozada bolsa uglerod atomlari'ni'n' sani' 6 g'a ten'.

Dezoksiriboza qurami'nda bir atom kislorod jetispewi menen ribozadan parq qi'ladi'. Bul yeki monosaxarid bir polenukleotidte ha'm bir nuklein kislota qurami'nda bir waqi'tta heshqashan ushi'ramaydi'. Bir-biri menen ha'rdayi'm tek ribonukleotidler yamasa tek dezoksiribonukleotidler payda yetip birlesedi. Solay yetip, bul yeki tu'rli monosaxarid yeki tiptegi polinukleotidti ha'm sol si'yaqli' yeki tu'rli nuklein kislotani' payda yetedi.

DNK molekulasi' qos shi'nji'rdan ibarat. Qos shi'nji'r bir-birine toli'q sa'ykes keletug'i'n komplementarlar. Shi'nji'r di'n' bir-birine sa'ykes ha'm komplementar boli'wi ha'm bir shi'nji'rdag'i' pirin tiykari' qarsi'si'nda pirimidin tiykari boliwi'n talap yetedi. Piri'n tiykari'na A ha'm G kirse, pirimidin tiykarina TS ha'm T kiredi. Adeninge barqulla Timin komplementar, guanige bolsa cifozi komplementar. A-T wo'rslasi'nda yeki vodorod baw G-TS wortasinda u'sh vodorod bawlar boladi' DNK qos shi'nji'r di' payda boli'wi' nukleoti'dler wortasi'ndag'i' komplementlarli'q penen baylani'sli'. DNK molekualali'q massasi' ju'da' u'lken bolg'an qos dizbekli polimer birikpe. Bir molekula qurami'nda ha'dden zi'yat ko'p nukleotidler boladi' (31-su'wrette DNK molekulasi'ni'n' du'zilisi sa'wlelengen). DNK molekulasi'nda belok sintezi tuwrali' informaciya jaylasqan. Soni'n' menen birge DNK molekulasi' a'ne usi' xabardi'n'

**31-su'wret.*****DNK molekulasi'ni'n' du'zilisi:***

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

ko'shirmesin ko'beytiw qa'siyetine iye. Bul tiri organizmler haqqi'ndag'i' na'sillik belgilerdin' informaciyasi'n ani'q halda na'silden-na'silge wo't-keredi. DNK ni'n' kletka yadrosi'nda, sonday-aq mitoxondriya ha'm xloroplastlarda boladi'. Wol xromosoma qurami'nda boli'p, beloklar menen birikken halda ushi'raydi'.

DNK ni'n' du'zilisin amerikalii' biolog J.Uotson ha'm angliyalii' fizik ali'm F.Krik woypap tapqan. Ribonuklein kislotalardi'n' du'zilisi DNK g'a uqssas boladi'. Wolardi'n' qurami'nda azot tiykarlari'nan adenin, guanin, citozin ha'm uracil ushi'rasadi'. Tiykarg'i' parqi' RNK bir dizbekli molekulalardan ibarat. Molekulyar massasi' wolardi'n' tu'rine qarap ha'r qi'yli' boladi'. Wolar transportli'q (t-RNK), informaciyali'q (xabar) (i-RNK) ha'm ribosomalii'q (r-RNK) g'a bo'linedi. Bunday atali'wi' wolar wori'nlaytug'i'n wazi'ypalari' menen baylani'sli'. RNK ni'n' barli'q tu'rleri belok sintezinde qatnasadi'.



1. Nuklein kislotada dep qanday zatlarg'a aytiladi', wolardi'n' qanday tu'rlerin bilesiz?
2. Nuklein kislotalar qanday birikpelerden quralgan?
3. Ne ushi'n DNK ha'm RNK dep ataladi'?

VII bap

Kletkalarda zatlar ha'm energiya
almasi'wi'

27-§. Zatlar almasi'wi'

Kletkalardi'n' tirishilik iskerligi bir qa'lipte boli'wi'n ta'miyinlew ushi'n wolarda toqtawsi'z ra'wishte biosintez yamasa biologiyali'q sintezlew procesin a'melge asi'radi'.

Tiri organizmler qurami'ndag'i' ha'r tu'rli ximiyali'q zatlar ha'r qi'yli reakciyalar na'tiyjesinde turaqli' ra'wishte wo'zgerip turadi'. Bul process **zatlar almasi'wi'** yamasa **metabolizm** dep ataladi'. Zatlar almasi'wi' tiri organizmnin' jasawi', wo'siwi, tirishilik iskerligi, ko'beyiwi ha'm si'rtqi' wortali'q penen turaqli' tu'rde baylani'sta boli'wi'n ta'miyinleydi. Bul bolsa tiri organizmlerdin' wo'zin-wo'zi jan'alawda, wo'zine uqsas na'sil qaldi'ri'wg'a ali'p keledi, wolardi'n' jasawi' ushi'n za'ru'r sha'rt yesaplanadi'. Zatlar almasi'wi' procesinde tiri organizm si'rtqi' wortali'qtan ha'r qi'yli' zatlardi' qabi'l yetedi. Tirishilik qubi'li'slar tiy-kari'nan zatlar almasi'wi'nan ju'zege keledi. Tiri organizmler ta'repinen wo'zlestiriliwi yag'ni'y azi'qli'qti'n' sin'iriliwi ushi'n zatlar almasi'wi'ni'n' da'slepki basqi'shi', tirishilik iskerligi na'tiyjesinde payda bolg'an kereksiz wo'nimlerde si'rtqa shi'g'ari'wi' bolsa son'g'i' basqi'sh yesaplanadi'. Kletkalarda payda bolatug'i'n procesler **arali'q basqi'sh** dep ataladi'.

Zatlar almasi'wi' bir-birine qarama-qarsi', biraq wo'z-ara baylani'sqan yeki procesti wo'z ishine aladi'. Bular assimilyaciya yamasa **anabolizm** ha'm dissimilyaciya yamasa **katabolizm** reakciyalari'nan ibarat.

Anabolizm procesinde tiri organizmlerde zatlardi'n' payda boli'wi' yag'ni'y sintezleniw procesi baqlanadi'. Bunda organizm si'rtqi' wortali'qtan ha'r tu'rli zatlardi' qabi'l yetedi ha'm woni' wo'zlestiredi. Ma'selen, adam tirishilik iskerligi si'yaqli' 1 ji'lda shama menen 1,5 tonna azi'qli'qti' wo'zlestiriliwi ani'qlang'an. Bul bir ku'nde wortasha 0,86 kg. kislorod, 2,1 kg suw, 0,81 kg. organikali'q zatlar ha'm 0,1 kg. mineral duzlarg'a ten' keledi. Adam ta'repinen qabi'l yetiletug'i'n bir ku'nlik awqatli'q zatlar energiyasi' — 3000 kilokaloriyag'a ten' keledi.

Katabolizm procesinde zatlardi'n' tarqali'wi' ha'm wolarda kislorod toplang'an energiyani'n' bo'linip shi'g'i'wi' baqlanadi'. Zatlardi'n' tarqali'wi' kislorod qatnasi'nda oksidleniwi menen kislorodsi'z wortali'qta — ashi'w procesi a'melge asi'ri'ladi'. Na'tiyjede bo'linip shi'qqan

energiya organizmnin' tek g'ana aktiv halati'ndag'i' tirishilik wazi'ypasi'n wori'nlawda, ba'lki ti'ni'sh halattag'i' talaplari'n qandi'ri'w ushi'n da jumsaladi'. Fermentler ja'rdeminde a'piwayi' kishi molekulari' zatlardan quramali' joqari' molekulari' birikpeler: aminokislotalardan beloklar, monosaxaridlerden bolsa quramali' karbonlar payda boladi'. Azot tiykarlari' nukleotidlar payda yetiwde qatnasadi' ha'm wolardan nuklein kislotalar formalanadi'. Tap sol ta'rtipte a'piwayi' maylardan quramali' maylar payda boladi'. Wolar glicerini zati' menen reaksiyag'a kirisip maylasadi' ha'm qatti' maylardi' payda yetedi. Biosintetikali'q reaksiyalar ha'rbir individ ha'm tu'rge ta'n bolg'an qa'siyetler tiykari'nda parqlani'p turadi'. Na'tiyjede belok-fermentler ja'rdeminde payda bolatug'i'n iri organikali'q molekular du'zilisi DNK qurami'ndag'i' nukleo-tidlaridin' izbe-izligi menen ani'qlanadi'. Bul bolsa wo'z na'wbetinde arnawli' kletkani'n' genlerinin' toplami'-genotip penen baylani'sli'.

Payda bolg'an zatlar wo'siw procesinde kletka ha'm wolardi'n' organoidlari'n payda yetip ha'mde jumsalg'an yamasa tarqalg'an molekularlardi' tiklew ushi'n qollani'ladi'. Barli'q sintez (payda yetiwshi) reaksiyalari'nda energiyani' jumsaw ju'zege keledi. Tarqali'w reaksiyalari'nda bolsa kerisinshe, energiya aji'rali'p shi'g'adi'.



1. Zatlal almasi'wi' degende ne tu'siniledi?
2. Zatlal almasi'wi' qanday basqi'shlardan ibarat?
3. Zatlal almasi'wi'ni'n' qaysi' basqi'shi'nda energiya bo'linip shi'g'adi'?



1. Anabolizm ha'm katabolizmlardin' ma'nisin tu'sindirin'.
2. Zatlal almasi'wi'ni'n' da'slepki, aqi'rg'i' ha'm arali'q basqi'shlari'n tu'sindirin'.

28-§. Plastikali'q almasi'w. Beloklardi'n' biosintezi. Genetikali'q kod

Biologiyali'q sintez reaksiyalari'ni'n' toplami' **plastikali'q almasi'w** (yamasa assimilyaciya) dep ataladi'. Zatlal almasi'wda bul tu'rdin' ati' woni'n' a'hmiyeti menen baylani'sli': kletka si'rti'nan keletug'i'n' a'piwayi' zatlar yesabi'nan wo'zi ushi'n za'ru'r bolg'an birikpelerdi payda yetedi. To'mende plastikali'q almasi'wdi'n' yen' a'hmiyetli formalari'nan biri bolg'an belok biosintezin ko'remiz. Sebebi tiri organizmlerde bolatug'i'n' ha'r qi'yli' bioximiyali'q proceslar arasi'nda belok birikpelerinin' sintezi

ayri'qsha wori'n tutadi'. Zatlal almasi'wi' tiykari'nan beloklar almasi'wi' menen baylani'sli' boli'p, beloklarg'a ta'n bolg'an ayi'ri'm qa'siyetlerdin' wo'zgeriwi a'sirese zatlal almasi'w procesinin' wo'zgeriwine sebep boladi'.

Beloklardi'n' biologiyali'q wazi'ypasi' tiykari'nan aminokislotalardi'n' belok molekulasi'ndag'i' worni' yag'ni'y, wolardi'n' izbe-izligi menen ani'qlanadi'. Demek, bunday molekular biosintezi aldi'nan belgilengen reje tiykari'nda a'melge asi'wi' kerek. Bunday reje DNK molekulasi'nda 4 tu'rli nukleotidlerdin' ja'rdeminde jazi'lg'an boli'p, wol belok molekulasi'ni'n' ko'shirmesi yamasa nusqasi' dep ataladi'. 20 tu'rli aminokislotalardi'n' DNK molekulasi'ndag'i' 4 tu'rli nukleotidler ja'rdeminde belgileniwi **genetikali'q kod** dep ataladi'. Ha'rbir aminokislota 3 nukleotidtin' birigiwinen payda bolg'an triplet kod ja'rdeminde belgilenedi. 20 aminokislota ni' belgilew ushi'n 61 tripletli kodtan paydalani'ladi'.

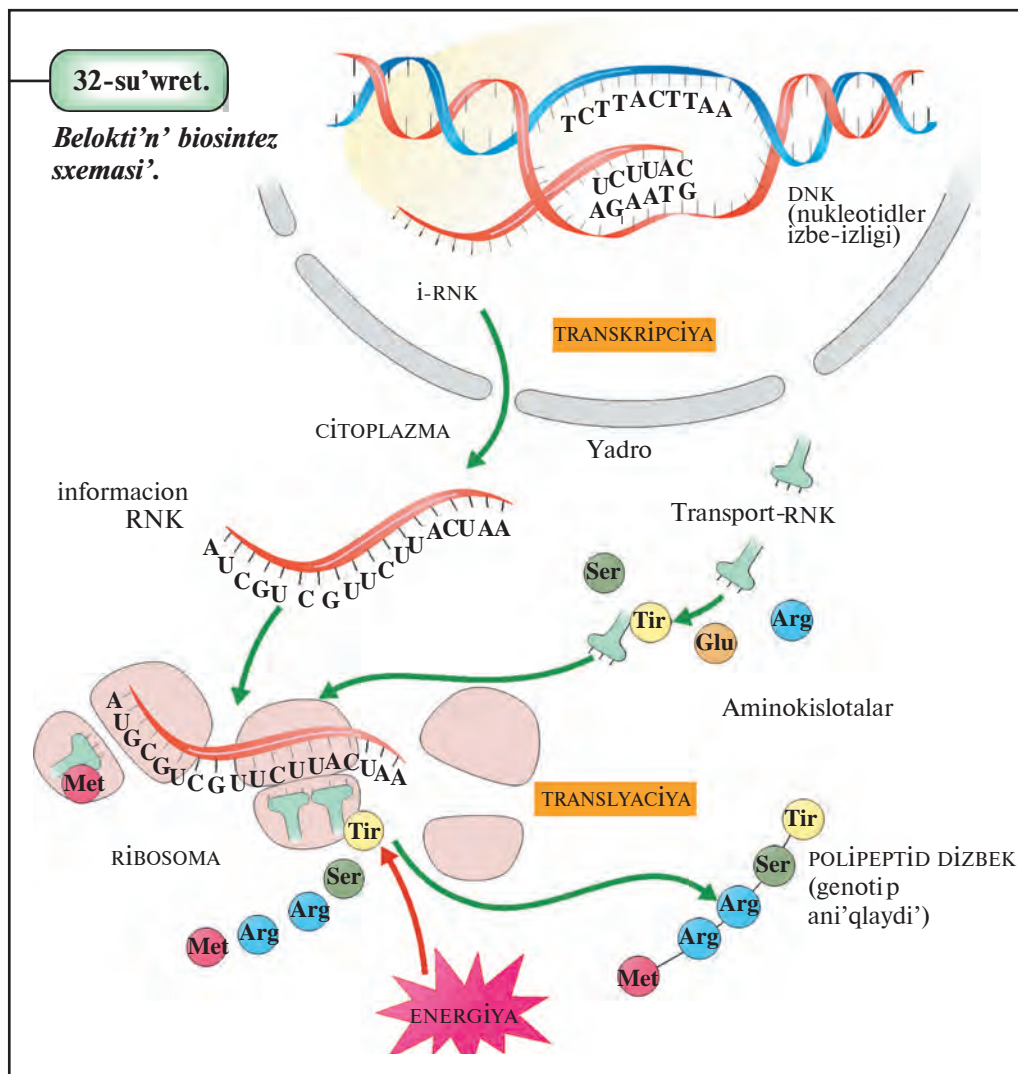
Demek, bir aminokislota 2 ha'm wonnan arti'q kod ja'rdeminde belgilenedi. Kodlardi'n' uluwma sani' $64 (4^3 = 4 \times 4 \times 4)$ ke ten'. Qalg'an 3 kod belok sintezinin' baslani'wi' ha'm tamamlani'wi'n bildiredi. Genetikali'q kod barli'q tiri organizmler ushi'n universal yesaplanadi'. Demek, wol mikroorganizmlerden adamg'a shekem bir qi'yli', genetikali'q kodti'n' yen' a'hmiyetli qa'siyetlerinen biri woni'n' wo'zine ta'nligi boli'p, bir triplet bir aminokislota'ga ten' keledi.

Belok biosintezi ju'da' quramali' process boli'p, bunda ha'r tu'rli ferment ha'm RNK ler qatnasadi'. Bul process kletkani'n' arawli' sintezlewshi organoidi' — ribosomalarda wo'tedi.

Da'slep aminokislotalar ATF energiyasi' ja'rdeminde aktiv halg'a keledi ha'm t-RNK lar ja'rdeminde ribosomalarg'a tasi'p keltiriledi. Belok tuwrali' xabar DNK molekulasi'nan i-RNK lar ja'rdeminde ko'shirip ali'nadi' ha'm ribosomalarg'a beriledi. Demek, DNK ni'n' shi'nji'rlari'nan birinde RNK molekulasi' sintezlenedi. i-RNK ni'n' nukleotidlerinin' izbe-izligi DNK molekulasi'ndag'i' nukleotidler izbe-izligine ta'n (komplimentar) boladi' (32-su'wret).

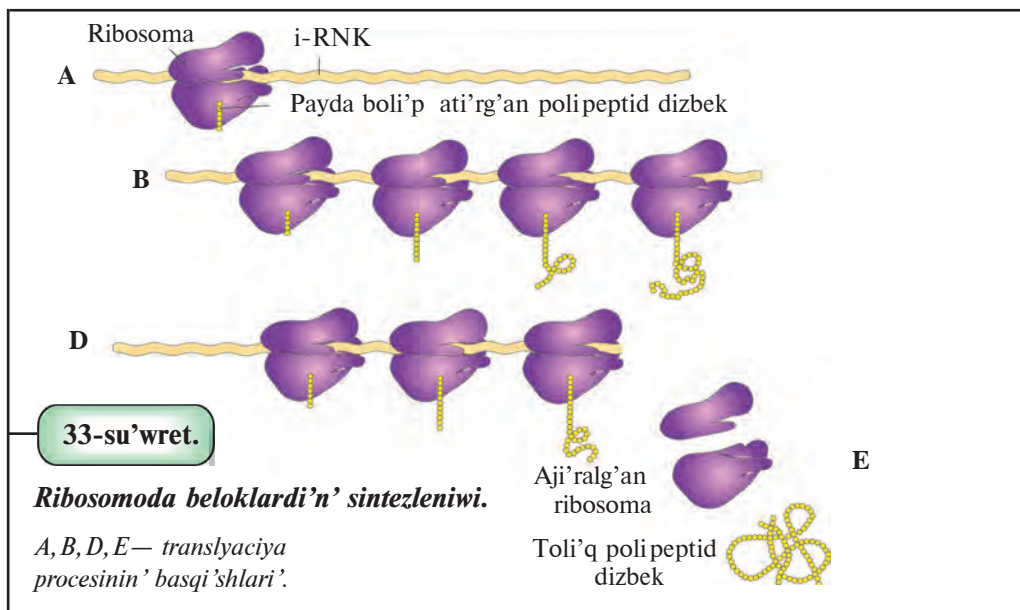
Uglevod sintezi transkrepciya ha'm translaciya basqi'shlarinda amelge asadi'. DNK da uglerod haqqi'ndag'i' xabardi' i-RNK g'a ko'shirilgendey yetip jazi'li'wi'na **transkrepciya** dep ataladi'. Transkrepciya yadroda a'melge asadi'. RNKdag'i' nukleotidler izbe-izligine aminokislotalar korinisinde payda boli'wi'na **translaciya** dep ataladi'. Translaciya basqi'shi' ribosomeda a'melge asadi'.

Solay yetip, citoplazmada ribosoma ha'm i-RNK dan ibarat belok sintezlewshi kompleksi payda boladi'. Ribosoma i-RNK boylap ha'reket



yetedi ha'm polipeptid dizbeginin' payda boli'wi' baslanadi'. Bul ha'reket dawami'nda ribosomag'a izbe-iz ra'wishte aminokislotalar kelip qosi'ladi'.

Aminokislota menen tripletli kodti'n' tuwri' keliwin t-RNK belgileydi. Belok molekulasini'n' sintezi tamamlang'annan keyin polipeptid dizbek ribosomadan bo'linedi. Ribosoma ha'm i-RNK molekulasinan beloklar biosintezinde qayta-qayta paydalani'w mu'mkin. Bul process 70-bettegi 33-su'wrette ko'rsetilgen.



1. Komplementarli'q degen ne?
2. Ribonuklein kislotalar qay jerde sintezlenedi?
3. Belok biosintezi qaysi' kletkaorganoidi'nda a'melge asi'ri'ladi'?



1. Assimilyaciyani' ta'riyplep berin'.
2. Genetikali'q kodti'n' tiykarg'i' qa'siyetlerin ayti'n'.

29-§. Energiya almasi'wi'. ATF

Dissimilyaciya procesinde tiri organizmlerde zatlardi'n' tarqali'wi' ju'zege keledi. Bul assimilyaciyanin' qarama qarsi'si' boli'p yesaplanadi'. Joqari' molekullari' birikpelerdin' tarqali'wi' energiya bo'linip shi'g'i'wi' menen boladi'. Sonin' ushin' dissimilyaciya procesi kletkani'n' energiya almasi'wi' dep te ataladi'.

Tiri organizmlerde payda bolatug'i'n' a'hmiyetli proceslerden biri, wolardi'n' aerob, yag'ni'y kislorodli' dem ali'wi'. Bul processte kislorod ja'rdemide quramali' organikali'q birikpeler oksidleniwi' na'tiyjesinde ko'p mug'darda energiya bo'linip shi'g'adi'. Bul process haywan organizmle-

rinde arnavli' dem ali'w jollari' arqali' a'melge asi'ri'ladi'. Wo'simliklerde bolsa dem ali'w organlari' bolmaydi'. Wolar toqi'malar, kletkalar arqali' dem aladi'. Aziqli'q zatlarda toplang'an ximiyali'q energiya organikali'q birikpeler molekulasi'ndagi' atomlardi' baylani'sti'ri'wshi' ha'r qi'yli' kovalent baylani'slarda ko'rsetilgen boladi'. Bir molekula yag'ni'y, 180 g glyukozani'n' C, H, O atomlari' arasi'ndagi' baylani'slarda toplang'an potencial energiya mug'dari' 2800 kDj g'a ten'. Fermentler ja'rdemide tarqalatug'i'n glyukozadagi' energiya basqi'shpa-basqi'sh aji'raladi':



Aziqli'q zatlardan bo'lingen quwatli'qti'n' bir bo'legi i'ssi'li'q energiyasi' si'pati'nda tarqali'p ketedi. Basqa bo'legi bolsa adenzin trifosfat kislotasi' (ATF) ni'n' energiyag'a bay fosfat baylani'slari'na toplanadi'.

Kletkada bolatug'i'n barli'q procesler: biosintez, mexanikali'q jumi's (kletka bo'liniwi, bulshi'q yetlerdin' qi'sqari'wi'), zatlardi'n' membranalar arqali' aktiv ko'shiriliwi, nerv impulslari'ni'n wo'tkeriliwi ha'm basqalari'n energiya menen ta'miyinlew ATF arqali' a'melge asi'ri'ladi'.

ATF molekulasi' azot tiykarlari'nan adenin, ribozasi' qanti' ha'm u'sh fosfat kislotasi' qaldi'g'i'nan quralg'an. Eger bul quramali' birikpe qurami'nda tek bir fosfat kislotasi' bolsa adenzin monofosfat (AMF), yeki fosfat kislotasi' bolg'anda bolsa adenzin difosfat (ADF) payda boladi'. U'sh fosfat kislotasi' tuti'wshi' ATF molekulasi' yen' ko'p energiyag'a iye.

ATF qurami'ndagi' u'shinshi fosfat kislotani'n' aji'rali'wi' 40 kDj energiya shi'g'i'wi'na jag'day jaratadi'. ATF molekulasi'nda energiyag'a bay baylani'slardi'n' barli'g'i' kletkani'n' kishi bir bo'liminde u'l-ken mug'dardagi' energiyani' toplawg'a ha'm woni' talabi'na qarap jumsawg'a jag'day jaratadi'. ATF kletkani'n' arnavli' organoidlari' mitoxondriyalarda sintezlenedi. Bul organoidlar kletkani'n' tu'rli bo'limlari ushi'n za'ru'r bolg'an ATF molekullari'n jetkerip beredi ha'm tirishilik iskerligi proceslerin energiya menen ta'miyinleydi.



1. Dissimilyaciya procesinde qanday process a'melge asi'ri'ladi'?
2. Wo'simliklerde dem ali'w neler ja'rdemide a'melge asi'ri'ladi'?
3. ATF qanday birikpe?
4. Bir molekula glyukoza tarqalg'anda qansha energiya bo'lini'p shi'g'adi'?



1. Aziqli'q zatlardi'n' tarqali'wi' na'tiyjesinde aji'ralg'an energiya nelerge jumsaladi'?
2. Dissimilyaciya procesinin' energiya almasi'wi' dep atali'wi'n tu'sindirip berin'.

30-§. Energiya almasi'wi'ni'n' basqi'shlari'

Ashi'w procesinde energiya almasi'wi' a'dette u'sh basqi'shqa bo'linedi. Birinshi tayarlani'w basqi'shi' boli'p, wonda quramali' uglevodlar, maylar, beloklar, glyukoza, glicerin ha'm may kislotalar, aminokislotalarg'a; nuklein kislotalari'ni'n' u'lken molekulari' bolsa nukleotidlerge tarqaladi'. Bul reakciyalarda az mug'darda energiya aji'raladi' ha'm wolar i'ssi'li'q energiyasi' si'pati'nda tarqali'p ketedi.

Yekinshi basqi'sh—toli'q yemes yamasa kislorodsi'z tarqali'w boli'p, kletka citoplazmasi'nda a'melge asi'ri'ladi'. Wol anaerob dem ali'w (glikoliz) yamasa ashi'w dep te ataladi'. "Ashi'w" atamasi' a'dette wo'simlik yamasa mikroorganizmlerdin' kletkalari'nda wo'tetug'i'n proceslerge sali'sti'rg'anda qollani'ladi'. Bul basqi'shta zatlardi'n' fermentler qatnasi'nda tarqali'wi' ja'ne dawam yetedi. Ma'selen, bulshi'q yetlerde anaerob dem ali'w si'yaqli' glyukoza molekulasi' 2 molekula su't kislotasi'na shekem tarqaladi'. Glyukozani'n' tarqali'w reakciyalari'nda fosfor kislotaga ha'm ADF qatnasi'p, woldan tarqali'w na'tiyjesinde bo'linip shi'qqan energiya yesabi'nan ATF molekulari' payda boladi'.

Ashi'tqi' zamarr'iqlari'nda glyukoza molekulasi' kislorodsi'z sharayatta etil spirti ha'm karbonat angidridine shekem tarqaladi'. Bul process *spirtli ashi'w* dep ataladi'. Basqa mikroorganizmlerde glikoliz procesi aceton, acetat kislotaga ha'm basqalari'n payda yetiw menen tamamlanadi'. Barli'q jag'daylarda glikoliz reakciyalari' bir molekula glyukozani'n' tarqali'wi' 2 molekula ATF ni' payda yetiw menen boladi'. Glyukozani'n' kislorodsi'z jag'dayda su't kislotaga shekem tarqali'wi' na'tiyjesinde bo'linip shi'qqan energiyani'n' 40% ti ATF qurami'nda toplanadi', qalg'ani' bolsa i'ssi'li'q energiyasi' si'pati'nda tarqali'p ketedi.

Energiya almasi'wi'ni'n' u'shinshi basqi'shi' — aerob dem ali'w yamasa *kislorodli' tarqali'w* dep ataladi'. Energiya almasi'wi'ni'n' bul basqi'shi' fermentler ja'rdeminde tezlestiriledi. Kletkada aldi'ng'i' basqi'shta payda bolg'an zatlar kislorod qatnasi'nda qalg'an wo'nimlar CO₂ ha'm H₂O g'a shekem tarqaladi'. Kislorodli' dem ali'w procesinde ju'da joqari' mug'darda energiya bo'linip shi'g'adi' ha'm wolar ATF molekulari'nda toplanadi'. Yeki molekula su't kislotani' kislorodli' sharayatta toli'q tarqati'lg'anda 36 molekula ATF payda boladi'. Demek, kletkani' energiya menen ta'miyinlewe aerob dem ali'w tiykar'i' wazi'ypani' wori'nlaydi'. Barli'q tiri organizmler energiyani' ali'w tu'rine qaray yeki u'lken: avtotroflar ha'm geterotroflar gruppalari'na bo'linedi.

Avtotroflar organikali'q yemes zatlardan tirishilik iskerligi ushi'n kerakli organikali'q zatlardi' payda yetiwshi organizmler. Bularg'a derlik barli'q jasi'l wo'simlikler, suw wotlar, ayi'ri'm bakteriyalar kiredi. Avtotrof organizmler qaysi' energiya dereginen paydalani'wi'na qaray yeki gruppag'a: fototrof ha'm xemotroflarg'a bo'linedi. Fototroflar quyash energiyasi'n, xemotroflar bolsa ximiyali'q reakciyalar na'tiyjesinde bo'linip shi'g'atug'i'n energiyadan paydalanadi'.



1. Energiya almasi'wi' neshe basqi'shqa bo'linedi?
2. "Ashi'w" atamasi' qaysi' hallarda qollaniladi'?
3. Spirtli ashi'w dep nege ayti'ladi'?
4. Kislородli' tarqali'w procesi qanday process?

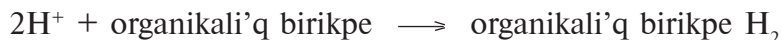
31-§. Fotosintez

Quyash nuri' ta'sirinde wo'simliklerdin' jasi'l japi'raqlari'nda korbanat angidrid penen suwdan quramali' organikali'q birikpeler payda boli'wi' **fotosintez** dep ataladi'. Wo'simliklerdin' fotosintez procesi Jer betinde quyash energiyasi'n organikali'q birikpelerdin' ximiyali'q energiyasi'na aylandi'ri'wshi' birden bir qural yesaplanadi'. Wo'simliklerdin' kosmosli'q a'hmiyeti de sonda. Bul proceste payda bolatug'i'n organikali'q birikpeler tiri organizmler ushi'n azi'qli'q ha'm energiya deregi boli'p xi'zmet yetedi. Soni'n' menen birge fotosintez procesi atmosferani' yerkin kislород penen de bayi'tadi'. Fotosintez procesin u'yreniw awi'l xojali'q yeginlerinen mol wo'nim ali'wg'a da jag'day jaratadi'.

Jasi'l wo'simlikler fototrof organizmler yesaplanadi'. Wolar kletkadag'i' xloroplastlarda toplang'an xlorofill pigmenti ja'rdemide jaqti'li'q energiyasi'n ximiyali'q energiyag'a aylandi'ri'wshi' fotosintez procesin a'melge asi'radi'. Bul process to'mendegishe wo'tedi. Jaqti'li'q kvantlari' — fotonlar-xlorofill molekulari' menen wo'z-ara ta'sir yetedi. Na'tiyjede molekular qi'sqa waqi't arasi'nda energiyag'a bay "qozg'alg'an" jag'dayg'a wo'tedi. Keyin qozg'alg'an molekularadi'n' arti'qsha energiyasi' i'ssi'li'q yamasa jaqti'li'q si'pati'nda tarqaladi'. Energiyani'n' qalg'an bo'legi bolsa suwli' yeritpede woni'n' dissociyaciyasi' si'yaqli' turaqli' ushi'raytug'i'n vodorod ionlari'na birigedi. Jaqti'li'q ta'sirinde suw dissociyaciyasi' **fotoliz** dep ataladi'.



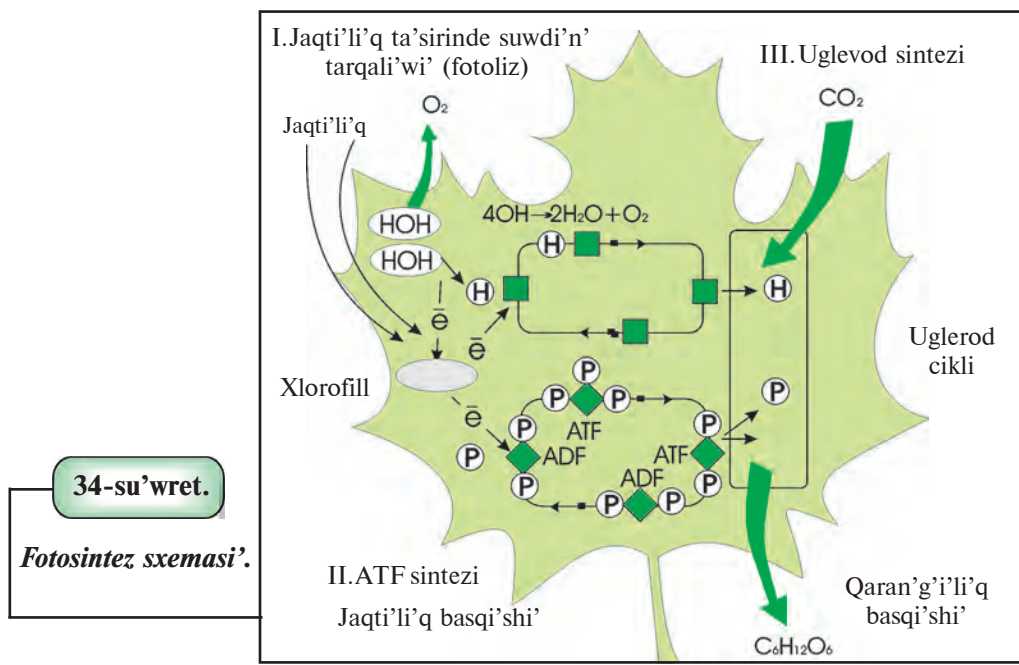
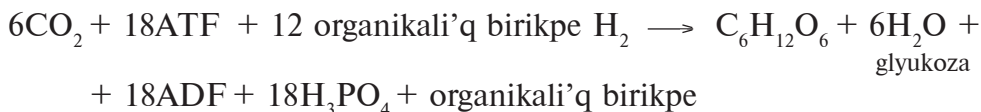
Na'tiyjede payda bolg'an vodorod ku'shsiz baylani'slar arqali' vodorodti' ko'shiriwshi organikali'q birikpeler menen birigedi.



Gidroksil ionlar yag'ni'y OH^- bolsa wo'zinin' elektroni'n basqa molekularg'a beredi ha'm yerkin radikalg'a aylanadi'. Radikallar wo'z-ara qo'si'li'p, suv ha'm molekulyar kislorod payda yetedi (34-su'wret).



Solay yetip, fotosintez procesinde payda bolatug'i'n ha'm atmosferani' bayi'tatug'i'n molekulyar kislorod deregi suv boli'p yesaplanadi'. Quyash energiyasi' tek g'ana suwdi' tarqati'wg'a yemes, al fosfat kisloti ha'm ADF dan ATF lardi' payda yetiwge de jumsaladi'. Bul ju'da' wo'nimli process: xloroplastlarda kislorod qatnasi'wi'si'z, bul wo'simlik mitoxondriyalarg'a sali'sti'rg'anda 30 ma'rte ko'p ATF sintezlenedi. Bul jol menen karbonat angidridti biriktiriw procesi ushi'n energiya toplanadi'. Bul reaksiyalarda ATF ha'm vodorodti' ko'shiriwshi organikali'q birikpelerdegi vodorod qatnasadi'.



Solay yetip, quyashti'n' jaqti'li'q energiyasi' organikali'q zat (glyukoza) ti'n' ximiyali'q baylani's energiyasi'na aylanadi'.



1. Fotosintez dep nege ayti'ladi'?
2. Fotosintez procesinde neler ju'z beredi?
3. Fotosintez procesinde atmosferag'a shg'atug'i'n kislorodti'n' deregi nede?



1. Wo'simliklerdin' kosmosli'q a'hmiyetin tu'sindirip berin'.
2. Suwdi'n' fotolizin tu'sindirin'.
3. Qaysi organizmler fototroflar delinedi?

32-§. Xemosintez

Qurami'nda xlorofill pigmenti bolmag'an ayi'ri'm bakteriyalar da organikali'q birikpelerdi payda yetiw qa'siyetine iye. Wolar organikali'q yemes zatlardi'n' ximiyali'q reakciyasi' si'yaqli' payda bolg'an energiyadan paydalanadi'. Ximiyali'q reakciyalar energiyasi'n payda boli'p ati'rg'an organikali'q birikpelerdin' ximiyali'q energiyasi'na aylandi'ri'w **xemosintez** dep ataladi'. Bularg'a bir qatar mikroorganizmler: ammiakti' azot kislotag'a aylandi'ri'wshi' nitrofikator bakteriyalar; yeki valentli temirdi u'sh valentli temirge aylandi'ri'wshi' temir bakteriyalar; ku'kirt vodorodti' sulfat kislotag'a aylandi'ri'wshi' ku'kirt bakteriyalari'n mi'sal yetip ko'rsetiw mu'mkin. Atmosferadag'i' azotti' wo'zlestiretug'i'n ayi'ri'm yerimeytug'i'n minerallardi' wo'simlik ta'repinen wo'zlestiretug'i'n formalari'na aylandi'ratug'i'n xemosintetikali'q bakteriyalar ta'biyatta zatlardi'n' aylani'wi'na yen' za'ru'rli a'hmiyetke iye.

Energiya vodorod, vodorod sulfid, ku'kirt, temir, ammiak, nitrit ha'm basqa organikali'q yemes birikpelerdin' oksidleniwinen bo'linip shi'g'i'wi' mu'mkin. Organikali'q yemes zatlardan organikali'q birikpelerdi sintezlew qa'biletine iye bolmag'an organizmler, wolardi' tayar jag'dayda aladi'. Bunday organizmler **geterotroflar** dep ataladi'. Bularg'a ko'pshilik bakteriyalar, zamarr'iqlar ha'm barli'q haywanlar kiredi.

33-§. 4-laboratoriyali'q jumi's



Amilazani'n' kraxmalg'a ta'siri

Amilaza fermenti kraxmaldi' qantqa shekem tarqatadi'. Amilaza fermenti wo'nip shi'g'i'p ati'rg'an da'nlerdin' qurami'nda ha'm adam sile-

keyinde ko'p boladi'. Soni'n' ushi'n ferment shiresin wo'nip ati'rg'an da'n maysalari'ni'n' (su'melekti yeslen') yamasa silekeyden tayarlaw mu'mkin. Buni'n' ushi'n awi'zdi' bir-yeki urtlam suw menen jaqsi'lap shayqaymi'z, son' bir urtlam suwdi' 2—3 minut dawami'nda awi'zda uslap turi'ladi' ha'm bos stakang'a sali'nadi'. Sol jol menen tayarlang'an silekey yeritpesi amilaza fermenti shiresi yesaplanadi'. Ta'jiriybe ushi'n ja'ne yodti'n' 1% li yeritpesi ha'm kraxmaldi'n' 0,5% li yeritpesi tayarlanadi'.

1. Yeki qurg'aq probirka alami'z.
2. Birinshi probirkag'a 1—2 ml suw ha'm 1—2 ml kraxmal yeritpesi quyi'ladi' ha'm jaqsi'lap aralasti'ri'ladi'. Woni'n' u'stine 1 tamshi' yod tami'zi'ladi'. Ko'k ren' payda boladi'.
3. Yekinshi probirkag'a 1—2 ml amilaza fermenti shiresinen ha'm 1—2 ml kraxmal yeritpesinen quyami'z ha'm 5 minut wo'tkennen keyin 1 tamshi' yod tami'zi'ladi'. Bunda probirkada ko'k ren' yemes, ba'lki qi'zg'i'sh yamasa sari' ren' payda boladi'. Bul kraxmaldi'n' ferment ta'sirinde tarqalg'anli'g'i'nan derek beredi.



34-§. 5-laboratoriyali'q jumi's

Wo'simlik japi'rag'i'nda organikali'q zatlardi'n' payda boli'wi'

Wo'simlik japi'raqlari'nda payda bolatug'i'n tiykarg'i' organikali'q zat kraxmal yekenligi sizge belgili. Wol quyash nuri' ta'sirinde payda boladi'. Yeger qanday da bir usi'l menen japi'raqti'n' belgili bo'legine quyash nuri'ni'n' ta'siri tosi'p qoyi'lsa, sol jerde kraxmal payda bolmaydi'. Bul qubi'li'sti' to'mendegi ta'jiriybede tekserip ko'riw mu'mkin.

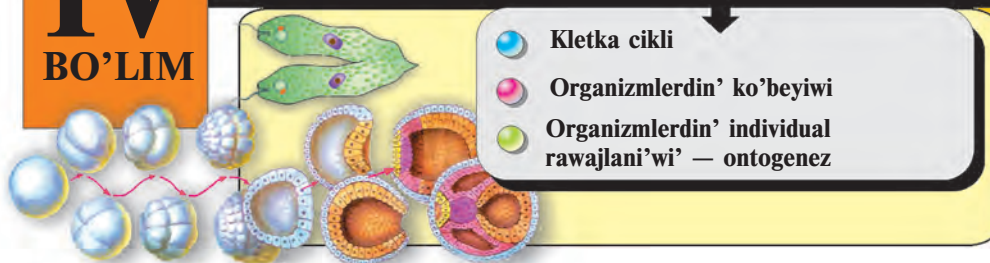
A'sbap ha'm materiallar: Etil spirti, yodti'n' 1% li yeritpesi, geran, wo'jire wo'simligi, ashi'q hawada wo'sip turg'an japi'raq ko'lemi u'lken bazi' bir wo'simlik (atqulaq yamasa shi'nar teregi).

Jumi's ta'rtibi:

1. Wo'simlik japi'rag'i'n to'mengi ha'm u'stingi ta'repinen jawi'p turatug'i'n qara qag'az ali'p, ha'r yeki ta'repinen bir qi'yli' ko'riniske iye forma (u'shmu'yesh, to'rtmu'yesh) kesip ali'nadi' ha'm woni'n' menen japi'raqqa qi'sti'rg'i'shlar ja'rdeminde biriktirip qoyi'ladi'. 2 saat wo'tkennen keyin japi'raq kesip ali'nadi', qag'az ali'p taslanadi' ha'm qaynap turg'an suwda 2—3 minut turadi', son' pigmentlerden tazalaw ushi'n spirtke sali'nadi', keyin spirtten ali'p suwda juwi'ladi'. Son' japi'raqti' yod yeritpesi sali'ng'an i'di'sqa alami'z. Shiyshe tayaqsha ja'rdeminde japi'raq tegislense japi'raqti'n' ashi'q jerinde ko'k ren'li daq payda bolg'ani'n ko'remiz. Japi'raqti'n' jawi'p qoyi'lg'an jerleri ren'siz boladi', sebebi kraxmal payda bolmaydi'.

IV BO'LIM

ORGANIZMLERDIN' KO'BEYIWI HA'M INDIVIDUAL RAWAJLANI'WI'



VIII bab

Kletka cikli

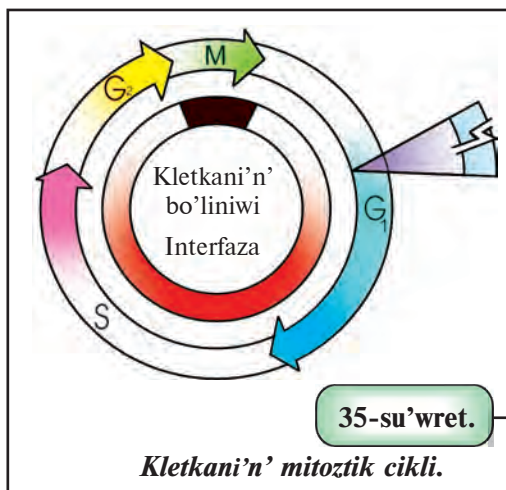
35-§. Mitoz

Ko'beyiw yamasa wo'zin-wo'zi qayta tiklew organikali'q (janli') ta'biyat-ti'n' wo'zine ta'n qa'siyetlerinen biri. Ko'beyiw — bakteriyalardan baslap, su't yemiziwshilerge shekem bolg'an barli'q tiri organizm ushi'n ta'n. Ha'rbir wo'simlik ha'm haywan, bakteriya ha'm zamarr'i'q tu'rinin' jasawi', ata-ana ha'm a'wladlar arasi'ndag'i' izbe-izlik tek g'ana ko'beyiw arqali' saqlani'p turadi'. Tiri organizmlerdin' wo'zinen-wo'zi payda boli'w ha'm basqa qa'siyetleri — rawajlani'w menen ti'g'i'z baylani'sqan. Rawajlani'w Jer ju'zindegi barli'q tirishilik yen' kishi bir kletkali' organizmler ushi'n da, ko'p kletkali' wo'simlik ha'm haywanlar ushi'n da ta'biyiy process yesaplanadi'.

Ko'p kletkali' organizm kletkalar ji'yi'ndi'si'nan quralg'an boli'p, ha'rbir kletka ani'q du'ziliske ha'm funkciyag'a iye. Kletkani'n' jasaw mu'ddeti du'zilisine ha'm funkciyasi'na baylani'sli' halda ha'r tu'rli boladi'. Mi'sali', nerv ha'm bulshi'q yet kletkalari' embrional rawajlani'w da'wiri tamam bolg'annan (toqtag'annan) son' bo'linbeydi ha'm organizmnin' barli'q wo'miri dawami'nda wo'z funkciyasi'n wori'nlaydi'. Basqa kletkalar — su'yek kemigi, epidermis, ishek epiteliyasi' pu'tin wo'miri dawami'nda bo'linip ko'beyip turadi'. Solay yetip, kletkani'n' tirishilik tsikli bo'liniwden payda bolg'an jan'a kletkani'n' nabi't boli'wi'na shekem yamasa keyingi bo'liniwine shekem bolg'an da'wirin wo'z ishine aladi'. Bul waqi'tta kletka wo'sedi, ko'p kletkali' organizmnin' toqi'ma ha'm organlari'nda wo'zine ta'n bolg'an funkciyani' wori'nlaydi'.

Mitoz sikli dep kletkani'n' bo'liniwge tayarli'q da'wiri ha'm de mitoz basqi'shlari'n dawam yettiriwge ayti'ladi' (78-bettegi 35-su'wret).

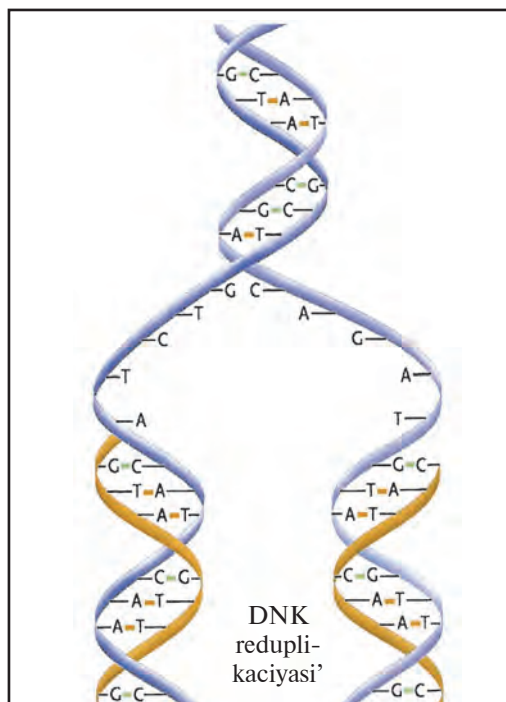
Bir mitozdan yekinshi mitozg'a shekem bolg'an tayarlani'w da'wiri



Kletkani'n' mitoztik sikli.

36-su'wret.

DNK reduplikatsiyasi' DNK qos spirali'ni'n' ko'rinisi. Yeski nukleotidlarin' aldi'nda jan'a nukleotidlarin' sintezleniwi. Jan'a DNK ni'n' qos spirali' payda boladi'.



interfaza delinedi. Interfaza wo'z na'wbetinde u'sh da'wirge bo'linedi:

1. DNK sintezine tayarli'q basqi'shi' G_1 menen belgilenedi. Bul da'wirde belok ha'm RNK lar ju'da' tezlik penen sintezlenedi. DNK sintezinde qatnasatug'i'n fermentlarin' aktivligi artadi', kletka tez wo'sedi.
2. Sintez da'wiri S ha'ribi menen belgilenedi. Bul da'wirde DNK molekulasi' yeki ma'rte artadi'. DNK ni'n' yeki yese ko'beyiwi na'tiyjesinde ha'rbir xromosomada yeki yese ko'p DNK payda boladi', xromosoma sani' aspaydi' (36-su'wret).
3. Sintezden keyingi da'wir G_2 ha'ribi menen belgilenedi. Bul da'wir kletkani'n' mitozg'a tayarli'g'i'n juwmaqlaydi'.

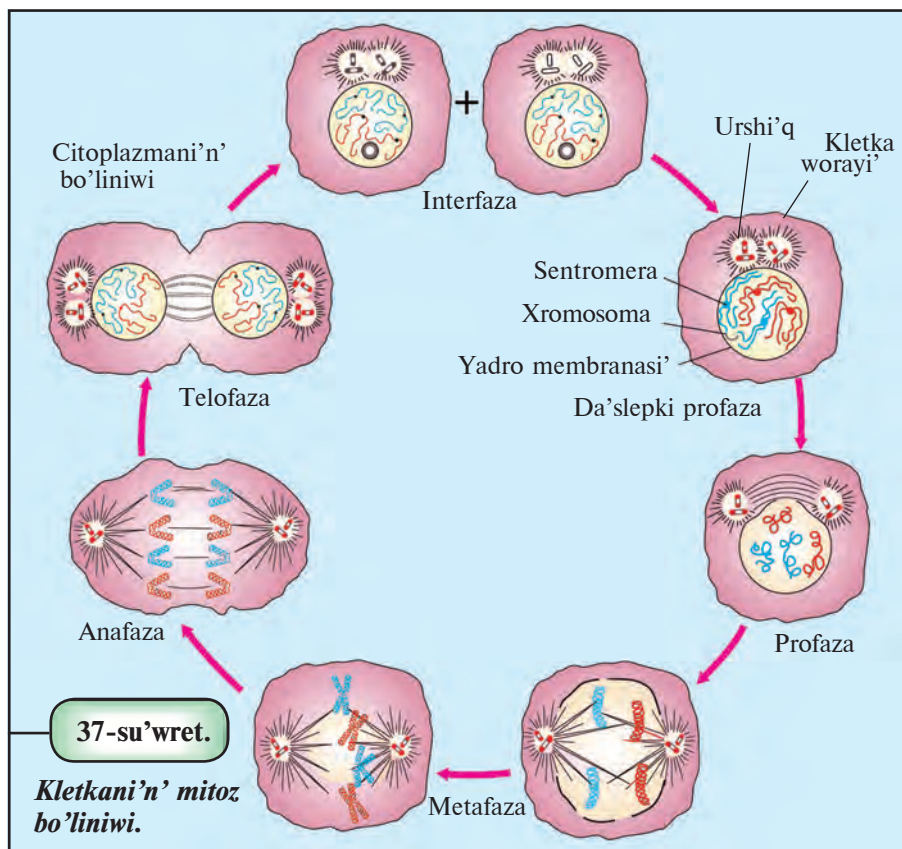
Interfaza tamamlang'annan keyin mitoz baslanadi'. Mitoz to'rt basqi'sh — profaza, metafaza, anafaza, telofazadan ibarat (37 ha'm 38-su'wretler).

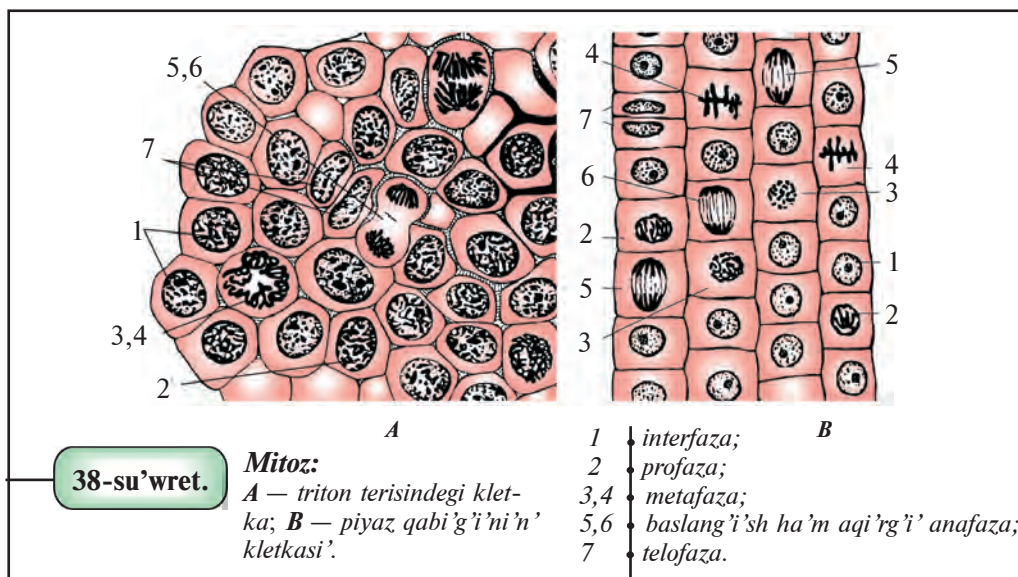
Profaza — yadro u'lkeyedi, yadro shiresinin' jabi'sqaqli'g'i' kemeyedi, xromosomalar spiral'g'a worali'p, u'lken ha'm juwan jag'dayg'a keledi. Xromosomalar mikroskopta ani'q ko'rinedi. Yadrosular bolmaydi'. Yeki centriola kletka poyaslari' ta'repke tarqala baslaydi'. Bo'liniw urshi'g'i' xromosomalardi' poyaslar ta'repke tarqali'wi'n ta'miyinleydi. Profazani'n'

son'i'nda yadro qabi'g'i' bo'linedi. Yadro qabi'g'i' bo'lingennen son' xromosomalar citoplazmada yerkin halda ta'rtipsiz jaylasadi'.

Metafaza — xromosomalardi'n' spirallani'wi' dawam yetedi. Xromosomalar ekvator tegisligi ta'repke qaray ha'reketlene baslaydi'. Xromosomalar poyastan bir qi'yli' arali'qta, yag'ni'y ekvator tegisliginde bir tegis jaylasadi'. Xromosomalar arasi'ndag'i' arali'q birdey boladi'. Xromosoma centromeralari' qatan' ta'rtipte ekvator tegisliginde bir qi'yli' jag'dayda jaylasadi'. Ha'rbir xromosomani'n' xromatidleri bir-birinen i'si'ri'li'p, tek birlamshi belbew menen birikken boladi'. Bo'liniw urshi'g'i' toli'q formalanadi'. Ha'rbir xromosoma wo'z centromerasi' menen birewden bo'liniw urshi'g'i'na birigedi.

Anafazada — xromosoma xromatidlerdi birlestirip turi'wshi' belbew u'ziledi, na'tiyjede xromatidler wo'z betinshe xromosomag'a aylanadi'.





Centromerag'a birikken bo'liniw urshi'g'i' mikroto'tiksheleri qi'sqari'wi na'tiyjesinde xromosomalardi' kletka poyaslari' ta'repke tarta baslaydi'.

Telofazada — mitoz procesi juwmaqlanadi'. Bul basqi'shta xromosomal poyaslarg'a toplanadi', spirallari' jayi'la baslaydi', jaqti'li'q mikroskopta jaqsi' ko'rinbeytug'i'n boli'p qaladi'. Citoplazmani'n' membranali' bo'limlerinen yadro qabi'g'i' payda boladi'. Yadroshalar qaytadan formalanadi'. Telofazani'n' aqi'ri'nda citoplazmani'n' yekige bo'liniwi (citokinez) bayqaladi'. Hayvan kletkalari'nda citoplazma ha'm plazmali'q membrana arasi'nda batiqli'q payda boli'p, woni'n' a'ste-aqi'ri'n tarayi'wi na'tiyjesinde kletka ten' yekige bo'linedi.

Wo'simlik kletkalari'nda bolsa kletkani'n' wortasi'nda citoplazmali'q membrana payda boli'p, kletkani'n' shetine tarqala baslaydi'. Bunda kletkani' ten' yekige bo'liwshi kese tosi'q payda boladi'. Keyin bolsa cellyuloza qabi'g'i' payda boladi'. Mitoz basqi'shlari' ju'da' qi'sqa boli'p, 30 minuttan 3 saatqa shekem dawam yetedi.

Mitozdi'n' biologiyali'q a'hmiyeti — mitoz na'tiyjesinde payda bolg'an ha'rbir jan'a kletka bir qi'yli' xromosoma toplami' ha'm bir qi'yli' genlerge iye. Mitoz bo'liniw genetikali'q materialdi' jan'a kletkalarda bir qi'yli' bo'liniwi menen ko'rsetiledi. Mitoz na'tiyjesinde payda bolg'an yeki jan'a kletka diploid toplamg'a iye boladi'. Mitoz bo'liniwisiz ko'p kletkali' organizmlerdin' toqi'ma ha'm organlari'ndag'i' ko'p sanli' kletkalar-

di'n' du'zilisi ha'm funkciyasi'ni'n' turaqli'li'g'i'n, na'sillik materialdi'n' bir qi'yli' bo'liniwin ta'miynlew'din' ilaji' bolmas yedi.



1. Kletkani'n' tirishilik cikli degen ne?
2. Kletkani'n' mitoz cikli degen ne?
3. Interfaza qanday basqi'shlardan ibarat?
4. Mitoz ha'm oni'n' basqi'shlari'nda qanday procesler wo'tedi?
5. Wo'simlik ha'm haywan kletkalari'ni'n' bo'liniwinde qanday ayi'rmashi'li'qlar bar?
6. Mitozdi'n' biologiyali'q a'hmiyeti neden ibarat?

IX bap

Organizmlerdin' ko'beyiwi

36-§. Ko'beyiw tu'rleri

Organizmlerdin' ko'beyiw usi'llari' ju'da' ha'r qi'yli' ha'm quramali' boli'wi'na qaramay, woni'n' tiykari'n yeki qi'yli': ji'ni'sli' ha'm ji'ni'ssi'z ko'beyiw quraydi'.

Ji'ni'sli' ko'beyiw dep, ji'ni'sli' bezlerde payda bolg'an, arnawli' ji'ni'sli' kletkalar yesabi'na tuxi'mlari'ni'n' jan'alani'wi' ha'm rawajlani'wi'na ayti'ladi'. Ji'ni'sli' ko'beyiw evolyuciya procesinde payda boli'p, organizmler genotipinin' ha'r qi'yli' boli'wi'nda u'lken a'hmiyetke iye. Ji'ni'sli' ko'beyiwde jan'a tu'r, ha'r qi'yli' ata-ana organizminen payda bolg'an yeki ji'ni'sli' kletkani'n' qozg'ali'wi' na'tiyyesinde rawajlanadi'. Biraq womi'rtqasi'z haywanlardin' ayi'ri'm tu'rlerinde ji'ni'sli' kletkalar bir organizmde rawajlanadi'. Bunday yeki ji'ni'sli' haywanlar—germafroditler (qos ji'ni'sli'q) dep ataladi'. Wo'simlikler du'nyasi'nda, jabi'q tuxi'mli' wo'simliklerdin' ko'pshiliginde gu'lleri de ko'binese yeki ji'ni'sli' boladi'. Gu'lli wo'simliklerdin' yeki ji'ni'sli' gu'llerdegi atali'g'i'nda atali'q ji'ni'sli' kletkalar spermalar, anali'g'i'nda bolsa anali'q ji'ni's kletkalar — ma'yek kletka jetiledi. Yeki ji'ni'sli' gu'llerge alma, yerik, shiye, almurt miyweli ag'ashlardin' gu'lleri mi'sal boladi'. Yeger atali'q gu'l ayi'ri'm, anali'q gu'l ayi'ri'm bolsa, bir ji'ni'sli' gu'l delinedi. Ma'kke bir ji'ni'sli' gu'ller tuxi'mlasi'na kiredi. Ayi'ri'm wo'simliklerde atali'q ha'm anali'q gu'ller ha'r qi'yli' tu'plerde rawajlani'wi' mu'mkin. Ma'selen, Tu'rkistan shpinati'.

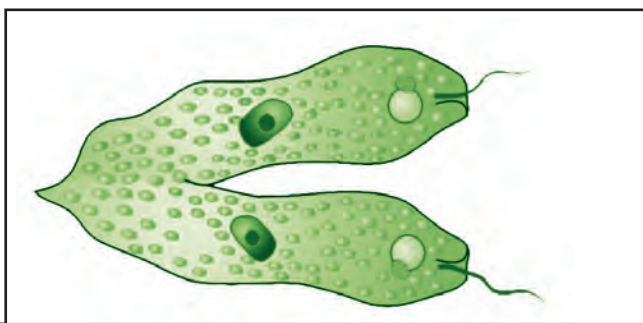
Jan'a organizm ji'ni'sli' kletkalar qosi'lmastan da rawajlani'wi' mu'mkin. Ayi'ri'm haywan ha'm wo'simlik tu'rlerinde tuxi'mlanbag'an ma'yek kletkadan jan'a organizmnin' rawajlani'wi' bayqaladi'. Bunday ko'beyiw usi'li' partenogenez dep ataladi'.

Ji'ni'ssi'z ko'beyiw de ta'biyatta ken' tarqalg'an boli'p, jan'a organizm somatikali'q (dene) kletkalardan, yag'ni'y ji'ni'ssi'z kletkalardan rawajlan'iwi' menen ko'rsetiledi. Biz ko'beyiwdin' yeki tu'rine to'mende toli'q toqtaq wo'temiz.

Ji'ni'ssi'z ko'beyiw tiri ta'biyatta wo'simliklerde ha'm haywanlar arasi'nda ken' tarqalg'an. Ji'ni'ssi'z ko'beyiwde ana organizmdegi bir yamasa birneshe somatikali'q kletkalar topari'nan jan'a organizm rawajlanadi'. Ko'pshilik bir kletkali' a'piwayi' haywanlar (amyoba, evglena, infuzoriyalar) ten' yekige bo'liniw joli' menen ko'beyedi (39-su'wret).

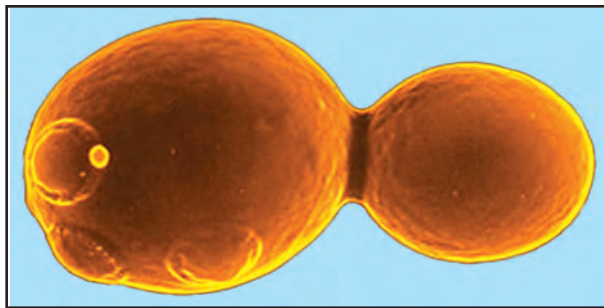
39-su'wret.

*Jasi'l evglenani'n
ko'beyiwi.*



Bir kletkali' suw wotlari' (xlorella, xlamidomonada), sporali'lar birneshe bo'leklerge bo'liniw joli' menen ko'beyedi, ko'p bo'leklerge bo'liniw — **shizogoniya** dep ataladi'. Bo'liniw joli' menen ko'beyiw mitoz ushi'n mi'sal bola aladi'. Ko'pshilik bir kletkali'lar, zamarr'iqlar, suw wotlar (xlorella) spora payda yetiw qa'siyetine iye. Spora ishindegi kletkani'n bo'liniwi na'tiyjesinde ko'p kletkalar payda boladi'. Kletkalar sani' birlamshi kletkalar yadrosi'ni'n yeki yeseli bo'liniwi na'tiyjesinde payda bolg'an yadrolar sani' menen ani'qlanadi'.

Bir ha'm ko'p kletkali' organizmlerde ji'ni'ssi'z ko'beyiw usi'llari'nan biri **bu'rtikleniw** boli'p yesaplanadi'. Mi'sal ushi'n ashi'tqi' zamarr'iqlari' ha'm gidralar (40-su'wret). Bu'rtiklenip ko'beyiwde, da'slep, ana organizm qurami'nda yadrosi' bolg'an bo'rtpe payda boladi'. Wol wo'sip ana organizm da'rejesinde u'lkeyedi, son' bo'linip wo'z aldi'na organizm si'pati'nda jasyadi'. Ko'p kletkali'lardan dushshi' suw gidrasi' bu'rtik kletkalar topari'nan ibarat boli'p, bu'rtikler ana organizm denesi yesabi'nan azi'qlani'p, tez rawajlanadi'. Wolardi'n' ishinde qarmalawshi'lari' ha'm awi'z tesigi payda boladi'. Jas gidralar biraz wo'skennen keyin ana organizmnen bo'linip wo'z betinshe jasy baslaydi' (41-su'wret). Ayi'ri'm ko'p kletka-



40-su'wret.

Ashi'tqi' zamarri'g'i'ni'n' bu'rtiklenip ko'beyiwi.

41-su'wret.

Ishek quwi'sli'larda bu'rtikleniw: ana organizm denesinde wo'z betinshe organizmnin' payda boli'wi'.

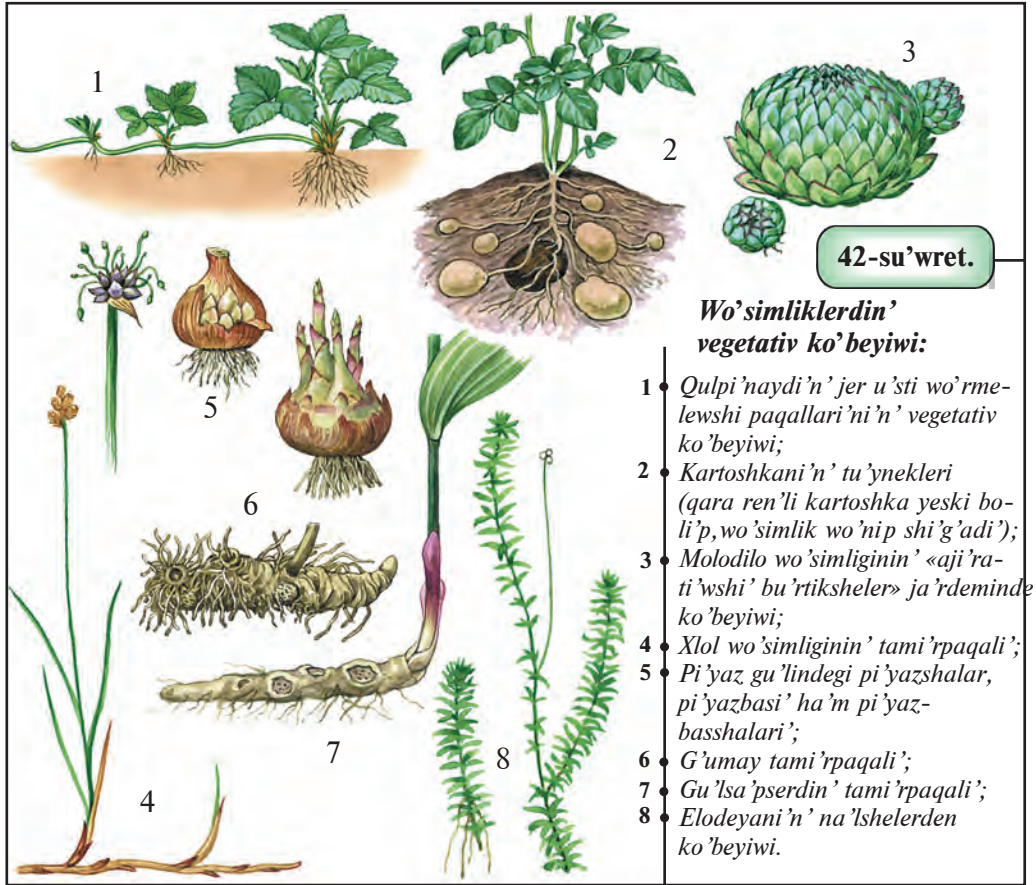


li' organizmlerde ji'ni'ssi'z ko'beyiw denesinin' yekige bo'liniwi (meduza, do'n'gelek qurtlar) yamasa birneshe bo'leklerge bo'liniw (aq planariya, iynedeneliler) joli' menen a'melge asadi'. Payda bolg'an ha'rbir bo'leklerden jan'a haqi'yqi'y organizmler rawajlana baslaydi'.

Wo'simlikler du'nyasi'nda vegetativ ko'beyiw ken' tarqalg'an boli'p, bunda ana organizmnin' ayi'ri'm bo'leginin' ko'beyiwi yesabi'nan jan'a organizmler payda boladi' (84-bettegi 42-su'wret).

Vegetativ ko'beyiwde wo'simliklerdin' qa'lemsheleri, urqanlari', teris putaqlari'n shi'rpi'w, tu'ynekleri, piyazshalari', tami'r paqallari' arqali' ko'beyiwi mi'sal bola aladi'. Kartoshka, batat, shayi'gu'l si'yaqli' tu'ri wo'zgergen jer asti' paqallari' jan'a tu'ynekleri arqali'; aq tal, terek, ju'zim, qaraqat qa'lemsheler ja'rdeminde, alma, jantaq, shiye, aq terek si'yaqli'lar teris putaqlari'n shi'rpi'w; lala, piyaz, sari'msaq piyaz piyazshalari'; qulpi'nay teris putaqlari'n shi'rpi'w; begoniya japi'rag'i' tami'r miyweleri; kartoshkagu'l, juwsan, g'umay, aji'ri'q, romashka, boyanlar bolsa tami'r paqali' arqali' ko'beyedi. Mi'sal ushi'n assalawma aleykum tu'ynegi yesabi'nan 1m³ jerde 1800 ge shekem jan'a wo'simlik payda boladi'.

Ayi'ri'm haywanlar, ko'p tu'kli do'n'gelek (saqi'ynali') qurtlarda da bo'leklerge bo'linip ko'beyiwdi baqlaw mu'mkin. Bunda qurtlardi'n' denesi birneshe bo'lekke bo'linedi ha'm bul bo'lekshelerden jan'a organizm payda boladi'. Haywanlarda bayqalg'an vegetativ ko'beyiw tiykari'nda *regeneraciya*



yamasa tamam bolg'an bo'legi qayta tiklenadi. Regeneraciya womi'rtqasi'z haywanlar ha'm womi'rtqali' haywanlar (reptiliyalar) ushi'n ta'n. Ji'ni'ssi'z ko'beyiw evolyuciya procesinde ji'ni'sli' ko'beyiwden aldi'n payda bolg'an. Ji'ni'ssi'z ko'beyiw din' biologiyali'q a'hmiyeti, organizmnin' tez ko'beyiwi ha'm ko'p a'wlad payda bolli'wi'n ta'miyinlewden ibarat. Ji'ni'ssi'z ko'beyiw na'tiyjesinde payda bolg'an ha'rbir organizmnin' genotipi ana organizm genotipine ju'da' uqsas boladi'. Sonday-aq, dene kletkalari' tek mitoz joli' menen ko'beyedi, mitozdi'n' interfaza basqi'shi'nda genetikali'q materialdi'n' yeki yesse ko'beyiwi bayqaladi'. Mitozdi' yeslen'. Mitoz bo'liniwi na'tiyjesinde payda bolg'an kletkalardan, ji'ni'ssi'z ko'beyiwde jan'a organizmler rawajlanadi'. Mitoz bo'liniw tiykari'nda ji'ni'ssi'z jol menen

ko'beygen organizmler genotipi bir qi'yli' bolg'an sebeplerin tu'sindiriv mu'mkin. Paydali' mutაციyalar bunday organizmlerde si'rtqi' wortali'q sharayati'ni'n' wo'zgeriw na'tiyjesinde kemnen-kem hallarda payda boli'wi' mu'mkin.



1. Qaysi' organizmlerde ji'ni'ssi'z ko'beyiw bayqaladi'?
2. Ji'ni'ssi'z ko'beyiwdin' qanday tu'rlerin bilesiz?
3. Ne ushi'n ji'ni'ssi'z ko'beyiw na'tiyjesinde ali'ng'an organizmler bir-birine ha'm ata-ana organizmine genetikali'q jag'i'nan uqsas boladi'?



1. Qanday hallarda ji'ni'ssi'z ko'beyiw na'tiyjesinde payda bolg'an individler ata-ana organizminen pari'q qi'ladi'?
2. Ji'ni'ssi'z ko'beyiwdin' biologiyali'q a'hmiyeti neden ibarat?
3. Ne ushi'n partenogenez usi'li'ndag'i' ko'beyiwdi ji'ni'ssi'z ko'beyiwdin' na'tiyjesi dep bolmaydi'?

37-§. Ji'ni'sli' ko'beyiw

Ji'ni'sli' ko'beyiw biologiyali'q jaqtan ju'da' u'lken a'hmiyetke iye. Woni'n' ji'ni'ssi'z ko'beyiwden abzalli'g'i' sonnan ibarat, wol ata-ana na'sillik belgilerin birlestirip ali'w imkaniyati'n beredi. Sonli'qtanda a'wlad ata-anag'a sali'sti'rg'anda, ko'p jasaydi', wo'zgergen sharayatqa iykemlesken boladi'. Organizm evolyuciyasi'nda ji'ni'sli' ko'beyiw ju'da' a'hmiyetli rol woynaydi'.

Ji'ni'sli' kletkalar ha'm wolardi'n' du'zilisi

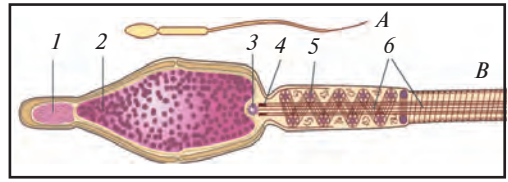
Ji'ni'sli' kletkalar wo'lshemi ha'm formasi' jag'i'nan bir-birinen parq qi'ladi'. Spermatozoidlar tuxi'm kletkasi'nan biraz kishi, biraq ju'da' ha'reketshen' boladi'.

Su't yemiziwshiler *spermatozoidi'ni'n'* du'zilisi menen tani'sami'z (86-bettegi 43-su'wret). Wol uzi'n jip ko'rinisinde boli'p, u'sh bo'limnen: bas, moyi'n, qi'yri'qtan ibarat. Bas bo'liminde yadro rawajlanadi', basi'ni'n' aldi'n'g'i' bo'liminde citoplazmani'n' ti'g'i'zlang'an bo'limi bar, sol bo'limi spermatozoid ja'rdeminde tuxi'm kletkag'a kiredi. Moyi'n bo'liminde kletka worayi' ha'm mitoxondriyalar boladi'. Moyi'n tuwri'dan tuwri' quyri'qqa wo'tedi. Quyri'q du'zilisi boyi'nsha kirpikke yamasa qamshi'g'a uqsaydi' ha'm spermatozoidti'n' ha'reketleniw organoidi' yesaplanadi'.

Su't yemizivshiler spermatozoidlari': A—uluwma ko'rinisi; B—sxemali'q ko'rinisi:

43-su'wret.

- 1 akrosoma;
- 2 yadro;
- 3 bas bo'limidagi centriol;
- 4 arqa bo'limidagi centriol;
- 5 mitoxondrial spiral;
- 6 wo'zek jip.



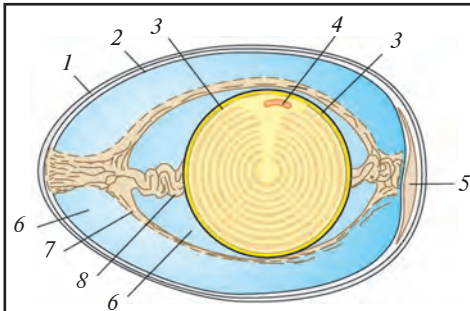
Ma'yek kletka ko'binese do'n'gelek, amyoba ta'rizli formada boli'p, ha'reketsiz. Basqa kletkalardan tiykarg'i' parqi', formasi'ni'n' ju'da' u'lken boli'wi'nda. Ma'yek kletkani'n' u'lkenligi citoplazma belokqa bay aziqli'q zat—sari'wi'zdi'n' bar boli'wi'na baylani'sli'. Ma'yek tuwi'p ko'beyetug'i'n womi'rtqali'lar (jer bawi'rlawshi'lar ha'm quslar) da ma'yek kletka biraz u'lkenirek boladi' (44-su'wret). Ma'yek kletka organizmnin' rawajlani'wi' ushi'n za'ru'r bolg'an barli'q xabardi' wo'zinde saqlaydi'.

Ji'ni'sli' kletkaldin' rawajlani'wi' (gametogenez). Ji'ni'sli' kletkalar (gametalar) ji'ni's bezlerde rawajlanadi'. Spermatozoidlar—tuximli'qta, ma'yek kletka—ma'yeklikte. Spermatozoidlardi'n' rawajlani'wi'—**spermatogenez**, ma'yek kletkani'n' rawajlani'wi' — **ovogenez** delinedi (45-su'wret).

Ji'ni'sli' kletkani'n' payda boli'wi' procesinde spermatogenez ha'm

ovogenez birneshe basqi'shlarda a'melge asadi'.

I basqi'sh. Ko'beyiw da'wiri, birlamshi ji'ni'sli' kletkalar mitoz joli' menen ko'beyiwi na'tiyjesinde kletkalar sani' artadi'. Spermatogenezde birlamshi ji'ni'sli' kletkalar ju'da' tez ko'beyedi, ko'binese bul

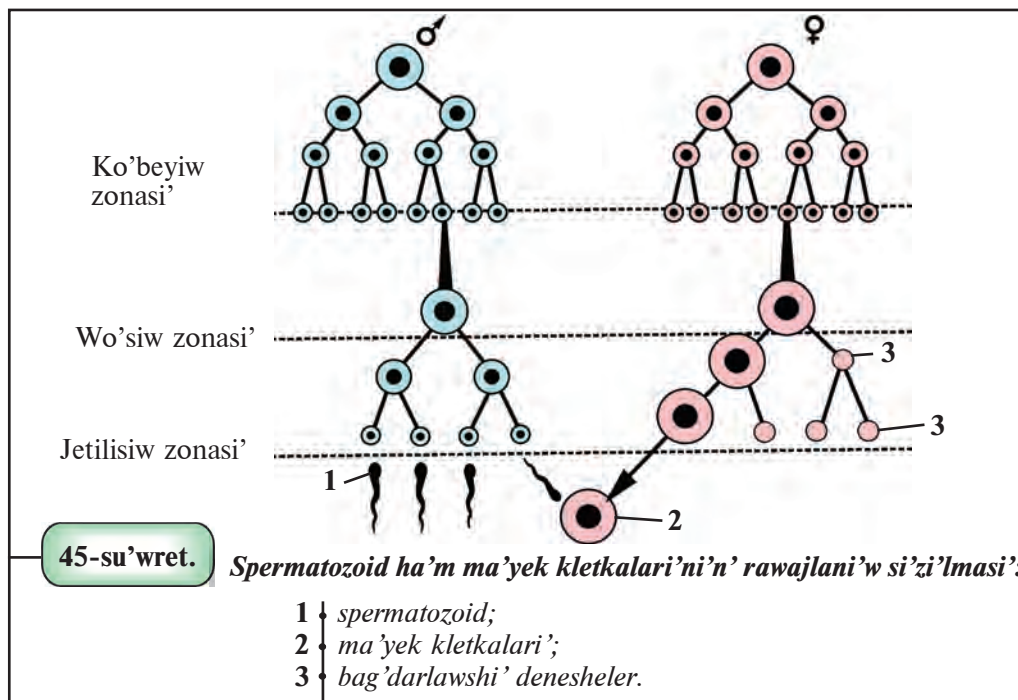


44-su'wret.



Tawi'q ma'yeginin' sxemali'q du'zilisi:

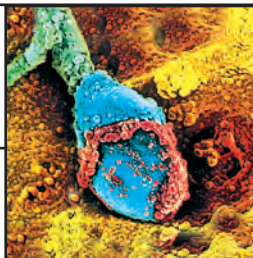
- 1 qabi'q;
- 2 qabi'q asti' perdesi;
- 3 sari'wi'z;
- 4 embrion diski;
- 5 hawa kamerasi';
- 6 belok perdesi;
- 7 belok ji'pshesi;
- 8 xalaza.



process yer jetiw da'wirinen baslap qartayi'w da'wirine shekem jetedi. Ovogenezde birlmshu urg'ashi' ji'ni'sli' kletkalardi'n' ko'beyiwi menen womi'rtqasi'zlarda barli'q wo'mir dawami'nda dawam yetedi.

II basqi'sh. Wo'siw da'wiri baslang'i'sh ji'ni'sli' kletkalardi'n' ayi'ri'mlari' wo'siw zonasi'na wo'tip, u'lkeyedi, azi'qli'q zatlar topalaydi'. Wolardi'n' DNK mug'dari' yeki yese artadi'. Birlmshu spermatozoidlar wo'siw zonasi'nda tez u'lkeymeydi. Biraq ma'yek kletkalar ayi'ri'm waqi'tlarda birneshe ju'z ha'm mi'n'g'a shekem u'lkeyedi. Birlmshu ma'yek kletkalardi'n' wo'siwi organizmnin' basqa kletkalarda payda bolatug'i'n zatlar yesabi'nda a'melge asadi'. Mi'sali': bali'qlar, jer-suw haywanlari', jer bawi'rlawshi'lar, quslardag'i' ma'yek kletkani'n' tiykarg'i' bo'legin sari'wi'z quraydi'. Sari'wi'z azi'qli'q zatlar toplami'nan (may, belok, karbon suw) ibarat. Bunnan ti'sqari' birlmshu ji'ni'sli' kletkalarda ko'p mug'darda belok ha'm RNK lar sintezlenedi.

III basqi'sh. Jetiliw da'wiri—kletkalar yadrosi'ndag'i' diploid toplanm yeki yese artadi'. Bul da'wirde kletkalar meyozi usi'li'nda ko'beyip gaploid toplanm'ga iye boladi'.

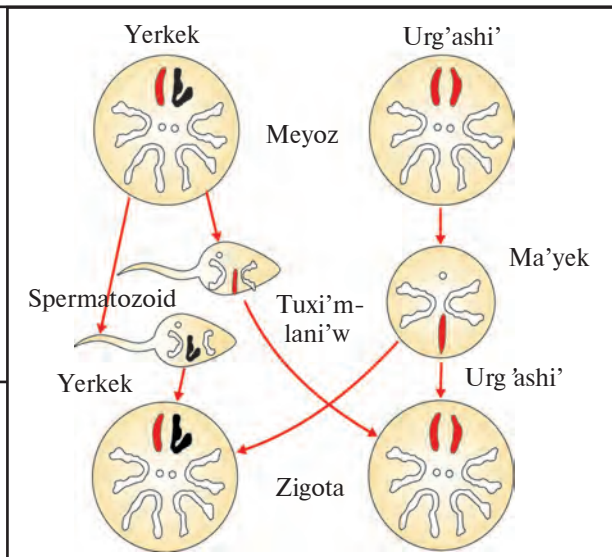


Tuxi'mlani'wda spermatozoidti'n' tuxi'm kletkag'a kiriwi.

46-su'wret.

47-su'wret.

Tuxi'mlani'p ati'rgan ma'yek kletkag'a spermatozoidti'n' kelip qosi'li'wi'nan xromosomalar diploidinin' toplam qayta tiklew sxemasi'.



IV basqi'sh. Formalani'w da'wiri — payda bolg'an ji'ni'sli' kletkalar-di'n' belgili formag'a ha'm ko'lemge iye boli'wi' menen a'melge asadi'. Ma'yek kletka formalani'w da'wirinde arnawli' perde (qabi'q) menen worali'p tuxi'mlani'wg'a tayar boladi'. Ayi'ri'm jag'daylarda jer ba-wi'rlawshi'lar, quslar ha'm su't yemiziwshiler ma'yek kletkasi'nda qo-si'msha qabi'qlar payda boladi' (44-su'wret). Qosi'msha qabi'qlar ma'yek kletka ha'm wonda rawajlani'p ati'rg'an embriondi' si'rtqi' wortali'qti'n' qolaysi'z sharayatlari'nan qorg'ap turadi'.

Spermatozoidlar du'zilisine qaray ha'r qi'yli' ko'lem ha'm formag'a iye (43-su'wretke qaran'). Spermatozoidlardi'n' tiykarg'i' wazi'yпасi' klet-kag'a na'sillik belgilerdin' xabari'n ali'p bari'w ha'm woni'n' funkciyasi'n tezletiwden ibarat. Formalang'an spermatozoidlarda mitoxondrya, Goldji apparati' ha'm tuxi'mlani'w da'wirinde ma'yek kletka membranasi'n ye-ritip jiberiwshi arnawli' fermentleri boladi'. Spermatozoid ma'yek klet-kani' tuxi'mlandi'rg'annan son', diploid toplamg'a iye bolg'an zigota payda boladi' (46 ha'm 47- su'wret).



1. Ji'ni'sli' ko'beyiwidin' ji'ni'ssi'z ko'beyiwinen tiykarg'i' parqi'.
2. Ji'ni'sli' kletkalar-di'n' rawajlani'wi' qanday da'wirlerge bo'linedi'?
3. Ma'yek kletkani'n' spermatozoidtan qanday parqi' bar?

38-§. Meyoz

Ji'ni'sli' usi'lda ko'beyetug'i'n organizmlerde wo'zine ta'n bo'liniw usi'li' meyozi baqlanadi'. Meyoz so'zinin' ma'nisi kemeyiw degendi an'latadi. Meyoz na'tiyjesinde diploid toplamg'a iye bolg'an birlamshi ji'ni'sli' kletkalardan gaploid toplamli' ji'ni'sli' kletkalar payda boladi'. Meyoz izbe-iz keletug'i'n yeki bo'liniw basqi'shlari'nan ibarat. Ha'rbir meyozi bo'liniw tap mitoz si'yaqli' to'rt basqi'shqa: profaza, metafaza, anafaza, telofazag'a bo'linedi. Wolardi' ayi'ri'w ushi'n birlamshi bo'liniw fazasi'ni'n' aldi'na I, yekinshi bo'liniw fazalari' aldi'na II sani qoyi'ladi' (48-su'wret).

Meyoz da tap mitoz si'yaqli' interfazadan baslanadi'. Meyoz bo'liniwde to'mendegishe ko'rsetilgenindey, izbe-iz keletug'i'n basqi'shlardan ibarat boli'p, buni'n' na'tiyjesinde xromosomalar belgili wo'zgeriske ushi'raydi'. Buni' sxema ta'rizde to'mendegishe belgilew mu'mkin.

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

Meyozdi'n birinshi bo'liniwi menen yekinshi bo'liniwi arasi'ndag'i' jag'day *interkinez* dep ataladi'. Ko'binese intyerkinez jag'dayi' payda bolmay, telofaza I profaza II ge baylani'si'p ketiwi de mu'mkin.

Birinshi bo'liniw fazalardi'n' ishinde yen' quramali' ha'm uzaq dawam yetetug'i'n profaza I boli'p yesaplanadi'. **Profaza I** de xromosomalar spirallasas baslaydi'. Ha'rbir xromosoma yeki xromatidten ibarat boli'p, centromera ja'rdeminde birikken boladi'. Gomologiyali'q xromosomalar wo'z-ara jaqi'nlasadi'. Bir xromatidtin' ha'rbir bo'legi yekinshi xromatidke ani'q tu'sedi'. Xromosomalar bir-birine jabi'si'p, qaptalda jaylasadi'. Bul qubi'li's *konyugaciya* dep ataladi'. Keyin ala bunday xromosomalar wortasi'nda uqsasli'q bo'limleri, genleri menen almasadi'. Bul qubi'li's *krossingover* dep ataladi'. Profaza aqi'ri'nda gomologiyali'q xromosomalar bir-birinen bo'line baslaydi'. Bul procesler menen bir waqi'tta yadro qabi'g'i' bo'linip, yadroshalar jog'ali'p ketedi.

Metafaza I de — xromosomalardi'n' spirallani'w da'rejesi yen' joqari' ko'rsetkishlerge iye boladi'. Konyugaciyalasqan xromosomalar jup-jup jag'dayda ekvator tegisligi boylap jaylasadi'. Centromerag'a bo'liniw urshi'g'i' birigedi.

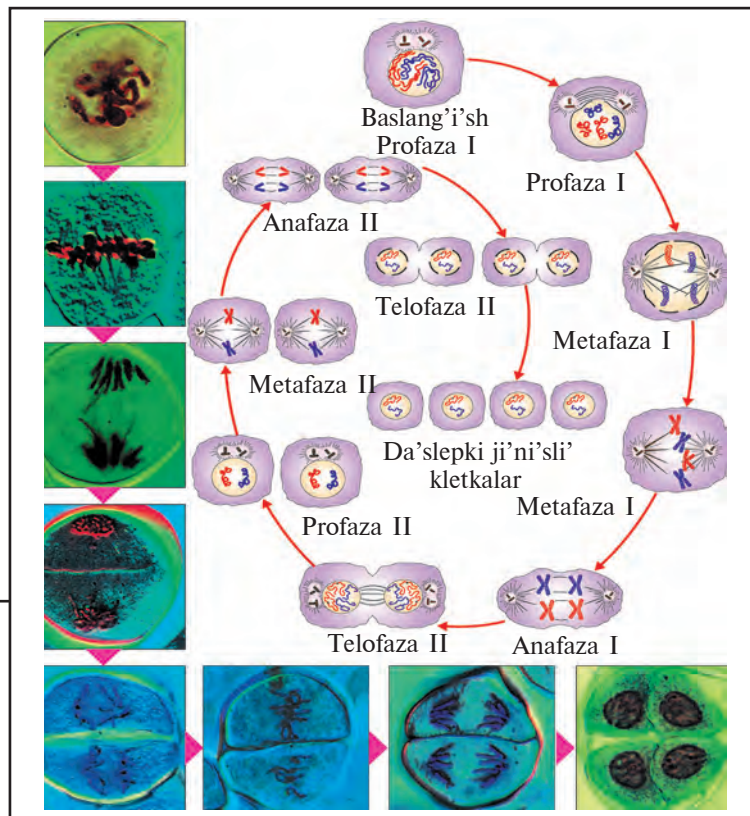
Anafaza I de gomologiyali'q xromosomalardi'n' iyinleri bir-birinen ani'q bo'linedi'. Biraq xromatidlerge bo'linbegen jag'dayda poyaslarg'a qaray ha'reketlene baslaydi'.

Telofaza I de — xromosomalari sani' yeki yese kemeygen kletkalar payda boladi'. Qi'sqa waqi't ishinde yadro qabi'g'i' payda boladi'.

Interkinez da'wirinde DNK reduplikacijalanbaydi'. Birinshi bo'liniw na'tiyjesinde payda bolg'an kletkalar bir-birinen ata ha'm ana xromosomalari genler ji'yi'ndi'si' jag'i'nan parq qi'ladi'. Mi'sal ushi'n adamda barli'q kletkalarda, soni'n' ishinde birlamshi ji'ni'sli' kletkalarda da 46 xromosoma boladi'. Bulardan 23i ata, 23i ana organizimine tiyisli. Meyozdi'n' birinshi bo'liniwinen son' spermatocit ha'm ovcitlarga 23 ten xromosoma wo'tedi. Xromosomalardi'n' tarqali'wi' anafaza I de ha'r tu'rli variantlarda a'melge asadi'. Mi'sal ushi'n: wolardi'n' birewinde 3 ata organizm xromosomasi'

48-su'wret.

Ji'ni'sli' kletkalardi'n' payda boli'wi' (Meyoz).



ha'm 20 ana organizm xromosomasi' bo'liniwi mu'mkin, basqasi'nda 10 atali'q ha'm 13 anali'q yamasa basqasha jag'daylarda xromosomalar tarqali'wi' mu'mkin. Bunday jag'daylar sani' ju'da' ko'p boladi'. Yeger meyozi I bo'liniwinde xromosomalardag'i' krossingoverdi yesapqa alsa, ha'rbir payda bolg'an ji'ni'sli' kletka genetikali'q jag'i'nan jeke boli'p, wo'zine ta'n ta'kirarlanbaytug'i'n genler ji'yi'ndi'si'na iye boladi'.

Meyozdi'n' yekinshi bo'liniwindegi **profaza II** ha'm **metafaza II** de tap mitozdag'i'day procesler bayqaladi', mitozdan parqi' sonnan ibarat, bo'linip ati'rg'an kletkalar gaploid toplamg'a iye boladi'. **Anafaza II** de centromera menen birikken xromotidler bir-birinen bo'linedi, sol waqi'ttan baslap tap mitozdag'i'day xromatidler wo'z aldi'na g'a'rezsiz xromosoma boladi'. **Telofaza II** de xromosomalari' gaploid toplamg'a iye bolg'an yeki kletka payda boladi'. Solay yetip, meyozi na'tiyjesinde ha'rbir diploid toplami' baslang'i'sh ji'ni'sli' kletkani'n' yeki ma'rte izbe-iz bo'liniwi na'tiyjesinde 4 gaploid toplamli' jetik ji'ni'sli' kletkalar — gametalar payda boladi'.

Meyozdi'n' biologiyali'q a'hmiyeti — meyozi si'yaqli' a'wladlar almasi'wi' da'wirinde xromosomalar sani'ni'n' turaqli'li'g'i' wo'zgermeydi. Meyozda gomologiyali'q xromosomalardi'n' ju'da' ko'p ha'r tu'rli variantlari' a'melge asadi'. Meyoz procesinde xromosomalar konyugaciyalani'p, uqsas bo'lekleri menen almasi'wi' na'tiyjesinde na'sillik xabaridi'n' jan'a toplami' payda boladi'.



1. Meyoz benen mitozdi'n' qanday wo'zgesheliklari' bar?
2. Meyoz basqi'shlari' ha'm wolarda wo'tetug'i'n proceslerdi ayti'p berin'.
3. Meyozdin' biologiyali'q a'hmiyeti naden ibarat?
4. Ne ushi'n meyozi na'tiyjesinde payda bolatug'i'n gametalar na'sillik belgileri jag'i'nan ha'r qi'yli' boladi'?

39-§. Tuxi'mlani'w

Tuxi'mlani'w (**atalani'w**) urg'ashi' ha'm yerkek gametalardi'n' — xromosomalardi'n' gaploid toplami'na iye bolg'an kletkalardi'n' bir-birine qosi'li'w procesi boli'p yesaplanadi'. Tuxi'mlang'an ma'yek kletka **zigota** dep ataladi'.

Zigota yadrosi'nda xromosomalardi'n' ha'mmesi ja'ne jup boli'p qaladi', ha'rbir jup gomologiyali'q xromosomani'n' biri ata, yekinshisi ana xromosoma boladi'. Demek, tuxi'mlani'w waqti'nda organizmler ha'rbir

tu'rdin' somatikali'q kletkalari' ushi'n ta'n bolg'an xromosomalardi'n' diploid toplami' tiklenedi.

Haywanlardag'i' tuxi'mlani'w. Ko'pshilik suw haywanlari' yamasa jersuw haywanlari'nda tuxi'mlani'w u'zliksiz suw menen baylani'sli'. Bul haywanlar ko'beyiw da'wirinde ju'da' ko'p ma'yek kletka ha'm spermatozoidti' suwg'a shi'g'aradi'. Suw arqali' spermatozoid ma'yek kletka ishine kiri'p woni' tuxi'mlandi'radi'. Bul si'rtqi' tuxi'mlani'w. Qurg'aqli'qta jasaytug'i'n haywanlarda ishki tuxi'mlani'w bayqaladi'.

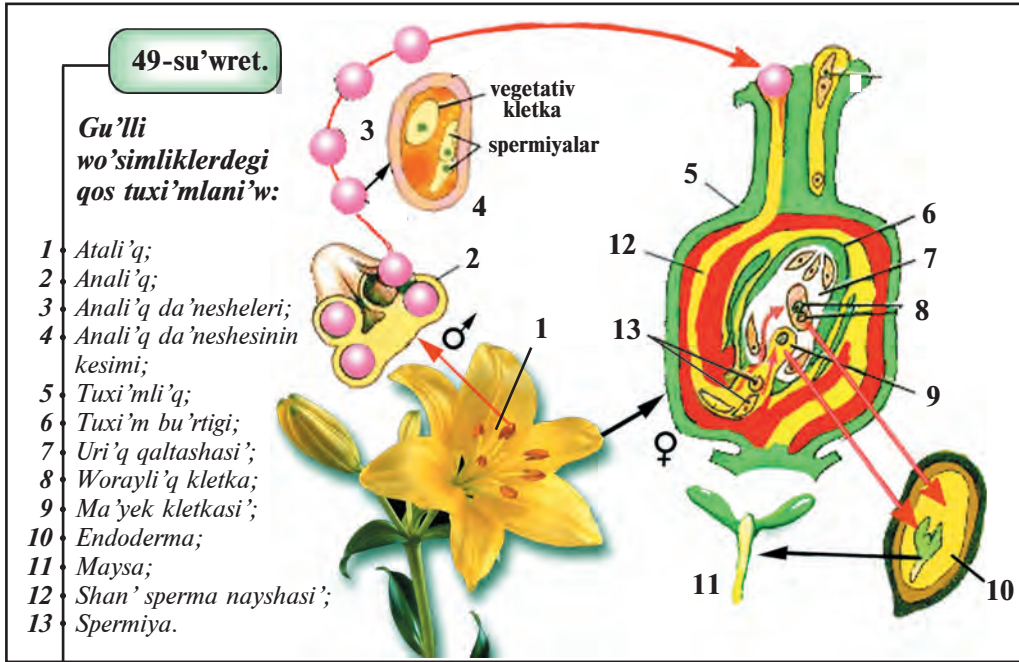
Tuxi'mlani'w procesinde yen' da'slep spermatozoid ma'yek kletkag'a jaqi'nlasadi', woni'n' bas bo'leginde fermentler ta'sirinde ma'yek kletka qabi'g'i' yerip, kishi tesikler payda boladi'. Bul tesikshe arqali' spermatozoid yadrosi' ma'yek ishine kiredi. Keyin ha'r yeki gametani'n' gaploid yadrolari' qosi'li'p, uluwma diploid yadro payda boladi', son'i'nan bo'liniw ha'm rawajlani'w baslanadi'.

Ko'pshilik jag'daylarda bir ma'yek kletkani' tek g'ana spermatozoid tuxi'mlandi'radi'. Ayi'ri'm haywanlarda ma'yek kletkag'a bir yamasa birneshe spermatozoid kiriwi mu'mkin. Biraq wolardi' tuxi'mlandi'ri'wda tek birewi qatnasadi', basqalari' bolsa nabi't boladi'.

Wo'simliklerdegi tuxi'mlani'w. Jabi'q tuxi'mli' wo'simlik (gu'lli wo'simlikler) lerd e tuxi'mlani'w ha'm tuxi'mni'n' rawajlani'wi'n ko'rip shi'g'ami'z (49-su'wret). Jabi'q tuxi'mli' wo'simliklerde yerkek gametalari'shan' da'neshesinde jetiledi. Shan' da'neshesi yeki kletkadan du'zilgen. A'ne sol kletkani'n' iril eri vegetativ kletka, maydasi' bolsa generativ kletka delinedi. Vegetativ kletka wo'sip uzi'n, jin'ishke naydi' ju'zege keltiredi.

Generativ kletka vegetativ nay ishinde yekige bo'linip, yeki sperma payda boladi'. Shan' nayshalari' tez wo'sip, tuxi'mlang'anda tu'yinshe ha'mde moyinsha ishine kiredi ha'm awi'zsha ta'repke qaray wo'tedi. Shan' nayshalari' tu'rli tezlikte wo'sedi. Biraq solardan tek birewi qalg'anlari'nan wozi'p ketip, awi'zsha ishindegi tuxi'm bu'rtikke jeti'p baradi' ha'm woni'n' ishine kiredi. Spermalardi'n' biri ma'yek kletka menen qosi'li'p, diploid zigota payda boladi', wonnan bu'rtik rawajlanadi'. Yekinshi sperma worayli'q diploid kletka menen qosi'li'p, woni'n' na'tiyjesinde triploid yadrosi', yag'ni'y u'sh xromosoma toplang'a iye bolg'an yadroli' jan'a kletka payda boladi'. Wonnan endosperma rawajlanadi'.

Gu'lli wo'simliklerdegi qos tuxi'mlani'w procesin 1898-jili' akademik S.G.Navashin woylap tapqan. Endospermnin' triploid ta'biyati'n bolsa



woni'n' uli' M.S.Navashin 1915-ji'lda ashqan. Bul ashi'li'wda gu'lli wo'simlikler ju'da u'lken topardi'n' toli'q rawajlani'w proceslerin tu'siniw ha'm u'yreniw ushi'n u'lken a'hmiyetke iye boldi'.

Partenogenez. Tuqi'mlang'an ma'yek kletkalardan zarodi'shti'n' rawajlani'wi'na partenogenez delinedi'. Partenogenez tabiiy ha'm jasalmaboldi'. Tabiiy partenogenez ayirim qi'sqi'shbaqa ta'rizlilerde (dafniya) perde qanatli'larda (pal ha'rre, ha'rre) ha'm qo'simlik shire biytlerinde, azi'raq quslarda (qi'rg'awil) baqlang'an. Yasalma partenogenezde tuqi'mlang'an ma'yek kletkalarg'a ha'r qi'yli' faktorlar mexanik ha'm ximiya liq faktorlar ta'sir yettirip rawajlandi'ri'w mu'mkin. Yasalma partenogenez jipek qurtinda, baqalarda, qoyanlarda, suw wotlarinda, zamariqlarda, g'alle yeginleri'nda, sobiqli' yeginlerde payda yetilgen.



1. Tuxi'mlani'w dep nege ayti'ladi'?
2. Haywanlarda tuxi'mlani'w qalay a'melge asadi'?
3. Wo'simliklerde qos tuxi'mlani'w qanday a'melge asadi'?
4. Qos tuxi'mlani'w di' qashan ha'm kim woylap tapqan'?
5. Qos tuxi'mlani'w qaysi' wo'simlikler ushi'n ta'n'?
6. Endospermani'n' triploid ta'biyati' qaysi' ilimpaz ta'repinen ashi'lg'an?

X bap

Organizmlerdin' individual
rawajlan'wi' — ontogenez

40-§. Embrional rawajlani'w da'wiri'

Ma'yek kletka tuxi'mlang'annan keyin, organizmnin' individual (jeke) rawajlani'wi' — **ontogenez** baslanadi'. Ontogenezdin' ush tipi parq qi'li'nadi. 1. Lichinkali rawajlaniw. Lichinkali ontogenez nasekomalarda, baqalarda, ko'plegen parazit qi'zil qurtlardabaqlanadi'. 2. Lichinkasiz rawajlani'w. Lichinkasiz ontogenez baliqlarda, jer bawi'rlawshi'larda, quslarda baqlanadi. 3. Ana qarninda rawajlaniw. Bul adam ha'm basqa joqari' su't yemiziwshilerde baqlanadi. Ontogenez tiykarinan yeki da'wirde bo'linedi: a) embrional rawajlaniw da'wiri; b) postembrional rawajlaniw da'wiri. Ko'p kletkali' organizmlerdin' du'zilisinin' qanday boli'wi'na qaramastan embrional rawajlani'w basqi'shlari' bir qi'yli'. Embrional da'wiri u'sh tiy-karg'i' basqi'shlar'ga bo'linedi: maydalani'w, gastrulyaciya ha'm birlemshi organogenez.

Maydalani'w. Ko'p kletkali' organizmlerdin' da'slepki rawajlani'w basqi'shlari' bir kletkadan baslanadi'. Tuxi'mlang'an ma'yek — bul kletka, usi'ni'n' menen bir waqi'tta organizmnin' yen' da'slepki (birinshi) rawajlani'w basqi'shi' boli'p yesaplanadi'. Bir kletkali' organizmnin' birneshe ret izbe-iz bo'liniwinen ko'p kletkali' organizm payda boladi'. Ma'yek kletka tuxi'mlang'annan son' birneshe minuttan keyin yadro ha'm citoplazma bo'line baslaydi'. Ma'yek kletka bir-birine ten' yeki kletkag'a, yag'ni'y yeki **blastomerge** bo'linedi. Ma'yek kletka birinshi ret meridian tegisliginde bo'linedi. Keyin blastomerlerdin' ha'rbiri ja'ne meridian tegisliginde bir waqi'tta bo'linedi, na'tiyjede bir-birine ten' to'rt kletka payda boladi'. Na'wbettegi bo'liniw ekvator tegisliginde wo'tedi, segiz kletka payda boladi'. Keyin meridional ha'm ekvatori'al bo'liniw na'wbetlesip, 16, 32, 64 ha'm tag'i' basqa blastomerler payda boladi', bular bir-birine ti'g'i'z taqali'p jaylasqan kletkalar boli'p yesaplanadi'. Ha'r bo'liniwden keyin payda bolg'an kletkani'n' ko'lemi kishireyip baradi', soni'n' ushi'n bul process **maydalani'w** dep ataladi'. Maydalani'w basqi'shi'nda kletkalar keyingi rawajlani'w ushi'n ji'ynali'p baradi' (96-bettegi 50-su'wret).

Maydalani'w ko'p kletkali' embrion — **blastula** payda boli'wi' menen tamamlanadi'. Blastula shar ta'rizli formag'a iye boli'p, woni'n' diywali' bir qabat kletkalardan quralg'an. Blastulani'n' ishi suyi'qli'q penen tolg'an boladi', bul **bosli'q birlemshi dene bosli'g'i'** — **blastocel** dep ataladi'.

Maydalani'wda mitoz sikli ju'da' tez wo'tedi, blastomerler wo'speydi ha'm wolar kletkani'n' sani' ko'beygen sayi'n kishireyip baradi'. Ha'r qi'yli' tu'rlerde maydalani'wdi'n' wo'zine ta'n ta'repleri bar. Mi'sal ushi'n blastuladag'i' barli'q kletkalar diploid toplami'na iye, biraq qurami'ndag'i' sari'wi'z mug'dari'na qarap bir-birinen parq qi'ladi'.

Gastrulyaciya. Blastula ju'da' ko'p kletkalardan quralg'an boladi' (mi'sal ushi'n, lancetnikte 3000 kletka boladi'), keyingi rawajlani'w na'tiyjesinde yekinshi basqi'sh gastrula baslanadi'. Gastrula basqi'shi'nda zarodi'sh (uri'q) yeki qabat boli'p qaladi'. Zarodi'shti'n' si'rtqi' qabati' **ektoderma**, ishki qabati' **endoderma** dep ataladi'. Gastrula payda boli'wi'na ali'p keletug'i'n procesler ji'yi'ndi'si' **gastrulyaciya** dep ataladi'.

Lancetnikte gastrula blastula diywali'ni'n' ishkerige bati'p kiriwi yesabi'na payda boladi', ayi'ri'm haywanlarda — blastula diywali'ni'n' qabat-qabat boli'p jaylasi'wi' joli' menen a'melge asadi' (96-bettegi 51-su'wret).

Ko'p kletkali' haywanlarda (ishek quwi'sli'lardan basqa) u'shinshi qabat **mezoderma** payda boladi'. Mezoderma ekto ha'm endodermani'n' wortasi'nda birlenshi dene bosli'g'i' — blastocelde jaylasadi'. Mezo-derma qabati'ni'n' payda boli'wi' menen zarodi'sh u'sh qabattan ibarat boladi': ektoderma, endoderma ha'm mezoderma zarodi'sh japi'raqlari' boli'p yesaplanadi' (96-bettegi 52-su'wret). Womi'rtqali' haywanlardi'n' barli'g'i'nda bul japi'raqlar bir-birine uqsaydi'. Gastrulyaciyanin' ma'nisi sonnan ibarat, bul process kletkalar toplami'ni'n' aralasi'wi' menen xarakterlenedi. Bul basqi'shta embrion kletkalari' bo'linbeydi, wo'speydi. Zarodi'sh japi'raqlari'ni'n' rawajlani'w ta'rtibi, formalani'wi' tari'yxi'y rawajlani'wdi' ko'rsetedi, bul biogenetikali'q nizamda wo'z ko'rinisin tapqan. XIX a'sirdin' yekinshi yari'mi'nda nemec ilimpazlari' F.Myuller ha'm E.Gekkel biogenetikali'q ni'zamdi' ashti'. Ha'rbir individ wo'zinin' individual rawajlani'wi'nda (ontogenez) wo'z tu'rinin' rawajlani'w tariyxin' (filogenez) qi'sqasha ta'kirarlaydi', yag'ni'y ontogenez filogenezdin' qi'sqasha ta'kirari' boli'p yesaplanadi'.

Beyimlesiw — bul embrionni'n' ayi'ri'm bo'limleri ha'm kletkalari'ni'n' du'zilisi sonday-aq wazi'ypasi' jag'i'nan bir-biri'nen ayi'ri'li'wi' boli'p yesaplanadi'. Beyimlesiw morfologiyali'q ko'z qarastan ali'p qarag'anda arnawli' du'ziliske iye bir-birinen parq qi'latug'i'n ju'zlep kletka tu'rlerinin' payda boli'wi' boli'p yesaplanadi'. Blastulani'n' beyimlespegen kletkalari'nan a'ste aqi'ri'n teri epiteliyasi' kletkalari', ishek epiteliyasi', wo'kpe, nerv, bulshi'q yet ha'm basqa kletkalar payda boladi'. Bioximiya-

50-su'wret. *Lancetnik zigotasi'ni'n' maydalani'wi':*

1 | 2 danali'q blastomer basqi'shi';
2 | 4 danali'q blastomer basqi'shi';
3 | 8 danali'q blastomer;
4 | 16 danali'q blastomer.

Blastula kesimi

Ektoderma
Endoderma
Mezoderma

51-su'wret. *Gastrulyaciyani'n' ha'r qi'yli' jollari':*

Zarodi'shtag'i' da'slepki toqi'-malarda — zarodi'sh japi'raqshalari'ni'n' jaylasi'w sxemasi'.

A | Ishek quwi'sli'larda kletkalar migraciyasi';
B | Lancetnikte blastulani'n' bati'p kiriwi;
D,E | Jer bawi'rlawshi'lar ha'm quslarda qabat-qabat jaylasi'wi';
F,G | Amfibiyalarda wo'sip kiriwi;

1 | ektoderma,
2 | endoderma,
3 | blastosel

53-su'wret. *Lancetnikte wo'zek organlar payda boli'w sxemasi':*

A | gastrula (kese kesim);
B,D | nerv nayshasi'ni'n' qa'liplesiwi;
E | xorda, ishek nayi' ha'm u'shinshi ha'mile japi'-raqshalari'ni'n' payda boli'wi'.

1 | ektoderma;
2 | endoderma;
3 | mezoderma baslang'i'shi';
4 | gastrula basqi'shi' (gastroselel);
5 | nerv plastinkasi';
6 | nerv nayi';
7 | xorda;
8 | yekilemshi dene basqi'shi'; (bir pu'tin)
9 | mezoderma;
10 | ishek nayi';
11 | ishek bosli'g'i'.

li'q ko'z qarastan kletkalardi'n' beyimlesiwi sol kletka ushi'n ta'n bolg'an beloklardi' sintezlew menen xarakterlenedi. Ha'rqanday kletka wo'zi ushi'n ta'n bolg'an belokti' sintezleydi. Bioximiyali'q beyimlesiw na'tiyjesinde embrion japi'raqlari'nan bo'lek bir organ ha'm organlar sistemasi'ni'n' rawajlani'wi'na ta'sir ko'rsetetug'i'n kletkalar qurami'ndag'i' ha'r qi'yli' genlerdin' islewi baslanadi'.

Ha'r qi'yli' tu'rlerge jatatug'i'n haywanlardi'n' zarodi'sh japi'raqlari'nan bir qi'yli' toqi'ma ha'm organlar payda bola baslaydi'. Bul bolsa wolardi'n' wo'z-ara gomologiyali'q yekenliginen derek beredi.

Organogenez. Gastrulyaciya tamamlang'annan keyin wo'zek organlari'ni'n' kompleksi: nerv nayi', xorda, ishek nayshasi' payda boladi'. Lancetnikte wo'zek organlari' to'mendegishe payda boladi' (53-su'wret): lancetnikde nerv embriionni'n' arqa ta'repinen ektoderma tarnaw formasi'nda worta bo'liminen bati'p kire baslaydi' ha'm naysha payda yetedi. Naysha — baslang'i'sh nerv sistemasi' boli'p, ektoderma asti'na tu'sedi, woni'n' shetlerine birigedi ha'm nerv nayshani' payda yetedi. Ektodermani'n' qalg'an bo'liminen baslang'i'sh teri epiteliyasi' payda boladi'.

Nerv nayshasi'ni'n' tuwri'dan-tuwri' asti'nda jaylasqan ektodermani'n' iyin bo'liminen xorda kelip shi'g'adi'. Xorda nerv nayshasi'ni'n' asti'nda jaylasadi'. Embriion kletkalari'ni'n' keyingi qa'nigelesiwi na'tiyjesinde zarodi'sh japi'raqlari'nan ju'da' ko'p toqi'ma ha'm organlardi'n' payda boli'wi' ju'z beredi. Zarodi'sh japi'rag'i' ektodermadan nerv sistemasi', seziw organlari', teri epitelyasi', tistin' emal qabati', entodermadan — ishek efitelyasi', as sin'iriy bezleri — bawi'r, asqazan asti' bezi, wo'kpe ha'm sag'aq, mezodermadan — bulshi'q yet toqi'masi', biriktiriwshi toqi'ma (shemirshek, su'yek, qan ha'm limfa), qan aylani'w ha'm bo'lip shi'g'ari'w sistemasi' sonday-aq ji'ni's organlari' payda boladi'.



1. Zigota degen ne?
2. Maydalani'wda jan'a kletkalar qalay payda boladi'?
3. Yeresek hali'na jetken haywan kletkalari'ni'n' mitoz bo'liniwinen maydalani'w qanday parq qi'ladi'?
4. Embriion japi'raqlari' qanday ataladi'?

41-§. Postembrional rawajlani'w

Embriionni'n' ma'yektyen' shi'g'i'wi' yamasa tuwi'li'wi' menen embrional rawajlani'w da'wiri tamamlanadi' ha'm postembrional rawajlani'w

da'wiri baslanadi'. Postembrional rawajlani'w tuwri' yamasa natuwri' rawajlani'w (metamorfoz) boladi'.

Tuwri' rawajlani'wda (jer bayi'rlawshi'lar, quslar, su't yemiziwshiler) ma'yekten shi'qqan yamasa ana organizminen tuwi'lg'an embrion organizmlerge uqsaydi', tek kishi boladi'. Postembrional rawajlani'wda embrion tek wo'sedi ha'm ji'ni'sli'q jaqtan jetilisiw da'wirine jetedi.

Natuwri' (metamorfoz) rawajlani'wda ma'yekten qurt (lichinka) shi'g'adi'. Qurt jetilisen organizmnen du'zilisi jag'i'nan keskin parq qi'ladi'. Qurt awqatlanadi', wo'sedi ha'm belgili waqi't dawami'nda qurt organlari' jetilisen organizm organlari' menen almasi'p baradi'. Yen' aqi'ri'nda natuwri' rawajlani'wda lichinka organlari' worni'nda jetilisen organizmge ta'n bolg'an organlar payda boladi'.

Natuwri' postembrional rawajlani'wdi' birneshe mi'sallar ja'rdeminde ko'rip shi'g'ami'z. Assidiya (xordali'lar tipi, lichinka xordali'lar kishi tipi) ni'n' lichinkasi' xordali' haywanlardi'n' tiykarg'i' belgilerin: xorda, nerv nayi' ha'm tamag'i'nda sag'aq jari'qlari'n wo'zinde jiyng'an boladi' (54-su'wret). Qurt suwda yerkin ju'zip ju'redi, keyin suw tu'bindegi qatti'raq na'rsege jabi'si'p ali'p, metamorfozg'a ushi'raydi'. Woni'n' ayri'qsha quyri'g'i', xordasi', bulshi'q yetleri jog'ali'p ketedi, nerv nayi' kletkalg'a bo'linip fagocitlerdi payda yetedi. Lichinkalari'ni'n' nerv nayi'nan nerv tu'yinin payda yetiwge qatnasatug'i'n, tek ayi'ri'm kletkalar toplami' g'ana qaladi'. Yersek assidiyani'n' du'zilisi uluwma xordali'lar du'zilisine uqsamaydi'. Assidiya qurti'ni'n' du'zilisi bul haywanni'n' kelip shi'g'i'wi' yerkin tirishilik yetetug'i'n xordali'lar bolg'anli'g'i'nan derek beredi.

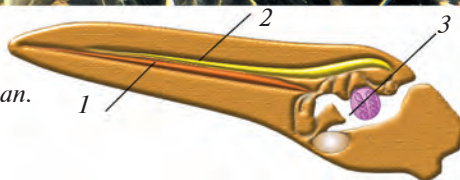
Assidiyadag'i' metamorfozdi'n' ju'zege keliwinin' tiykarg'i' sebebi woni'n' woti'ri'p ku'n keshiriwge wo'tiwi menen baylani'sli'.

Amfibiyalardi'n' lichinkali'q basqi'shi' — iytbali'q (55-su'wret) boli'p yesaplanadi'. Iytbali'qlar ushi'n sag'aq jari'qlari', qaptal si'zi'g'i', yeki kamerali' ju'rek, bir qan aylani'w shen'berinin' boli'wi' ta'n. Metamorfoz procesinde qalqan ta'rizli bez gormonlari' ta'sirinde quyri'q ha'm qaptal si'zi'q organlari' jog'aladi'. Wo'kpe ha'm yeki qan aylani'w shen'beri rawajlanadi'. Natuwri' rawajlani'w-metamorfozg'a shi'bi'n-shirkeylerdin' rawajlani'wi' da mi'sal bola aladi' (56-su'wret). Qon'i'z, gu'beleklerdin' qurtlari' si'rtqi' du'zilisi jag'i'nan, tirishilik yetiw jag'dayi' ha'm jasaw wortali'g'i' jag'i'nan yersek organizmlerden keskin parq qi'ladi'. Wolar



54-su'wret. Assidiyada metamorfoz.

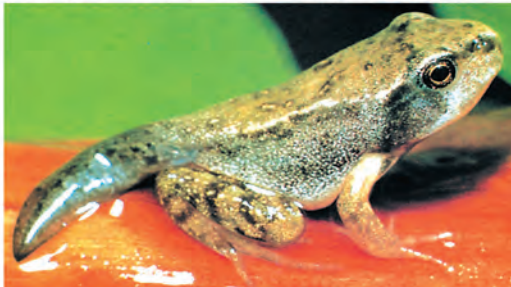
*Joqari'da—koloniya payda yetken yersek haywan.
Won'da—assidiya lichinkalari'ni'n' du'zilisi.
1—xorda, 2—nerv nayi', 3—sag'aq jari'qlari'.*



55-su'wret.

Baqalardag'i' metamorfoz rawajlani'wi'ni'n' basqi'shlari'.

Joqari'dag'i' shepte—ma'yekten jan'a g'ana shi'qqan iytbali'q; joqari'dag'i' won'da—metamorfozdi'n' baslani'wi'; to'mende—quyri'q qaldi'g'i' bar jas baqa.



ata-tegi bolg'an saqi'ynali' qurtlarg'a uqsap ketedi. Metamorfoz — bul tirishilik yetiw ha'm jasaw wortali'g'i'ni'n' almasi'wi' menen baylani'sli' boladi'.

Natuwri' rawajlani'wdi'n' biologiyali'q a'hmiyeti sonnan ibarat, bir tu'rdin' lichinkalari' ha'm yersek individleri ha'r qi'yli' jag'dayda

jasag'anli'g'i' ushi'n wolardi'n' jasaw worni' ha'm awqat ushi'n wo'z-ara gu'resi bayqalmaydi'. Tek woti'ri'p yamasa parazit halda jasaw'ga iykemlesken organizmlerinin' qurtlari' yerkin ha'reket yetip, tu'rдин' ken' tarqali'wi'na ja'rdem beredi. Postembrional rawajlani'w da'wiri ha'r qi'yli' waqit'qa deyin dawam yetiwi mu'mkin. Mi'sal ushi'n tut jipek qurti'ni'n' qurtli'q da'wiri 20-24 ku'n dawam yetedi. Yeresek gu'belegi bolsa 5-10 ku'n jasadidi'. Baqani'n' lichinkasi' iytbali'q 2-3 ayda baqag'a aylanadi'. Yeresek baqa birneshe ji'l jasadidi'. Ko'binese postembrional rawajlani'w uzaq dawam yetedi. Adamlarda postembrional rawajlani'w ji'ni'si'y jag'i'nan jetilisiw, fizikali'q jaqtan jetilisiw ha'm g'arri'li'q da'wirlerine bo'linedi.

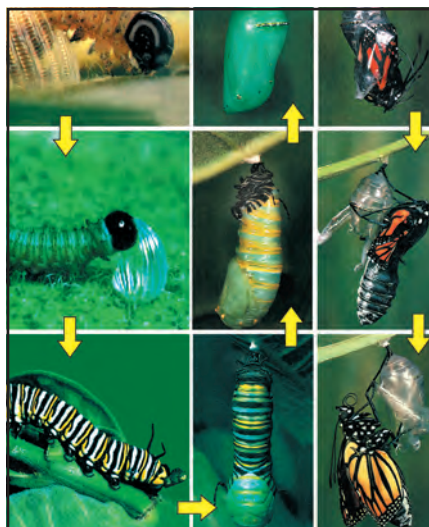
Gomeostaz, bioritm, anabioz. Sirtqi' wortaliq faktorlari wo'zgeriwine qaramay organizmler wo'z du'zilisi ha'm ishki wortali'qti'n' u'zliksizligi'n' wo'zgeritpey bir ta'rizde saqlaw qa'siyetine gomeostaz delinedi. Gomeostaz qa'siyeti joqari' du'ziliske iye bolg'an organizmler, atap aytganda su't yemiziwshilerde jaqsi rawajlang'an.

Bioritm. Tiri organizmlerdi'n' jasaw wortali'gi' ritmli tu'rde wo'zgerip turadi. Tiri organizmlerdi'n' iskerligi ritmli wo'zgerislerde baylanisli boli'p, bul baylanislar evolyuciyanatiyjesinde qa'liplesedi ha'm bioritm dep ataladi. Bioritmelerde fotoperiodizm aniq mi'sal boladi'. Fotoperoidizm organizmlerdi'n' ku'n dawaminda juwap reaksiyasi.

Anabioz. Qolaysi'z sharayat ju'zege kelgende organizmlerde zat almasi'wi' pa'seyiwi yamasa waqitsha toqtawi'na anabioz delinedi. Anabiozga mikroorganizmlerdi'n' sporalari, a'piwayi haywanlardi'n' cistalari, quslardi'n' ma'yegi, wo'simliklerdi'n' tuqimi misal boladi.

56-su'wret.

Gu'belektin' toli'q wo'zgeris penen rawajlani'w (metamorfoz) basqi'shlari': ma'yekten qurti'n' shi'g'i'wi', quwi'rshaqti' payda yetiwi, quwi'rshaqtan gu'belektin' shi'g'i'wi'.





1. Qanday rawajlani'wg'a postembrional rawajlani'w delinedi?
2. Tuwri' ha'm natuwri' postembrional rawajlani'w degen ne?
3. Natuwri' (metamorfoz) rawajlani'wdi'n' biologiyali'q a'hmiyeti nelerden ibarat?
4. Lichinkasi' ata-teklerine uqsap ketetug'i'n haywanlardi' ayti'n'.

42-§. Rawajlani'wdi'n' uluwma nizamli'qlari'. Biogenetikali'q nizam

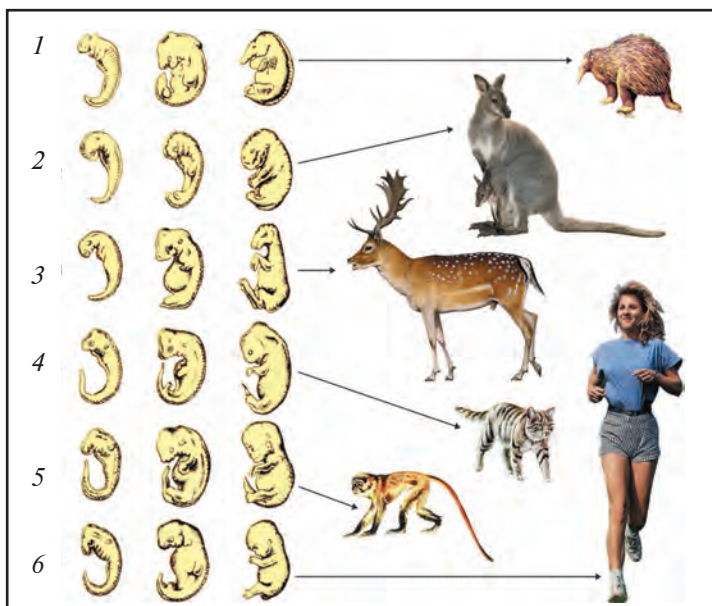
Barli'q ko'p kletkali' organizmler bir tuxi'mlang'an ma'yek kletkadan (zigota) rawajlanadi'. Bir tipke jatatug'i'n organizmler zarodi'shi'ni'n' rawajlani'wi' ko'p jag'i'nan uqsas. Barli'q xordali' haywanlardi'n' embrional rawajlani'w da'wirinde ishki skelet — xorda qa'li plesedi; nerv nayi' payda boladi', jutqi'nshag'i'ni'n' aldi'ng'i' bo'liminde sag'aq jari'qlari' payda boladi'.

Womi'rtqali'lardi'n' da'slepki rawajlani'w basqi'shlari' ju'da' uqsas (57- su'wret). Bul da'liller K.Ber ta'repinen embrionlardi'n' uqsasli'q nizami'nda alg'a su'rilgen. Embrionlardi'n' uqsasli'q nizami'ni'n' da'li-li: "Embrion da'slepki rawajlani'w da'wirinde tip ushi'n uluwma belgileri jag'i'nan uqsas boladi'". Ha'r qi'yli' sistematikali'q gruppalar'ga

57-su'wret.

Womi'rtqali'larda zarodi'shti'n' uqsasli'g'i':

- 1 • kloakali'lar (exidna);
- 2 • qaltali'lar (kenguru);
- 3 • juptuyaqli'lar (suwi'n);
- 4 • ji'rtqi'shlar (pi'shi'q);
- 5 • primatlar (marti'shka);
- 6 • adam.



jatatug'i'n organizmler zarodi'shi'ni'n' rawajlani'wi'ni'n' uqsas boli'wi', wolardi'n' kelip shi'g'i'wi'ni'n' bir yekenliginin' da'lili boladi'. Keyninen embrional rawajlani'wda klass, tuwi's, tu'r ha'm yen' aqi'ri'nda usi' individ ushi'n ta'n bolg'an belgiler rawajlanadi'. Embrionni'n' rawajlani'w procesinde belgilerdin' aji'rali'wi' embrional **divergenciya** dep ataladi'. Bul tu'rdin' tariyxi'y rawajlani'wi'nda anaw yamasa mi'naw sistemati-kali'q gruppag'a ta'n bolg'an belgilerdi keltirip shi'g'aradi'. Organizm wo'zinin' rawajlani'w da'wirinde mudami' wo'zgerip baradi'. Mutaciya ha'milenin' da'slepki da'wirlerinde du'zilisine ha'm zatlar almasi'wi'na ta'sir yetetug'i'n genlerdin' wo'zgeriwine ali'p keledi. Wo'zgergen belgiler keyingi rawajlani'w procesinde za'ru'r roldi woynaydi'.

Baslang'i'sh xorda nerv nayshasi'ni'n' payda boli'wi'na ta'sir ko'rsetedi, woni'n' jog'ali'wi' rawajlani'wdi' toqtatadi'. Soni'n' ushi'n da'slepki basqi'shtag'i' wo'zgerisler a'dette rawajlani'wdan keyin qali'wg'a yamasa nabi't boli'wi'na ali'p keledi. Keyingi basqi'shlardag'i' wo'zgerisler, azi'raq a'hmiyetke iye bolg'an belgilerge ta'sir yetip, organizm ushi'n paydali' belgilerdi ju'zege shi'g'aradi' ha'm bul wo'zgeris ta'biyiy tan'lawda saralani'p baradi'.

Ha'zirgi haywanlardi'n' embrional rawajlani'w basqi'shi'nda ata-teklerine uqsas belgilerdin' payda boli'wi', organlar du'zilisidagi evolyucion qayta tikleniwdi ko'rsetedi. Organizm wo'zinin' rawajlani'w procesinde bir kletkali'q (zigota) basqi'shi'n wo'teydi, yag'ni'y da'slepki amyoba ta'rizli basqi'shi'n filogenetik ta'kirarlaydi'. Barli'q womi'rtqali'larda, joqari' du'ziliske iye bolg'anlari'nda da da'slep xorda payda boli'p, keyninen womi'rtqa bag'anasi'na aylanadi'. Wolardi'n' ata-teklerinde bolsa, xorda pu'tin wo'miri boyi'na saqlani'p qalg'an. Embrional rawajlani'w procesinde quslar, su't yemiziwshiler ha'm adamlarda jutqi'nshaq aynalasi'nda sag'aq boladi'. Qurg'aqli'qta jasaytug'i'n womi'rtqali'lar embriwoni'nda sag'aq jari'qlari'ni'n' boli'wi', wolar sag'aq penen dem ali'wshi' bali'q ta'rizli ata-tekten kelip shi'qqanli'g'i'nan derek beredi.

Adam embrioni'ni'n' da'slepki basqi'shlari'nda ju'rektin' du'zilisi bali'qlardikine uqsas: bir qari'nsha ha'm bir bo'lmesheden ibarat boli'p, qan aylani'w shen'beri birew boladi'. Joqari'da keltirilgen mi'sallar individual rawajlani'w menen tariyxi'y rawajlani'w arasi'ndag'i' baylani'sti ko'rsetedi.

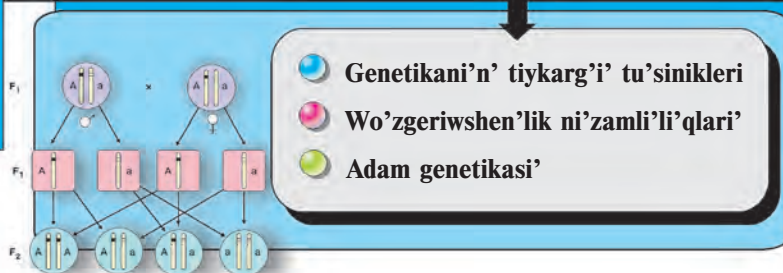


1. Embrional divergenciya degende neni tu'sinesiz?
2. Biogenetikali'q nizamni'n' ma'nisi qanday?
3. Biogenetikali'q nizam kimler ta'repinen u'yrenilgen?

V

BO'LIM

GENETIKA TIYKARLARI



XI bap

Genetikani'n ti'ykarg'i tu'siniklari

43-§. Na'sil quwi'wshi'li'q ha'm wo'zgeriwshen'lik

Genetika — organizmlerdin' yeki qa'siyetin: na'sil quwi'wshi'li'qti' ha'm wo'zgeriwshen'likti u'yrenedi.

Na'sil quwi'wshi'li'q — bul organizmnin' belgi ha'm rawajlaniv' wo'zgesheliklerin kelesi a'wladlarg'a wo'tkerip turi'w qa'siyeti bolip' tabi'ladi'. Na'sil quwi'wshi'li'qti'n' sebebini tu'r shen'berindegi barli'q individler uqsas boladi'. Na'sil quwi'wshi'li'q haywanlar, wo'simlikler ha'm mikroorganizmlerge tu'r, poroda, sort, shtammni'n' xarakterli belgilerin a'wladtan-a'wladqa saqlap beriw ushi'n mu'mkinshilik beredi.

Belgilerdin' na'silden na'silge wo'tip bari'wi' ko'beyiw arqali' ju'zege shi'g'adi'. Ji'ni'sli' ko'beyiwde jan'a a'wladlar tuxi'mlani'w na'tiyjesinde payda boladi'. Tuxi'm quwi'wshi'li'qti'n' materialli'q tiykarlari' ji'ni'sli'q kletkalarda jaylasqan xromosoma ha'm wondag'i' genler bolip' yesaplanadi'. Gen DNK ni'n' belgili bir bo'legi bolip', bo'lek bir belgilerdin' rawajlanivi'n ani'qlaydi' yamasa belok molekulasi'n qa'li'plestiredi. Ji'ni'ssi'z ha'm vegetativ ko'beyiwde jan'a a'wlad bir kletkali' yeki ko'p kletkali' quri'lmalardan rawajlanadi'. Ko'beyiwdin' bul formalari'nda da a'wladlar arasi'ndag'i' baylani's genler arqali' ju'zege shi'g'adi'.

Wo'zgeriwshen'lik — organizmlerdin' jan'a belgilerdi ha'm qa'siyetlerdi wo'zinde ko'rsetiw uqi'pli'li'g'i'. Wo'zgeriwshen'lik sebebini tu'r shen'berindegi individler bir-birinen parq qi'ladi'. Demek, na'sil quwi'wshi'li'q penen wo'zgeriwshen'lik organizmnin' bir-birine qarama-qarsi', biraq wo'z-ara baylani'sqan qa'siyeti boladi'. Na'sil quwi'wshi'li'qti'n' sebebini tu'rdin' bir qi'yli'li'g'i' saqlani'p barsa, wo'zgeriwshen'lik tu'rdisi, kerisinshe ha'r qi'yli' yetip qoyadi'. Bir tu'r individleri worta'si'ndag'i' ayi'rmashi'li'q organizm genotipinin' wo'zgeriwine baylani'sli' bolivi' mu'mkin. Wo'zgeriwshen'lik si'rtqi' jag'daylar menen de belgilenedi.

Belgili bir organizmlerdin' barli'q genlerinin' ji'yi'ndi'si' **genotip** dep ataladi'. Organizmnin' barli'q belgi ha'm qa'siyetlerinin' ji'yi'ndi'si' **fenotip** dep ataladi'. Bug'an tek organizmnin' ko'rinetug'i'n si'rtqi' belgileri (teri ren'i, shash, qulaq yamasa muri'nni'n' formasi', gu'llerdin' ren'i) g'ana yemes, ba'lki bioximiyali'q (belokti'n' du'zilisi, ferment aktivligi, qandag'i' gormonlar koncentraciyasi' ha'm basqalar), gistologiyali'q (kletkani'n' formasi', toqi'malar ha'm organlar du'zilisi), anatomiyali'q (dene du'zilisi, organlardi'n' jaylasi'wi') belgileri de kiredi.



1. Genetika pa'ni neni u'yrenedi?
2. Na'sil quwi'wshi'li'q dep nege ayti'ladi'?
3. Wo'zgeriwshen'lik dep nege ayti'ladi'?
4. Gen degen ne?
5. Genotip ha'm fenotip tu'siniklerin wo'z-ara sali'sti'ri'p berin'.

44-§. Na'sil quwi'wshi'li'qti' u'yreniwdin' gibridlew usi'li'

Ji'ni'sli' ko'beyiwde bir qansha a'wladlarda belgilerdin' na'silden-na'silge wo'tip bari'wi'ndag'i' tiykarg'i' ni'zamli'qlar da'slep chex ilimpazi' Gregor Mendel ta'repinen 1865-ji'li' ja'riyalang'an edi. Woni'n' ilimiy izertlewleri uzaq waqi'tqa shekem duri's bahalanbay qaldi'. 1900-ji'li' Mendeldin' ilimiy izertlewleri u'sh iri ilimpazlar G. De-Friz, E. Chermak ha'm K.Korrensler ta'repinen qayta ashi'ldi'. Soni'n' ushi'n 1900-ji'li' biologiyani'n' jan'a payda bolg'an tarawi'—genetikag'a tiykar sali'ng'an ji'l yesaplanadi'.

G. Mendel wo'z ta'jiriybelerin noxat wo'simligi u'stinde wo'tkerdi. Bul wo'simliktin' ha'r tu'rli sortlari' ko'p boli'p, wolar jaqsi' ko'rinetug'in na'sillik belgileri menen bir-birinen ani'q ayri'li'p turadi'. Mi'sali', gu'lleri aq ha'm qi'zi'l, paqali' biyik ha'm pa's boyli', da'nlerinin' ren'i sari' ha'm jasi'l, ji'lti'r yamasa ji'yri'q boli'p keletug'i'n sortlari' bar. Mine usi' qa'siyetlerinin' ha'r biri ayti'lg'an sort shen'berinde na'silden-na'silge wo'tip baradi'. Noxat wo'simligi a'dette wo'zinen-wo'zi shan'lanadi', biraq shetten shan'lani'wi' da mu'mkin.

Mendel ta'repinen u'yrenilgen noxat wo'simliginin' na'sillik belgileri

Belgiler	Dominant	Resessiv
da'n ko'rinisi	tegis	ji'yri'q
da'n ren'i	sari'	jasi'l
gu'l ren'i	qi'zi'l	aq
paqal uzi'nli'g'i'	uzi'n	kelte
sobi'qli' ko'rinisi	a'piawi' sobi'q	buwi'nli' sobi'q

Mendel tekseriwidin' gibridologiyali'q usi'li'n — belgili bir belgileri jag'i'nan bir-birinen aji'rali'p turatug'i'n ata-ana formalari'n shag'i'li'sti'ri'w usi'li'n qollandi' ha'm baqlaw ju'rgizilip ati'rg'an belgilerdin' birneshe a'wladlarda qanday boli'p ju'zege shi'g'atug'i'nli'g'i'n u'yrendi. Wol analizlew joli' menen wo'simliklerdin' ju'da' ko'p ha'r tu'rli belgilerinen bir yamasa bir-birine qarama-qarsi' birneshe belgilerin aji'rati'p aldi' ha'm izbe-iz keletug'i'n birqansha a'wladlarda qanday ju'zege shi'g'atug'i'nli'g'i'n baqladi'. Mendel ta'jiriybelerinin' ma'nisi sonnan ibarat, u'yrenilip ati'rg'an belgilerdin' barli'q individlerde ko'riniwin mug'dar jag'i'nan ani'q yesapqa ali'p bari'wi'nda boldi'. Bul wog'an na'sil quwi'wshi'li'qtag'i' ani'q bir mug'darli'q ni'zamli'qlardi' belgilep ali'wg'a mu'mkinshilik berdi.

Mendel qollag'an usi'l — **gibridlew** yaki **shag'i'li'sti'ri'w usi'li'** dep ataladi'.



1. Na'sil quwi'wshi'li'q ni'zamli'qlari'n birinshi boli'p kim ashqan?
2. Mendel ta'jiriybeleri qaysi' ilimpazlar ta'repinen qayta ashi'ldi'?
3. Mendel wo'z ta'jiriybelerin qaysi' wo'simlikte ali'p bard'i'?
4. Mendel ta'jiriybelerinin' ma'nisi neden ibarat?

45-§. Mendel ni'zamlari'. Mendeldin' birinshi ni'zami'

Na'sil quwi'wshi'li'q ni'zamlari'n analizlewdi Mendel **monogibrid** shag'i'li'sti'ri'wdan — na'sillik jag'i'nan bir jup belgisi menen ayri'latug'i'n ata-ana organizmlerin shag'i'li'sti'ri'wdan basladi'.

Da'ni sari' ha'm jasi'l noxat wo'simlikleri shag'i'li'sti'ri'lsa, usi' shag'i'li'sti'ri'w na'tiyjesinde ali'ng'an birinshi a'wlad gibridlerinin' barli'g'i'nda da'nleri sari' boladi'. Qarama-qarsi' belgi (da'nlerdin' jasi'lli'g'i') jog'ali'p ketkendey boladi'. Sonday-aq, da'ni tegis ha'm ji'yri'q wo'simlikler wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lg'anda birinshi a'wlad (F_1) tegis da'nli bolg'an, qi'zi'l ha'm aq gu'lli noxatlar wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lg'anda F_1 (birinshi buwi'n) qi'zi'l gu'lli bolg'an. Mendeldin' birinshi a'wlad gibridlerinin' bir qi'yli'li'g'i' mine usi'lay ju'zege keledi. Da'nlerinin' sari' ren'inen ibarat belgi (jasi'l ren') ju'zege shi'g'i'wi'na jol qoymaytug'i'nday boli'p ko'rinedi ha'm F_1 gibridlerinin' ha'mmesi sari' (bir qi'yli') boli'p qaladi'.

Belginin' u'stin turi'wi' dominantli'q, u'stin turatug'i'n belgi **dominant belgi** dep ataladi'. Mendeldin' birinshi ni'zami' — **dominantli'q ni'zami' yaki birinshi buwi'nda bir qi'yli'li'q (birgelkilik) ni'zami' dep ataladi'**.

Ayti'li'p ati'rg'an mi'sallarda da'nnin' sari' tegis formalari' gu'linin' qi'zi'l ren'i, da'ninin' jasi'l, ji'yri'q, gu'linin' aq ren'i u'stinen domi-

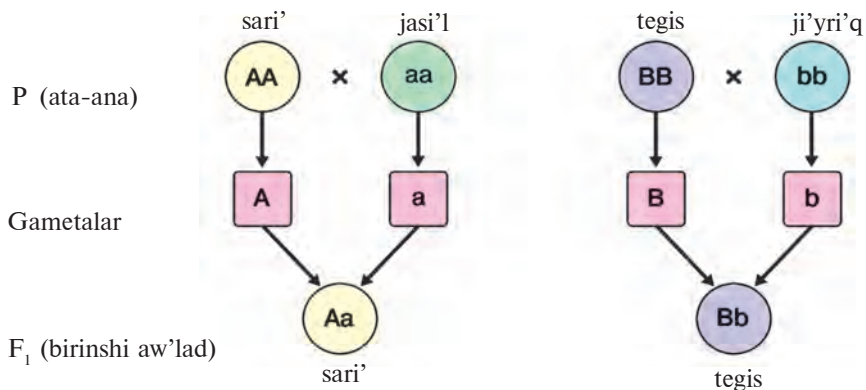
nantli'q yetedi. Qarama-qarsi' F_1 de ko'rinbeytug'i'n belgi **resessiv** belgi dep ataladi'. Dominant belgiler u'lken ha'ripler menen, mi'sal ushi'n (A) resessiv belgi bolsa kishi ha'rip (a) menen belgilenedi.

Yeger organizm genotipinde yeki bir qi'yli' allel genler bolsa, bunday organizm **gomozigota** organizm delinedi. Gomozigota organizm dominant (AA yaki BB) yamasa resessiv (aa yaki bb) halatta boladi'.

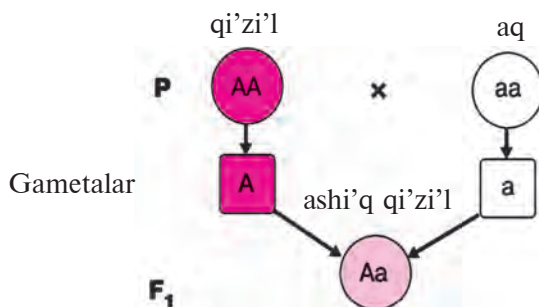
Yeger allel genler bir-birinen parq qi'lsa, yag'ni'y birewi dominant, yekinshisi resessiv (Aa yaki Bb) bolsa, bunday genotipli organizm **geterozigota** organizm delinedi.

Mendeldin' birinshi ni'zami'n to'mendegishe tu'sindiriwge boladi': yeger bir jup belgisi menen ayi'ri'latug'i'n gomozigota organizmler wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lsa, F_1 gibridler ata-ana organizmlerinin' bir belgisine iye boli'p, barli'g'i' fenotip ha'm genotip jag'i'nan bir qi'yli' boladi'.

Noxat wo'simliginin' da'ninin' ren'i (sari' ha'm jasi'l) ha'm da'ninin' formasi' (tegis ha'm ji'yri'q) bolg'an sortlari'n wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'p, F_1 buwi'ni'nda ali'ng'an na'tiyjelerdi ko'remiz.



Shala dominantli'q. Birinshi a'wlad gibridleri bir qi'yli' boladi' degen ni'zam joqari'da ko'rip shi'g'i'lg'an mi'sallardan gibridlerdin' ha'mmesi si'rttan ana yamasa atag'a uqsas, yag'ni'y dominantli'q ko'ringende g'ana a'melge asadi' dep tu'sindiriledi. Bul biraq ha'mme waqi'tta da bola bermeydi. Geterozigota formalarda belgiler ko'binese arali'q xarakterge iye boladi', yag'ni'y dominantli'q shala boli'wi' mu'mkin. To'mendegi namazshamgu'l wo'simliginin' yeki na'sillik formasi'n shag'i'li'sti'ri'w na'tiyjeleri ko'rsetilgen. Wolardan birewinin' gu'li qi'zi'l, yekinshisiniki-aq. Birinshi a'wlad gibridlerinin' ha'mmesi ashi'q qi'zi'l gu'lli, yag'ni'y arali'q xarakterde boladi'.



Shala dominantli'q ken' tarqalg'an qubi'li's. Shala dominantli'q, yag'ni'y, na'sil quwi'w qulpi'nay miywesinin' ren'i, quslar pa'rinin' du'zilisi, andaluz tawi'q pa'rinin' ren'i, adamdag'i' bioximiyali'q belgilerde ha'm basqalarda bayqaladi'.

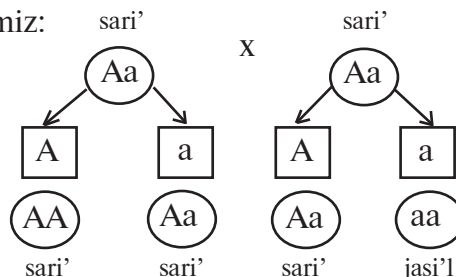


Qaramalda shaqsi'zli'q geni shaqli'li'q geni u'stinen dominant boladi'. Geterozigota bug'ani' shaqsi'z geterozigota si'yi'r menen shag'i'li'sti'ri'wdan qanday na'tiyje ku'tiwge boladi'? Shaqsi'z gomozigota si'yi'rlar menen shag'i'li'sti'ri'lg'anda ne ju'z beredi? Shaqli' si'yi'r menen shaqli' bug'adan shaqsi'z buzaw tuwi'li'wi' mu'mkin be?

46-§. Mendeldin' yekinshi ni'zami'

Mendeldin' yekinshi (belgilerdin' aji'rali'wi') ni'zami'. Yeger geterozigotali' halattag'i' F₁ buwi'nlar shag'i'li'sti'ri'lsa, yekinshi buwi'nda (F₂) aji'rali'w qubi'li'si' bayqaladi': wo'zinde ata-analari'ni'n' yekewinin'de belgileri bar wo'simlikler belgili bir san qatnaslarda payda boladi'. Ali'ng'an gibridlerdin' 3/4 bo'legi dominant belgige, 1/4 bo'legi resessiv belgige iye boladi'. Joqari'dag'i' mi'salda gomozigota sari' ha'm jasi'l da'nli noxatlar wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'li'p F₁ de sari' da'nli noxatlar ali'nadi'.

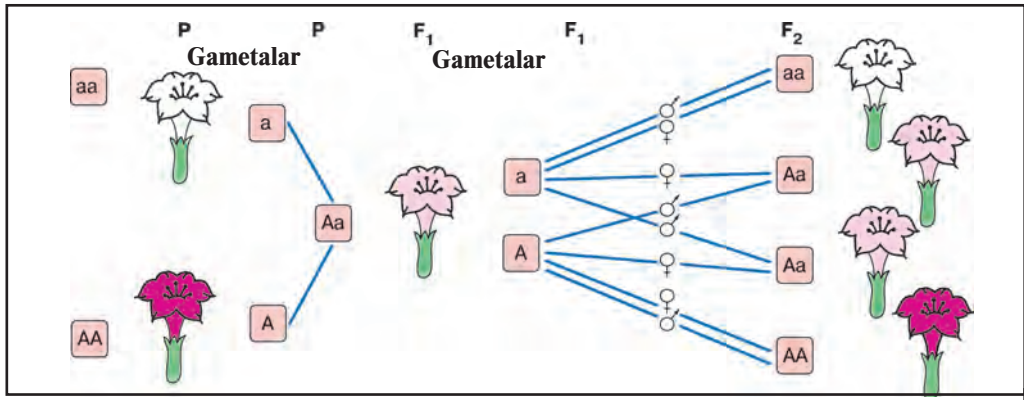
F₁ di wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'p ko'remiz:



Geterozigota organizmlerdi shag'i'li'sti'ri'w na'tiyjesinde ali'ng'an a'wladlardi'n' belgili bir bo'legi dominant belgilerdi, basqa bo'legi bolsa resessiv belgilerdi ko'rsetedi. Bul protsess **belgilerdin' aji'rali'wi'** dep ataladi'.

Solay yetip Mendeldin' yekinshi ni'zami' aji'rali'w (tarqali'w) ni'zami' boli'p, woni' to'mendegishe tu'sindiriwge boladi': geterozigota halattag'i' yeki F_1 buwi'ni'n wo'z-ara shag'i'li'sti'rw na'tiyjesi yekinshi buwi'n (F_2) da to'mendegishe qatnasta tarqali'w bayqaladi', fenotip boyi'nsha 3:1, genotip boyi'nsha 1:2:1.

F_2 de ali'ng'an organizmlerdin' 25% ti gomozigota halatta dominant (AA), 50% ti geterozigota (Aa), 25% ti resessiv belgi boyi'nsha gomozigota (aa) boladi'. Shala dominantli'qta F_2 buwi'nda fenotip ha'm genotip jag'i'nan qatnas 1:2:1 boladi' (58-su'wret).



58-su'wret.

**Namazshamgu'lda arali'q
na'sil quwi'wshi'li'q:**

AA | qi'zi'l;
Aa | ashi'q qi'zi'l;
aa | aq.



1. G'awashada sarg'i'sh ren'li talshi'q aq talshi'q u'stinen azi'-kem dominantli'q qi'lg'ani' ushi'n F_1 buwi'ni'nda nabat (qant) ren' talshi'qli' forma payda boladi'. Yeger F_1 gibridler wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lsa, F_2 de qanday na'tiyje ali'nadi'?
2. Namazshamgu'ldin' qi'zi'l ha'm ashi'q qi'zi'l gu'ljapi'raqli' formalari' shag'i'li'sti'ri'lg'anda F_1 ashi'q qi'zi'l ren'li gu'l japi'raqli', yekinshi shag'i'li'sti'rg'anda 50% aqshi'l qi'zi'l ren', 50% aq gu'l japi'raqdari' formalari' payda boladi'. Ha'r yeki ta'jiriybedegi ata-ana ha'm F_1 gibridlerinin' genotipin ani'qlan'.

47-§. Na'silden-na'silge wo'tiwidin' citologiyali'q tiykarlari'

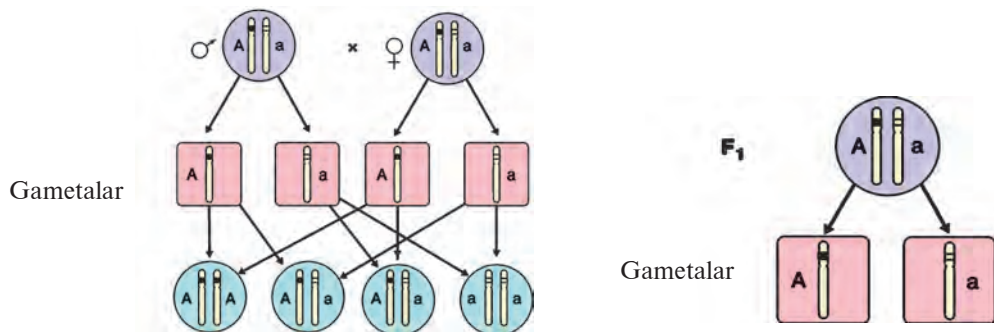
Gametalar tazali'q gipotezasi'. Mendeldin' pikirinshe na'sillik faktorlar, gibridlerin' payda boli'wi'nda aji'rali'p ketpeydi, ba'lki wo'zgermegen halda saqlanadi'. Qarama-qarsi' belgilerga iye bolg'an ata-ana organizmlerin shag'i'li'sti'ri'wdan payda bolg'an F_1 gibrid wo'zinde ha'r yeki qarama-qarsi' dominant ha'm resessiv belgilerdi ja'mleydi. Ji'ni'sli' ko'beyiwde a'wladlar wortasi'ndag'i' baylani's ji'ni'sli' kletkalar — gametalar arqali' a'melge asadi'. Ha'rbir gameta jup na'sillik faktorlardan tek birewine g'ana iye boladi'. Tuxi'mlani'w procesinde yeki resessiv belgige iye bolg'an gametani'n' qosi'li'wi'nan resessiv belgiler fenotipte ko'rinedi. Dominant belgilerdi wo'zinde ja'mlegen yamasa ha'r yeki gameta, birewi dominant, yekinshisi resessiv belgilerga iye bolg'an gametalardi'n' qosi'li'wi'nan dominant belgisi bar organizm rawajlani'wi'na sebep boladi'. Solay yetip F_2 buwi'ni'nda resessiv belgisi bar organizmnin' ko'riniwi to'mendegi yeki sha'rtlarga a'mel yetilgende g'ana payda boladi': 1) yeger gibridlerde na'sillik faktor wo'zgermegen halda saqlang'an bolsa; 2) yeger ji'ni'sli'q kletkalar (gameta) alleller jubi'ni'n' tek birewine iye bolsa. Mendel geterozigota organizmlerdi wo'z-ara shag'i'li'sti'rg'anda belgilerdin' aji'rali'wi'n genetik jaqtan gametalar tazali'g'i' ha'm wolar allel genlerden tek birewin wo'zinde saqlag'ani' ushi'n g'ana sonday boladi' dep tu'sindirip berdi.

Gametalar tazali'g'i' gipotezasi'n to'mendegishe tu'sindiriwge boladi': ji'ni'sli' kletkalardi'n' payda boli'wi'nda ha'rbir gametalar jup genlerden tek birewine g'ana iye boladi'. Bul qalay a'melge asadi'? Gametalar payda boli'wi'nda gibridlerdegi gomologiyali'q xromosomalar birinshi meyoza bo'liniw na'tiyjesinde ha'r qi'yli' kletkalg'a wo'tedi. Bul organizm yeki tu'rli gameta payda yetedi Gametalar tazali'g'i' gipotezasi' aji'rali'w (tarqali'w) ni'zami' ha'r tu'rli genlerge iye bolg'an gametalardi'n' to'sattan qosi'li'p qali'wi'ni'n' na'tiyjesi boli'p yesaplanadi': AA, Aa, aa.

Na'silden-na'silge wo'tiwidin' citologiyali'q tiykarlari'.

Mendel gametalar tazali'g'i' gipotezasi'n ta'riyplep bergen waqi'tlarda mitoz haqqi'nda, gametalardi'n' rawajlani'wi' ha'm meyoza haqqi'nda yele hesh na'rse belgili yemes yedi. Ha'zirgi waqi'tta citologiya jetiskenlikleri sebepli Mendel ni'zamlari' bekkem citologiyali'q tiykar'ga iye boli'p qaldi'.

Wo'simlikler ha'm haywanlardi'n' ha'r qaysi'si'nda xromosomalar belgili bir mug'darda boladi'. An'sat boli'wi' ushi'n boljap ko'reyik:



u'yrenilip ati'rg'an organizmimizde ha'mmesi boli'p bir jup xromosoma, genler bolsa sol xromosomalardi'n' bo'limleri bolsi'n deyik. Jup genler gomologiyali'q xromosomalarda joylasqan. Meyozda gomologiyali'q xromosomalardi'n' ha'r bir jubi' gametalarda birewden qalatug'i'nli'g'i'n tu'siniw an'sat, demek sonday eken, gametalarda ha'r bir jup xromosomalarda tek birewden g'ana gen qaladi'. Monogibrid shag'i'li'sti'ri'wda belgilerdin' tarqali'wi'ni'n' citologiyali'q tiykarlari' sonnan ibarat, meyoza na'tiyjesinde gomologiyali'q xromosomalardi'n' tarqali'wi' ha'm gaploid ji'ni's kletkalari'ni'n' payda boli'wi'nan boli'p yesaplanadi'.

Allel genler. Monogibrid shag'i'li'sti'ri'wda na'silden-na'silge wo'tiw ni'zamlilari' tuwrali' joqari'da ko'rip shi'g'i'lg'an material genetikani' bunnan bi'layda teren'irek u'yreniwge baylani'sli' geybir tu'siniklerdi ta'riplew ushi'n mu'mkinshilik beredi. Bir-birin biykarlaytug'i'n belgilerdin' rawajlanilwi'n ani'qlap beriwshi genler jubi'n payda yetiwini noxat, namazshamgu'l ha'm basqa objektlerdegi na'silden-na'silge wo'tiw mi'sali'nda ko'riw mu'mkin. Mi'sali', noxat da'nleri ren'inin' sari' menen jasi'l geni, gu'l ren'inin' aq penen qi'zi'l geni ha'm basqalar mine usi'nday juplar boli'p yesaplanadi'. Jup genler **allel genler** dep ataladi'. Demek, noxat da'nleri ren'inin' sari' ha'm jasi'l genleri allel genler (allel) boladi'. Allel genler gomologiyali'q, yag'ni'y jup xromosomalarda boladi', Soni'n' ushi'n wolar meyoza procesinde ha'r qi'yli' gametalarg'a wo'tip qaladi'.



1. Monogibrid shag'i'li'sti'ri'w dep nege aytiladi'?
2. Monogibrid shag'i'li'sti'ri'wda fenotip ha'm genotip jag'i'nan tarqali'w qanday qatnaslarda boladi'?
3. Mendeldin' birinshi ha'm yekinshi ni'zamlari'n tu'sindirip berin'.
4. Arali'q na'sil quwi'w degen ne?
5. Allel genler dep nege aytiladi'?
6. Na'silden-na'silge wo'tiwdin' citologiyali'q tiykarlari'n tu'sindirip berin'.

48-§. Digibrid shag'i'li'sti'ri'w. Mendeldin' u'shinshi ni'zami'

Mendeldin' u'shinshi ni'zami'. Bir jup allellerdin' na'silden-na'silge wo'tiwi, Mendel ushi'n dominantli'q gibridlerde resessiv allellerdin' wo'zgermesligi, belgiler-din' 3:1 qatnasta tarqali'wi' si'yaqli' birqansha ni'zamli'qlardi' ashi'w imkaniyati'n berdi. Tarqali'w qubi'li'si', gametalar jubi', allellerdin' tek bir g'ana gendi saqlawi', gametalar genotip jag'i'nan tazali'g'i'n u'yreniw mu'mkinshiligin berdi. Biraq organizmler bir-birinen ju'da' ko'p belgileri menen parq qi'ladi'. Yeki ha'm wonnan arti'q belgilerdin' na'silden-na'silge wo'tiw ni'zamli'qlari'n digibrid ha'm poligibrid shag'i'li'sti'ri'w arqali' u'yreniwge boladi'.

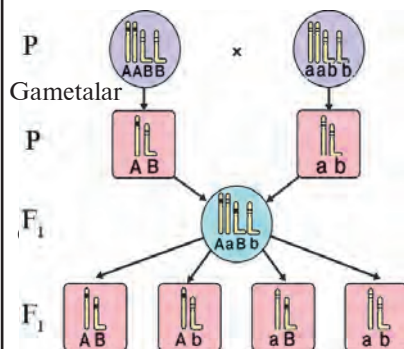
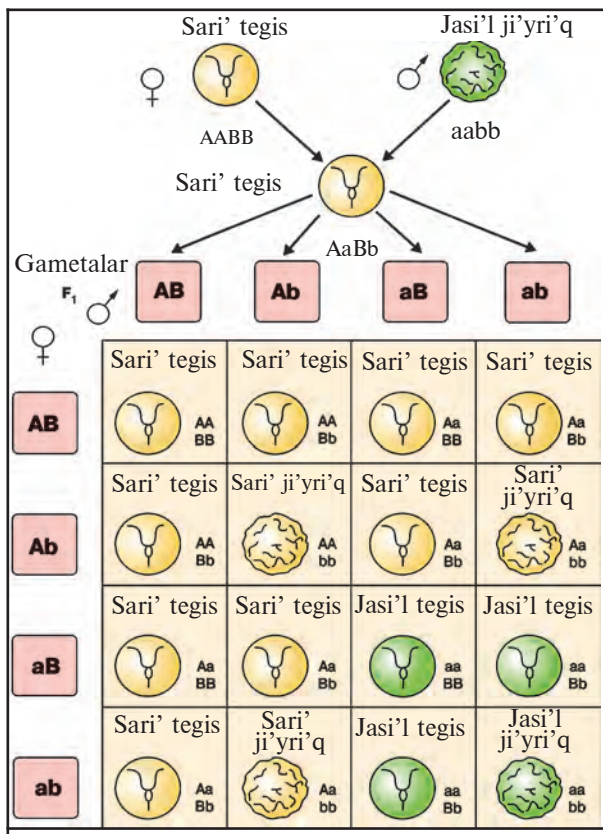
Digibrid ha'm poligibrid shag'i'li'sti'ri'w dep, yeki yamasa wonnan arti'q jup belgileri menen ayi'ri'latug'i'n ata-ana organizmlerin wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'wg'a ayti'ladi'.

Digibrid shag'i'li'sti'ri'wdi' tekseriw ushi'n Mendel yeki jup belgisi menen: da'ninin' ren'i (sari' yamasa jasi'l) ha'm formasi' (tegis yamasa ji'y-ri'q) bolg'an gomozigota hali'ndag'i' noxat wo'simliklerin wo'z-ara shag'i'li'sti'rdi'. Noxat da'ninin' sari' ren'i (A) ha'm tegis formasi' (B) dominant, jasi'l ren'i (a) ha'm ji'yri'q formasi' (b) resessiv boladi'. Ha'rbir wo'simlik bir tiptegi gametalardi' payda yetedi. Bunday gametalardi'n' qosi'li'wi'nan ali'ng'an a'wladti'n' barli'g'i' bir qi'yli' yag'ni'y sari'-tegis boladi'.

Birinshi buwi'n gibridlerde ha'rbir jup allel genlerden tek birewi gametalarg'a tu'sip qaladi'. Yag'ni'y birinshi meyoza bo'liniwi na'tiyjesinde A gen B gen menen bir gametaga yamasa b gen menen tu'siwi, tap sonday — aq a gen B gen yamasa b gen menen bir gametaga tu'siwi mu'mkin.

Ha'rbir organizmde ju'da' ko'p ji'ni's kletkalari' payda boladi', statistikalig'ni' zamli'li'q boyi'nsha ha'rbir gibridte to'rt bir qi'yli' mug'dar (25%) dan-AB, Ab, aB, ab gametalar payda boladi'. Tuxi'mlani'w procesinde bir organizm gametalari' yekinshi organizmnin' ha'rbir gametalari' menen tosi'nnan ushi'rasi'wi' mu'mkin. Buni' Pennet kestesi (ketekshe) ja'rdeminde an'sat g'ana ani'qlawg'a boladi'. Pennet ketekshesine gorizontali boyi'nsha bir organizm gametalari', vertikal boyi'nsha ketekshe-lerdin' shep ta'repine (joqari'si'na) yekinshi organizm gametalari' jazi'ladi'. Ketekshelerdin' ishine bolsa gametalar qosi'li'wi'nan payda bolg'an zigotalardi'n' genotipi jazi'ladi' (112-bettegi 59-su'wret). Bunnan F₂ de payda bolg'an organizmlerdi fenotipi boyi'nsha yesaplap shi'g'i'w wog'ada an'sat.

Digibridler fenotipi boyi'nsha to'rt gruppaga bo'linedi: 9 sari' tegis; 3 jasi'l tegis; 3 sari' ji'yri'q; 1 jasi'l ji'yri'q gibridler payda boladi'. Yeger ha'rbir belgiler boyi'nsha tarqali'wdi' yesaplap shi'g'i'latug'i'n bolsa, sari'



59-su'wret.

Noqat wo'simliginde da'n ren'i ha'm formasi'ni'n' na'silden-na'silge wo'tiwi:

- A sari' ren';
 a jasi'l ren';
 B da'nнин' tegis formasi';
 b da'nнин' ji'yri'q formasi'.

da'nнин' sani' jasi'l ren'ge, tegis formasi'ni'n' sani' ji'yri'q formasi'na qatnasi' 3:1 boladi'. Solay yetip, digibrid shag'i'li'sti'ri'wda ha'r jup belgiler basqa jup belgilerga baylani'sli' bolmag'an halda yag'ni'y tap monogibrid shag'i'li'sti'ri'wdag'i'day tarqali'wg'a ushi'raydi'.

Tuxi'mlani'w procesinde gametalardi'n' tosi'nnan ushi'rasi'w mu'mkinshiligi barli'g'i' ushi'n bir qi'yli' boladi'. Payda bolg'an zigotalarda genlerdin' ha'r qi'yli' kombinatsiyalari' a'melge asadi'. Digibrid shag'i'li'sti'ri'wda genlerdin' ha'r tu'rli kombinatsiyalari' na'tiyjesinde belgilerdin' g'a'rebsiz halda bo'listiriliwi, yeger de jup allel genler ha'r qi'yli' gomologiyali'q xromosomalarda jaylasqan bolsa g'ana a'melge asadi'.

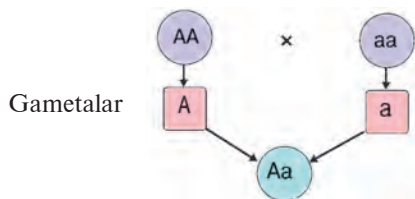
Mendeldin' u'shinshi ni'zami'n to'mendegishe tu'sindiriwge boladi': yeki yaki wonnan arti'q jup qarama-qarsi' belgileri menen parq qi'latug'i'n' ata-ana organizmler wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lg'anda, genler ha'm wog'an sa'ykes belgiler bir-birinen g'a'rebsiz halda na'silden-na'silge wo'tedi.

Mendel ni'zamlari'nan paydalani'p, tarqali'w di'n' biraz quramali' jag'daylari'n u'sh, to'rt ha'm wonnan da ko'birek jup belgileri menen ayi'ri'latug'i'n digibridlerdegi aji'rali'w hallari'n da tu'sinse boladi'. Yeger ata-ana organizm bir jup belgisi menen parq qi'lsa, yekinshi buwi'nda aji'rali'w 3:1, digibrid shag'i'li'sti'ri'wda bolsa 9:3:3:1 qatnasta tarqali'wi' bayqaladi'. Digibridlerde payda bolatug'i'n gametalardi' yesaplaw tabi'w mu'mkin. Poligibridlerdegi gametalardi'n' uluwma sani'n yesaplaw formulasi' 2^n , n—genotiptegi geterozigota jup genlerdin' sani' (Aa) gibridlerde yeki qi'yli' 2^1 gameta; AaBb gibridte bolsa to'rt qi'yli' 2^2 tiptegi gameta payda boladi'. AaBbCc-trigibridte sezgi qi'yli' 2^3 tiptegi gameta payda boladi'.

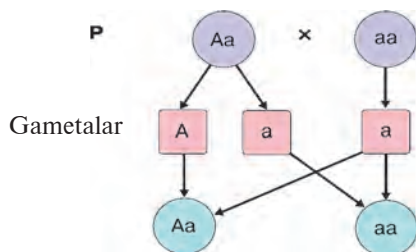
49-§. Analizlewshi shag'i'li'sti'ri'w

Analizlewshi shati'sti'ri'w. Organizmdi gibridlew usi'li' menen na'sil quwi'wshi'li'qti' u'yreniw Mendel ta'repinen islep shi'g'i'lg'an yedi. Dominant genge iye bolg'an fenotipli organizmlerdin' genotipi gomozigota yamasa geterozigota yekenligin ani'qlaw imkaniyati'n bermeydi. Buni'n' ushi'n ani'q yemes genotipke iye organizm taza gomozigota haldag'i' resessiv organizm menen qaytadan shag'i'li'sti'ri'ladi'.

Yeger dominant organizm gomozigota bolsa, birinshi buwi'nda bir qi'yli'li'q bayqaladi', yag'ni'y tarqali'w bolmaydi':

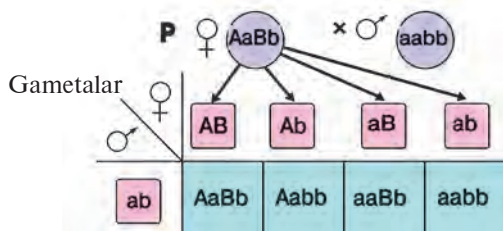


Yeger tekserilip ati'rg'an organizm geterozigota halda bolsa: fenotip ha'm genotip boyi'nsha 1:1 qatnasta aji'rali'w payda boladi'.



Bunday na'tiyje ata-ana organizmlerden biri geterozigota boli'p, yeki qi'yli' gameta payda yetetug'i'nli'g'i'ni'n' tuwri'dan-tuwri' da'liyli boli'p yesaplanadi' (60-su'wret). Analizlewshi shag'i'li'sti'ri'w yeki jup belgisi boyi'nsha geterozigota organizmlerde to'mendegishe boladi'.

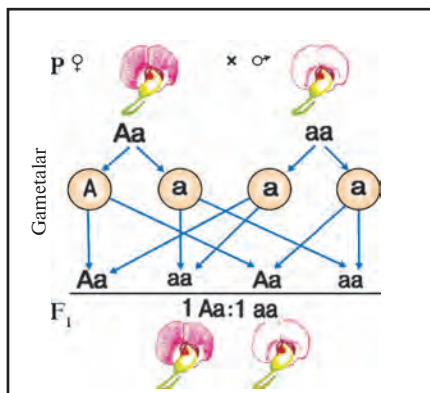
Bunday shag'i'li'sti'ri'wdan ali'ng'an gibridler bir-birinen parq qi'latug'i'n to'rt tu'rdegi fenotipti payda yetedi, qatnas 1:1:1:1 boladi'.



60-su'wret.

*Monogibridlik na'sil
quwi'wshi'li'qta analizlewshi
shag'i'li'sti'ri'w:*

A | gu'ldin' qi'zi'l ren'i;
a | gu'ldin' aq ren'i.



1. Digibrid shag'i'li'sti'ri'w dep nege ayti'ladi'?
2. Mendeldin' u'shinshi ni'zami'n tu'sindirip berin'.
3. Analizlewshi shag'i'li'sti'ri'w degen ne? Mi'sal keltirin'.
4. Digibrid shag'i'li'sti'ri'wda fenotip jag'i'nan qatnas qanday boladi'?



1. Pomidor miywesinin' domalaq formasi'(A) almurt ta'rizli formasi' (a) nan, qi'zi'l ren'li (B) sari' ren'li (b) den dominant boladi' Genetikali'q formulardan paydalani'p, to'mendegishe shag'i'li'sti'ri'wlaridin' na'tiyjesin jazi'p berin': domalaq qi'zi'l miyweli wo'simlik almurt ta'rizli sari' miyweli wo'simlik penen shag'i'li'sti'ri'ldi'. Ali'ng'an na'sildegil barli'q wo'simlikler domalaq qi'zi'l miywe berdi. Ata-ana wo'simliginin' genotipi qanday? Gibridlerdin' genotipi qanday? Formulalari'n jazi'p berin'.
2. Ata-ana wo'simliklerinin' fenotipi da'slepki ta'jiriybedegi si'yaqli', biraq aji'rali'w na'tiyjesi basqasha. Gibridler arasi'nda 25% wo'simlikler domalaq qi'zi'l miywe, 25% almurt ta'rizli qi'zi'l miywe, 25% domalaq sari' miywe, 25% almurt ta'rizli sari' miywelardi (qatnaslari' 1:1:1:1). Ata-ana wo'simliklerinin' genotipi qanday? Gibridler genotipi she?



50-§. 6-laboratoriyali'q jumi's

G'awasha, pomidor, namazshamgu'ldi'n' shag'i'li'sti'ri'w na'tiyjesinde gerbariy ja'rdeminde u'yreniw

Jumi'sti'n' maqseti: woqi'wshi'larg'a na'sil quwi'wshi'li'qqa tiyisli bilimlerde gerbariyler ja'rdeminde tu'sindiriw.

Kerekli a'sbaplar: G'awasha, pomidor, namazshamgu'ldin' ha'r qi'yli' sortlari'nan tayarlang'an gerbariyler, g'awashani'n' aq, qon'i'r, qi'zg'i'sh, sarg'i'sh, sarg'i'sh qon'i'r ren'li talshi'qlari', pomidordi'n' tu'rli formalari' ha'm ha'r qi'yli' ren'degi miyweleri.

Jumi'sti'n' wori'nlani'wi': Woqi'wshi'lar 3 toparg'a bo'linedi. Ha'rbir topar ayi'ri'm wo'simlikler u'stinde jumi's islep, jumi's na'tiyjelerin ayti'p, qorg'aydi'.

Tapsi'rmalar:

1. Pomidor wo'simliginin' ha'r qi'yli' sortlari'ni'n' gerbariylerin u'yrenip shi'g'i'n'. Dominant, recessiv belgilerin ani'qlaw, paqal, japi'raq, miywe formalari'n u'yrenip shi'g'i'n' ha'm sali'sti'ri'n'.
2. G'awasha wo'simligin ha'r qi'yli' sortlari'nan tayarlang'an gerbariyle-rin u'yrenip shi'g'i'n'. Dominant, resessiv, arali'q belgilerde ani'qlaw. Talshi'qti'n' ren'lerinin' ha'r tu'rli boli'wi'n tu'sindirip u'yrenin'
3. Namazshamgu'l wo'simligin qi'zi'l, aq, qi'zg'i'lt gu'lli sortlari'n gerbariyler tiykari'nda u'yrenin'. Paqal, japi'raq, gu'linin' du'zilisiz sali'sti'ri'n'.

Jumi'sti'n' na'tiyjeleri tiykari'nda to'mendegi kesteni toltiri'n' ha'm ma'seleni sheshin'.

Wo'simlik tu'ri	Dominant belgi	Resessiv belgi	Arali'q halda payda bolatug'i'n belgi
G'awasha			
Pomidor			
Namazshamgu'l			

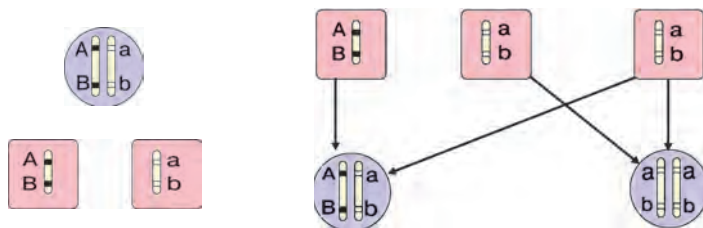
1. G'awasha sarg'i'sh ren'li talshi'q aq talshi'q u'stinen dominantli'q yetkeni ushi'n F_1 buwi'ni'nda sarg'i'sh ren' talshi'qli' formasi' payda boladi'. Yeger F_1 gibridler wo'z ara shag'i'li'sti'ri'lsa F_2 de qanday na'tiyjeler ali'nadi'.
2. Namazshamgu'ldin' qi'zi'l ha'm aq gu'ltaj japi'raqli' formasi' menen shag'i'sti'ri'lg'anda F_1 ha'm F_2 buwi'ni'nda qanday aji'rali'w baqlanadi'? Analiz shag'i'li'sti'ri'w wo'tkergende she?

51-§. Genlerdin' birikken jag'dayda na'sil quwi'wshi'li'g'i'

Mendel wo'z ta'jiriybelerinde xosh iyisli noxat wo'simliginin' jети jup na'sillik belgisinin' na'silden-na'silge wo'tiw baqladi'. Keyin ilimpaz-

lardi'n' ilimiy izertlewlerinin' na'tiyjesinde bir qi'yli' tu'rge jatatug'i'n organizmlerdegi ha'r tu'rli jup belgilerdin' na'silden-na'silge wo'tiwi u'yrenilip, Mendel ni'zamlari' da'lillendi. Na'tiyjede bul ni'zamlar uluwma xarakterge iye yekenligi ta'n ali'ndi'. Biraq son'g'i' ilimiy izertlewler xosh iyisli noqatti'n' ayi'ri'm belgileri—atali'g'i'ni'n' formasi', gu'ldin' ren'i a'wladlarda yerkin bo'listirmeytug'i'nli'g'i' da'liyendi. A'wladlar ata-anag'a uqsag'an halda qaladi'. A'ste-aqi'ri'n Mendeldin' u'shinshi ni'zami' negizinde bunday belgiler ko'p ji'ynali'p bara berdi. A'wladlarda belgilerdin' aji'rali'wi' ha'm kombinaciyasi'nda barli'q genlerdin' tarqalmaytug'i'nli'g'i' belgili boldi'. A'lbette yerkin organizmde belgiler sani' wog'ada ko'p.

Xromosomalar sani' bolsa belgili mug'darda boladi'. Ha'rbir xromosomada ju'da' ko'p genler jaylasadi'. Bunday genler bir-biri menen birikken genler dep ataladi'. Wolar birikken gruppalardi' quraydi'. Genlerdin' birikken gruppasi' xromosomalardi'n' gaploid toplami'na sa'ykes keledi. Mi'sal ushi'n, adamda 46 dana xromosoma—birikken gruppasi' bolsa 23 dana, drozofilada 8 dana xromosoma — birikken gruppasi' 4 dana, noxatta 14 dana xromosoma — birikken gruppasi' bolsa 7 dana boladi'. Bir xromosomada jaylasqan genler to'mendegishe na'silden-na'silge wo'tedi.



Genler bir xromosomada bolg'anda na'silden-na'silge wo'tiw ni'zamlil'qlari' haqqi'ndag'i' ma'seleni T.Morgan ha'm woni'n' sha'kirtleri ha'r ta'repleme u'yrenen. Tiykari'nan drozofila degen mayda miywe shi'bi'ni tekserilgen (61-su'wret). Bul ja'nlik genetikali'q ilimiy izertlewler ushi'n ju'da' qolayli'. Drozofila laboratoriya jag'dayi'nda an'sat ko'beyedi, ko'p na'sil beredi; wolar +25—26° C temperaturada ha'rbir 10—15 ku'nde jan'a a'wlad beredi; na'sillik belgileri ju'da' ko'p ha'm ha'r qi'yli', xromosomalar sani' az (diploid sani' 8 dana) boladi'.

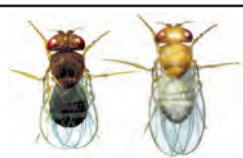
Bir xromosomada jaylasqan genler birikken genler bolatug'i'nli'g'i' ta'jiriybeden belgili, yag'ni'y yerkin bo'listirilmey, tiykari'nan genler tirkesip (birgelikte) na'silden-na'silge wo'tedi. Buni'n' menen ani'q bir mi'salda tani'sayi'q. Yeger ku'l ren' deneli ha'm normal qanatli' drozo-

fila menen qaralaw ha'm kelte qanatli' drozofila shag'i'li'sti'ri'lsa, gibridlerdin' birinshi a'wladı'ndag'i' barli'q shi'bi'nlardı'n' denesi ku'l ren' ha'm normal qanatli' boli'p shi'g'adi'. Bul yeki jup gen allel boyi'nsha geterozigota (denesi ku'l ren', qara dene ha'm normal qanat, kelte qanat). Analizlewshi shag'i'li'sti'ri'w wo'tkizemiz. Bunda digeterozigota (ku'l ren' deneli ha'm normal qanatli') urg'ashi' shi'bi'nlardı' resessiv belgisi bar qara deneli ha'm kelte qanatli' yerkek shi'bi'nlar menen shag'i'li'sti'rami'z. Mendeldin' yekinshi ni'zami'na tiykarlanı'p, a'wladta 4 qi'yli' fenotipli: 25% normal qanatli' ku'l ren' deneli, 25% kelte qanatli' ku'l ren' deneli; 25% normal qanatli' qara deneli ha'm 25% kelte qanatli' qara deneli shi'bi'nlar ali'ni'wi' kerek yedi.

Shi'ni'nda, da'slepki kombinaciyalang'an (ku'l ren' deneli—normal qanatli', qaraltı'm deneli kelte qanatli') shi'bi'nlar menen ali'p bari'lg'an ta'jiriybedegi (bul ta'jiriybede 41,5%) belgiler qaytadan kombinaciyalang'an (ku'l ren' deneli-kelte qanatli' ha'm qara deneli-normal qanatli') shi'bi'nlardı'n' belgilerine qarag'anda a'dewir ko'p boladı'. Keyingileri barli'gi' boli'p 8,5% ten boladı' (61-su'wret). Mine usi' mi'saldan ko'rinip turg'ani'nday, ku'l ren' dene—normal qanat ha'm qara dene—kelte qanat belgilerin ju'zege shi'g'aratug'i'n genler tiykari'nan birgelikte na'silden-na'silge wo'tedi; yag'ni'y basqasha aytqanda, wo'z-ara birikken halda boladı'. Bul birigiw genlerdin' belgili bir xromosomalarda jaylasqanli'g'i'na baylani'sli' boladı'. Soni'n' ushi'n meyoza bul genler tarqalı'p ketpeydi, ba'lki tirkesip na'silden-na'silge wo'tedi. ***Bir xromosomada jaylasqan genlerdin' birigiw qubi'li'si' Morgan ni'zami' degen at penen dan'qi' taralg'an.***

Bir-birine birikken genler gruppasi'ni'n' sani' belgili bir tu'rdegi xromosomalardı'n' gaploid sani'na sa'ykes keledi. Wolar drozofila shi'bi'ni'nda 4 dana, ma'kkede 10 dana boladı'. Birigiw gruppaları' sani'ni'n' xromosomalardı' sani'na sa'ykes keliwi na'sil quwi'wshi'li'qta xromosomalardı' u'lken a'hmiyetke iye yekenciliginin' za'ru'r da'liyli boli'p yesaplanadı'.

Demek, ne ushi'n yekinshi buwi'n gibridleri arasi'nda ata-ana belgileri qaytadan kombinaciyalang'an azg'antay individler payda boladı'? Ne ushi'n genlerdin' birigiwi wo'zgermes bir (qati'p qalg'an) qubi'li's yemes? Ilimiy izertlewlerge qarag'anda, genlerdin' joqari'da



Yerkek ha'm urg'ashi' shi'bi'nlar

61-su'wret.

Drosophila shi'bi'ni'ni'n' ha'r qi'yli' na'sillik formalari':

ayti'p wo'tkenimizdey qaytadan kombinaciyalani'wi'na, meyozi prosesinde gomologiyali'q xromosomalar konyugaciyalang'anda (juplasi'w) wolardi'n' belgili bir procenti wo'zinin' bo'leklerin almasti'radi' yaki basqasha aytqanda, bir-biri menen shi'rmati'li'wi' sebep boladi' yeken. Bunda da'slep gomologiyali'q xromosomalardi'n' birewinde jaylasqan genler yendi ha'r tu'rli gomologiyali'q xromosomalarg'a wo'tip qali'wi' ani'q boladi'. Wolar qaytadan kombinaciyalanadi'. Ha'r tu'rli genlerdin' shi'rmati'li'w procenti tu'rli'che boli'p qaladi'. Bul olar arasi'ndag'i' arali'q qashi'qli'g'i'na baylani'sli' boladi'. Genler xromosomada bir-birine qansha jaqi'n jaylassa, birigiw procenti sonsha joqari' boladi'. Sebebi bunda xromosomalar ha'r tu'rli bo'lekleri menen almasadi' ha'm bir-birine jaqi'n jaylasqan genlerdin' birge boli'w mu'mkinshiligi ko'p boladi'. Mine usi' ni'zamlarg'a tiykarlani'p, genetikali'q jaqtan jaqsi' u'yrenilgen organizmler xromosomalari'ni'n' genetikali'q kartasi'n du'ziwge muwapi'q boldi', bul kartada genler arasi'ndag'i' sali'sti'rma arali'q qashi'qli'g'i' ko'rsetilgen'. Drozofila shi'bi'ni'nda gomologiyali'q xromosomalardi'n' shi'rmati'li'wi' ha'm bo'limlerinin' almasi'wi' tek urg'ashi'lari'nda g'ana boladi'. Yerkek shi'bi'nlarda bul basqi'sh bolmaydi', Soni'n' ushi'n wolarda bir xromosomada jaylasqan genlerdin' birigiw toli'q birigiw yesaplanadi'. Mine usi' sebeplerge baylani'sli', analizlewshi shag'i'li'sti'ri'w ushi'n urg'ashi' shi'bi'nlardi' ali'w kerek.



1. Mendeldin' u'shinshi ni'zami' qanday genler ushi'n ta'n? Jup genler qanday jaylasqanda bul ni'zam qollani'lmaydi'?
2. Birikken halda tuxi'm quwi'wshi'li'q degen ne?
3. Birikken gruppalar degen ne? Adamda bunday gruppalar neshew?
4. Genlerdin' tirkespeli tu'rde na'silden-na'silge wo'tiwinqaysi' process buzadi'?

52-§. Ji'ni's genetikasi'

Haywanat du'nyasi'ndag'i' ji'ni'sli'q ayi'rmashi'li'qlardi'n' kelip shi'g'i'wi', ji'ni'sti' ani'qlaw mexanizmi, ji'ni'slar wortasi'ndag'i' qatnaslardi' u'yreniw biologiya ushi'n teoriyali'q ha'm a'meliy jaqtan u'lken a'hmiyetke iye. Haywanlar ji'ni'si' jasalma jol menen basqari'lg'anda yedi, awi'l xojali'g'i' ushi'n ju'da' u'lken payda keltirgen bolar yedi. Ji'ni's ma'yek kletka tuxi'mlang'annan keyin belgili boladi'. Ayi'ri'm ji'ni'sli' organizmlerde (sonnan adamlarda da) ji'ni'slar qatnasi' a'dette 1:1 di quraydi'. Ko'pshilik bo'lek ji'ni'sli' organizmlerdin' yerkek ha'm

urg'ashi'lari'nda xromosomalar sani' bir qi'yli' yemes. Mine usi' ayi'r-mashi'li'qlar menen drozofiladag'i' xromosomalar sani' mi'sali'nda tani'si'p shi'g'ayi'q.

Drozofilada xromosoma toplami' diploid halda 8 boladi'. U'sh jum xromosomalari' jag'i'nan alg'anda bul shi'bi'nlardi'n' ji'ni'slari' bir-birinen parq qi'lmaydi'. Biraq bir jumli'q qa'siyetine kelgende za'ru'r ayi'rmashi'li'qlari' bar. Urg'ashi'si'nda yeki bir qi'yli' (jum) tayaqsha ta'rizli xromosomalar boladi', yerkeginde bunday xromosomalar tek birew, woni'n' jubi'n yeki iyinli ayri'qsha bir xromosoma quraydi'. Yerkekleri menen urg'ashi'lari'nda parq qi'lmaytug'i'n, bir tu'rdegi xromosomalar **autosomal** dep ataladi'. Yerkegi menen urg'ashi'lari'n bir-birinen ayi'ri'p turatug'i'n xromosomalar **ji'ni's xromosomalari'** dep ataladi'.

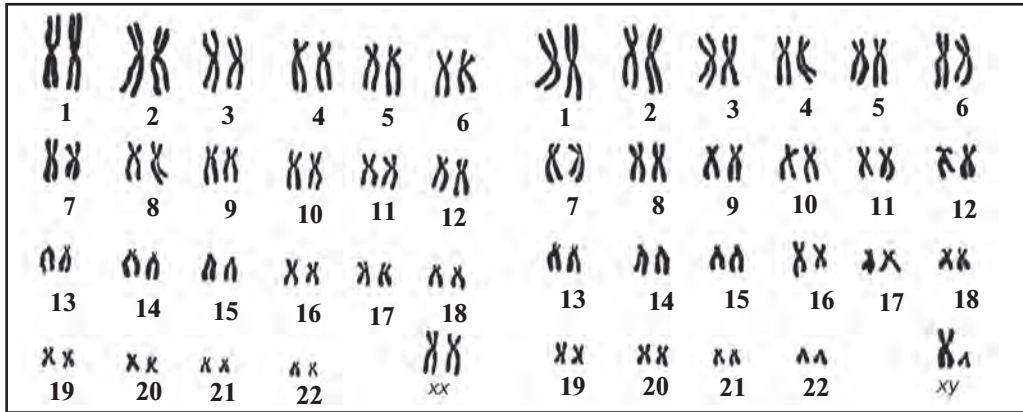
Solay yetip, drozofila shi'bi'ni'ni'n' xromosomalar sani' alti' dana autosomalardan ha'm yeki ji'ni's xromosomalari'nan turadi'. Urg'ashi' shi'bi'nlarda jum halda (XX), yerkek shi'bi'nlarda bolsa (XY) jeke halda bolatug'i'n tayaqsha ta'rizli ji'ni's xromosoma X- xromosoma, yekinshi ji'ni's xromosoma (urg'ashi' shi'bi'nda bolmaytug'i'n, yerkek shi'bi'nlarda yeki iyinli bolatug'i'n xromosoma) Y-xromosoma delinedi.

Yerkek ha'm urg'ashi' shi'bi'nlardi'n' xromosomalar toplami'ndag'i' bul ji'ni'sli'q ayi'rmashi'li'qlar ko'beyiw procesinde qalay saqlani'p qaladi'?

Bul sorawg'a juwap beriw ushi'n meyoza ha'm tuxi'mlang'anda xromosomalar qanday halatta bolatug'i'nli'g'i'n ani'qlap ali'w za'ru'r. Urg'ashi' shi'bi'nlardi'n' ji'ni'sli'q xromosomalari' jetisip ati'rg'an waqti'nda meyoza na'tiyjesinde ha'rbir ma'yek kletkag'a to'rt xromosomadan turatug'i'n gaploid toplan, Soni'n' menen birge, birewden X- xromosoma wo'tedi. Meyoza yerkek shi'bi'nlarda yeki tu'rli spermatozoidlar payda boladi'. Ji'ni's xromosomalar kletkani'n' qarama-qarsi' polyuslerine tarqali'p ketedi.

Solay yetip, X-xromosoma kletkani'n' bir polyusinde, Y-xromosoma kletkani'n' yekinshi polyusinde boladi'. Sol sebepli yerkek shi'bi'nlarda yeki qi'yli' spermatozoidlar ten' mug'darda payda boladi'. Bir qi'yli' spermatozoidlar 3 autosoma menen bir X-xromosoma, basqalari'nda 3 autosoma menen bir Y-xromosoma boladi'. Tuxi'mlani'wda yeki kombinaciya boli'w mu'mkinshiligi bir qi'yli'. Ma'yek kletkani' X yaki Y xromosomalari' sperma tuxi'mlandi'ri'wi' mu'mkin. Birinshi halda tuxi'mlang'an ma'yekten urg'ashi' shi'bi'n, yekinshi halda, yerkek shi'bi'nlar rawajlanadi'. Organizmnin' ji'ni'si' tuxi'mlani'wi' waqti'nda belgilenedi ha'm zigotani'n' xromosomalar sani'na baylani'sli' boladi'.

Ji'ni's belgileniwinin' xromosoma mexanizmi adamda tap drozofila shi'bi'ni'ndag'i' si'yaqli' boladi'. Adam xromosomalari'ni'n' diploid sani' — 46. Sol sang'a 22 jup autosoma ha'm 2 ji'ni's xromosoma kiredi. Hayallarda ji'ni's xromosomalar sani' yeki — X-xromosomadan, yerkeklerde — bir X ha'm bir Y-xromosomadan ibarat boladi'. Sog'an baylani'sli' yerkeklerde yeki tu'rli spermatozoidlar — X ha'm Y-xromosomal' spermatozoidlar payda boladi' (62-su'wret).



62-su'wret.

Adam kariotipi. Hayallardiki — shepte; yerkeklerdiki — wo'nda.

Ayi'ri'm ji'ni'sli' geybir organizmlerde (mi'sali', bazi' bir shi'bi'n-shirkeylerde) Y-xromosoma uluwma bolmaydi'. Bunday jag'daylarda yerkeginin' xromosomalari' bir xromosomag'a jetispeydi. X ha'm Y-xromosomalar worni'nda bir X-xromosoma boladi'. Bunda meyoz procesinde yerkek gametalar payda boli'p ati'rg'anda X-xromosomani'n' konyugaciyasi' ushi'n joldasi' bolmaydi' ha'm kletkani'n' birewinen wo'tedi. Na'tiyjede barli'q spermatozoidlardin' yari'mi' X-xromosomal', qalg'an yari'mi'nda xromosomalar bolmaydi'. Ma'yek kletka X-xromosomal' sperma menen tuxi'mlansa, yeki — X-xromosomasi' bolg'an toplam ju'zege keledi ha'm bunday ma'yekten urg'ashi' organizmler rawajlanadi'. Ma'yek kletka X-xromosomasi' joq sperma menen tuxi'mlansa, wonda bir X-xromosomasi' bolg'an organizm du'nyag'a keledi ha'm wol yerkek boli'p shi'g'adi'.

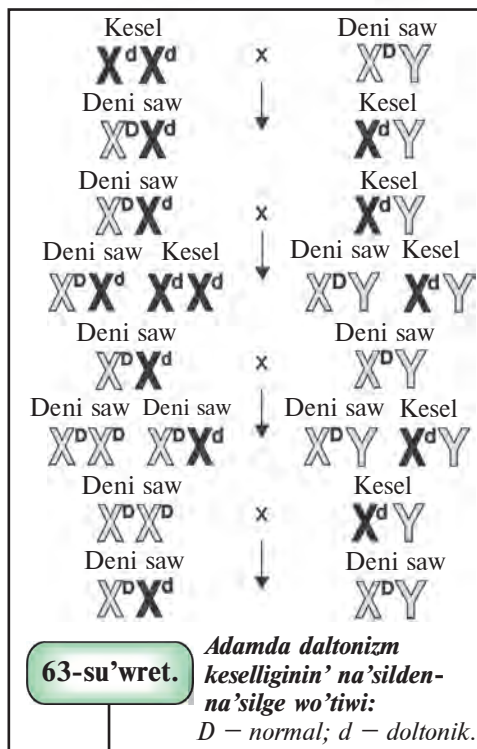
Soni'n' menen birge ta'biyatta ji'ni'sti'n' belgileniwinin' basqa tu'ri de bar, wol urg'ashi' ji'ni'sti'n' geterogametali'q boli'wi' menen

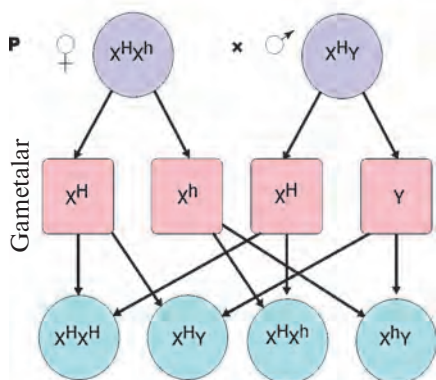
tu'sindiriledi. Bul wori'nda ha'zir g'ana ko'rip wo'tilgen qatnaslardi'n kerisi boladi'. Urg'ashi' ji'ni'sqa ha'r qi'yli' ji'ni's xromosomalar yaki tek bir X-xromosoma ta'n boladi'. Yerkek ji'ni's bir tu'rdegi X-xromosomalar jubi'na iye boladi'. Bunday hallarda urg'ashi' ji'ni's geterogametalı' bolatug'i'nli'g'i' belgili, shi'ni'nda, spermalardi'n ha'mmesi xromosoma toplami' boyi'nsha bir qi'yli' boli'p qala beredi (wolardi'n ha'mmesinde bir X-xromosoma boladi'). Demek, embriionni'n ji'ni'si' ma'yek kletkani'n X-xromosomalı' yamasa Y-xromosomalı' sperma ja'rdeminde tuxi'mlani'w menen ani'qlanadi'. Urg'ashi' ji'ni'sti'n geterogametalı'g'i', gu'beleklerde, quslarda ha'm jer bawi'rlawshi'larda ushi'rasadi'.

Ji'ni'sqa birikken halda na'silden-na'silge wo'tiw. Morgan ha'm woni'n sha'kirtleri ji'ni'sli'q xromosomalar arqali' ji'ni'sti' ani'qlaw menen birge ji'ni'sqa baylani'sli' halda na'silden-na'silge wo'tiwdi de ani'qladi'. Wolardi'n ko'rsetip wo'tiwinshe genler tek autosomalarda yemes, ba'lki ji'ni's xromosomalarda da jaylasqan boladi'. Sonday genler qatnasi'wda rawajlang'an belgiler ji'ni'sqa baylani'sli' halda na'silden-na'silge wo'tedi. Mi'sali', drozofilada ko'zdin' qi'zi'l (A), aq (a) boli'wi'n ta'miyin yetiwshi gen ji'ni's xromosomada jaylasqan. Bul belgi ji'ni'sqa baylani'sli' halda na'silden-na'silge wo'tedi.

Adamda da ji'ni's xromosomalarda jaylasqan genler ji'ni'sqa baylani'sli' halda na'silden-na'silge wo'tetug'i'nli'g'i' da'liylandi. Mi'sali', adamda gemofiliya (qanni'n uyi'masli'g'i') sonday-aq daltonizm (qi'zi'l ha'm jasi'l ren'lerdi aji'rata almasli'q) keselliklerdi belgilewshi genler X-xromosomada jaylasqan. Bul kesellikler ji'ni'sqa baylani'sli' halda na'silden-na'silge wo'tedi. Daltonizm keselliginin' X-xromosomag'a birikken halda na'silden-na'silge wo'tiwi 63-su'wrette keltirilgen.

Gemofiliya keselliginin' na'sil-den-na'silge wo'tiwi to'mendegi sxemada





gemofiliya genin tasi'wshi' ($X^H X^h$) hayal menen deni saw yerkek ($X^H Y$) nekese mi'sali'nda berilgen.

Bunday nekeden tuwi'lg'an ul balalardi'n' yari'mi' gemofiliya menen kesellengen boladi'. Y-xromosomag'a jaylasqan genler tek a'keden ul balag'a wo'tedi. Ha'zirgi waqi'tta ju'da' ko'p normal ha'm patalogiyali'q belgilerdin' ji'ni'sqa baylani'sli' na'silden-na'silge wo'tiwi u'yrenilip shi'g'i'lg'an.



1. Qanday xromosomalar ji'ni's xromosomalari' dep ataladi'?
2. Qanday xromosomalar autosomalar dep ataladi'?
3. Qanday ji'ni's gomogametali' ha'm geterogametali' delinedi'?
4. Ji'ni'sqa birikken halda na'silden-na'silge wo'tiw degen ne?



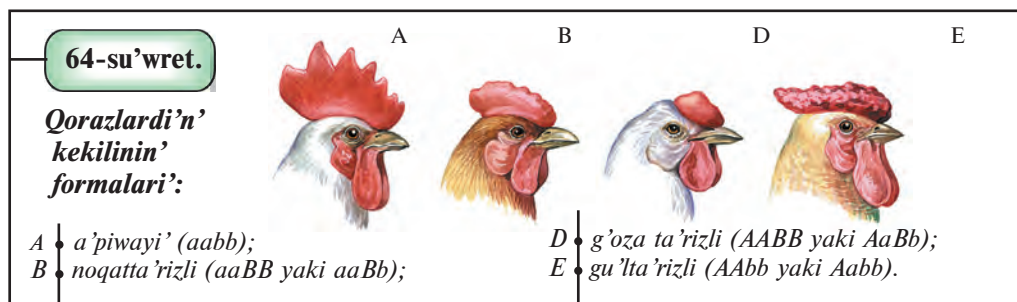
1. Drozofila miywe shi'bi'ni'nda ko'zdin' aq ren'li X-xromosomadag'i' resessiv genge baylani'sli'. Yeger aq ko'zli urg'ashi' shi'bi'n qi'zi'l ko'zli yerkek shi'bi'n menen shag'i'li'sti'ri'lsa, F_1 de tarqali'w qanday boladi'? Birinshi a'wlad gibridleri wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lsa qanday boladi'?
2. Qi'zi'l ko'zli gomozigota urg'ashi' shi'bi'n aq ko'zli yerkek shi'bi'n menen shag'i'li'sti'ri'lsa F_1 ha'm F_2 de ko'z ren'inin' na'silden-na'silge wo'tiwi qanday baradi'?
3. A'kesi gemofiliya menen awi'rg'an, anasi' saw, shan'araqta tuwi'lg'an ul bala gemofiliya menen kesellengen. Bunda ul balag'a gemofiliya a'kesinen wo'tken dep ayti'w duri's bolama?

53-§. Genlerdin' wo'z-ara ta'siri

Na'sil quwi'wshi'li'qti'n' du'zilis ha'm funkcional birligi genler boli'p yesaplanadi'. Biz u'yrenen temalarda ha'rbir gen basqa genlerden g'a rez-siz halda bir belginin' rawajlan'i'wi'na ta'sir yetedi degen yedik. Bunnan mi'naday juwmaq jasawg'a boladi': genotip — genlerdin' mexanikali'q ji'yi'ndi'si', fenotip bolsa — bo'lek bir belgilerdin' ko'p tu'riliik ko'rinisi boli'p yesaplanadi'. Biraq shi'ni'nda bunday yemes. Yeger ayi'ri'm kletkalar ha'm organizmlerde ha'm fiziologiyali'q procesler wo'z-ara ja'mlesken bolsa, wol birinshi gezekte — genlerdin' wo'z-ara ta'sir yetiwshi sistemasi', yag'ni'y genotip penen baylani'sli' xromosomalardi'n' belgili bir bo'li-

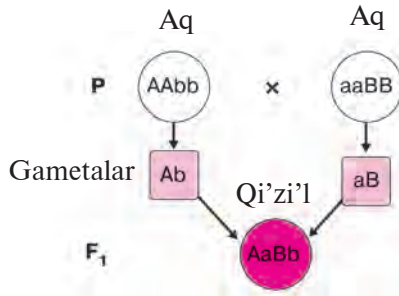
minde joylashgan allel ha'm allel bolmag'an genler bir-birine wo'z-ara ta'sir ko'rsetedi Allel genler dominant ha'm resessiv jag'daylarda boladi'. Toli'q ha'm toli'q bolmag'an dominantli'q parq qi'li'nadi'.

Genlerdin' komplementler ta'siri tu'rli allelge jatatug'i'n genler geybir belgilerinin' rawajlani'wi'na birqansha yerkin (wo'zinshe) ta'sir yetiwi menen birge, ko'binese tu'rli formada wo'z-ara ta'sir ko'rsetedi Na'tiyjede organizmde qanday da bir belginin' rawajlani'wi' birneshe gen qadag'alawi' asti'nda boladi'. Mi'sal ushi'n tawi'qti'n' kekili ha'r qi'yli' porodalari'nda ha'r tu'rli formada boladi'. Bul na'rse yeki jup gennin' wo'z-ara ta'siri na'tiyjesinde genlerdin' ayri'qsha kombinaciyasi' sebepli to'rt tu'rli variantta ko'rinedi, yag'ni'y a'piwayi' (aabb), noqat ta'rizli (aaBB yaki aaBb), g'oza ta'rizli (AABB yaki AaBb), gu'l ta'rizli kekil (AAbb, Aabb)ler (64-su'wret) boladi'.



Allel bolmag'an genler wo'z-ara, tiykari'nan komplementar, epistaz, polimer ta'sir yetedi. Genotipte allel bolmag'an genlerdin' wo'z-ara ta'siri na'tiyjesinde organizmde jan'a belginin' rawajlani'wi'na ali'p keliwshi genlerdin' **komplementar**, yag'ni'y toltiri'wshi' ta'siri dep ataladi'. Genlerdin' bunday ta'siri xosh iyisli, aq gu'lli noqatti' wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'wda da ani'q ko'rinedi. Ali'ng'an birinshi buwi'n gibridleri qi'zi'l ren'de boladi'.

Birinshi buwi'n gibridler wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lg'anda yekinshi buwi'n wo'simliklerde aji'rali'w 9:7 qatnasta, yag'ni'y bir fenotiplik klass (9/16) qi'zi'l, yekinshisi (7/16) aq boladi', demek, juwmaq na'tiyjesindeki qatnas 9:7. Ata-ana wo'simliklerinin' genotipi — AAbb ha'm aaBB boli'p, wolar-di'n' ha'rbiri birewden dominant (A ha'm B) genge iye. Bul dominant genler bo'lek-bo'lek halda gu'lge qi'zi'l ren' bere almaydi'. Soni'n' ushi'n ata-ana noqat wo'simliklerinin' gu'li aq boladi'.



Genlerdin' polimer ta'siri. Allel bolmag'an bir neshe genlerdin' bir belginin' rawajlanwna uqsas ta'sir ko'rsetiwi — genlerdin' polimer ta'siri dep atalad. Genlerdin' polimer ta'siri organizmlerdin' mug'darli'q belgilerinde ush raydi'. Misali', haywanlardn' awi'ri'li'g', wo'siwi, wo'simliklerdin' boyi', tawi'qlardi'n' ma'yek tuwi'wi', qaramal su'tinin' mug'dari' ha'm basqalar. Mug'dar

belgilerdin' rawajlani'w da'rejesi wog'an ta'sir yetiwshi polimer genler sani'na baylani'sli' boladi'.

Polimer qubi'li'si'n birinshi ret chved ilimpazi' Nilson Ele u'yrendi. Wol biydaydi'n' qi'zi'l ($A_1A_1A_2A_2$) ha'm aq ($a_1a_1 a_2a_2$) sortlari'n wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'p F_1 wo'simliklerin aldi' (65-su'wret).

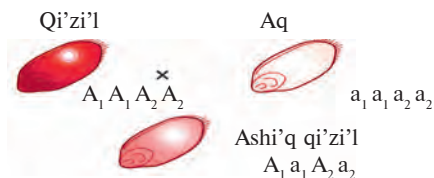
F_1 de da'nlerdin' ren'i ashi'q qi'zg'i'sh boldi'. F_1 wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'li'p F_2 degi wo'simliklerdin' da'n ren'ine qarap 5 gruppag'a bo'lindi. Wolardi'n' mug'darli'q qatnaslari' to'mendegishe: 1 qi'zi'l, 4 qi'zg'i'sh ren'li, 6 aqshi'l qi'zi'l, 4 ashi'q qi'zg'i'sh ren'li, 1 aq da'nli da'nge iye wo'simlikler.

Polimeriya arqali' na'silden-na'silge wo'tiw ni'zamli'qlari'n u'yreniwidin' a'hmiyeti ju'da' ulli'. Organizmlerdegi, atap aytqanda ma'deniy wo'simlik ha'm u'y haywanlari'ni'n' adam ushi'n paydali' mug'darli'q belgileri polimer genler ta'sirinde na'silden-na'silge wo'tedi ha'm rawajlanadi'. Mi'sali', u'y haywanlari'ni'n' awi'rli'g'i', su't mug'dari' ha'm mayli'li'g'i', la'blebi tami'r miywesindegi qantti'n mug'dari', g'a'lle gu'llilerde masag'i'ni'n' uzi'nli'g'i', ma'kkenin' sotasi'ni'n' (pashatka) u'lkenligi ha'm tag'i' basqalar.

Genlerdin' wo'z-ara epistaz ta'siri. Fenotipte bir dominant gennin' allel bolmag'an yekinshi dominant gennen u'stinlik yetiwi epistaz dep ataladi'. Bul ni'zamni'n' ma'nisin tawi'q porodalarinda pa'r ren'inin' na'silden-na'silge wo'tiwi mi'sali'nda ko'rip shi'g'ayi'q. Pa'rleri aq ren'degi yeki tawi'q porodasi'ni'n' fenotipi bir qi'yli' bolsa da, wolardi'n' bul belgi boyi'nsha genotiplerinin' ha'r qi'yli'li'g'i' ani'qlandi'. Buni' tekseriw ushi'n ha'r yekewide aq pa'rli tawi'q porodalarini' shag'i'li'sti'ri'ldi'. F_1 de barli'q gibridlerdin' pa'ri aq ren'li boli'p shi'qti'. F_1 gibrid a'wladindag'i' qoraz ha'm tawi'qlardi' wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'p ali'ng'an yekinshi a'wladta pa'rdin' ren'i boyi'nsha yeki

65-su'wret.

Biyday da'ni ren'inin' na'silden-na'silge wo'tiwi (polimeriya).



	$A_1 A_2$	$A_1 a_2$	$a_1 A_2$	$a_1 a_2$
$A_1 A_2$	Qi'zi'l $A_1 A_1 A_2 A_2$	Ashi'q qi'zi'l $A_1 A_1 A_2 a_2$	Ashi'q qi'zi'l $A_1 a_2 A_2 A_2$	Qon'i'r $A_1 a_1 A_2 a_2$
$A_1 a_2$	Ashi'q qi'zi'l $A_1 A_1 A_2 a_2$	Qon'i'r $A_1 A_1 a_2 a_2$	Qon'i'r $A_1 a_1 A_2 a_2$	Ashi'q qon'i'r $A_1 a_1 a_2 a_2$
$a_1 A_2$	Ashi'q qi'zi'l $A_1 a_1 A_2 A_2$	Qon'i'r $A_1 a_1 A_2 a_2$	Qon'i'r $a_1 a_1 A_2 A_2$	Ashi'q qon'i'r $a_1 a_1 A_2 a_2$
$a_1 a_2$	Qon'i'r $A_1 a_1 A_2 a_2$	Ashi'q qon'i'r $A_1 a_1 a_2 a_2$	Ashi'q qon'i'r $a_1 a_1 A_2 a_2$	Aq $a_1 a_1 a_2 a_2$

penotiplik gruppaga ayi'ri'li'w bayqaldi'. Wolardi'n' 13\16 bo'legi aq pa'rli, 3\16 bo'legi bolsa qara pa'rli tawi'q-qorazlar yekenligi ani'qlandi'.

Solay yetip, yeki aq pa'rli tawi'q porodalari'n shag'i'li'sti'ri'p ali'ng'an gibridlerdin' yekinshi a'wladi'nda jan'a belgi (pa'rinin' qara boli'wi') ge iye bolg'an organizmler payda boldi'.

Yendi tawi'qlardag'i' pa'r ren'inin' bunday ta'rizde na'silden-na'silge wo'tip F_2 de ha'r tu'rlikke tarqali'wi'ni'n' genotiplik negizleri menen tani'sayi'q. Tawi'q porodalari'nda IiCC, IICC, IiCc, iicc, Iicc Iicc genotipler pa'rinin' aq boli'wi'n ta'miyinleydi. iiCC, iiCc genotipler bolsa pa'rdin' qara boli'wi'n ta'miyin yetedi. Tawi'q porodalari'nda pa'rdin' aq-qara boli'wi' yeki jup allel bolmag'an genlarga baylani'sli'. Wolardi'n' birinshi jubi' Cc geni boladi'. Bul gennin' dominant alleli (CC) ha'm (Cc) halatta pa'rdin'qara boli'wi'n ta'miyin yetedi. Bul gennin' (cc) halati' pa'rdin' aq boli'wi'n ta'miyinleydi. Wog'an allel bolmag'an yekinshi jup gen I-i bolsa, C-c geninin' is ha'reketin basqaradi'. Bul gen ingibitor gen dep ataladi' ha'm II, Ii halatlarda pa'rge ren' beriwshi (C) geninin' is ha'reketin toqtatadi'. Na'tiyjede C geni genotipte bolsa da, pa'rdin' qara boli'wi'n fenotipte ko'rsete almaydi' ha'm pa'r ren'i aq tu'rinde qaladi'. Solay yetip, allel bolmag'an genlerdin' wo'z-ara epistaz ta'sirindegi na'silden-na'silge wo'tiwshilik protsesinde de gibrid a'wladlarda, ata-ana organizminde bolmag'an jan'a belgiler payda boladi'.

Genlerdin' ha'r ta'repleme ta'siri. Pleyotropiya. Biz joqari'da bir belginin' rawajlani'wi'nda bir qansha genlerdin' ta'sirin ko'rip shi'qti'q.

Usi'ni'n' menen birge bir gennin' bir neshe belginin' rawajlani'wi'na ta'siri de ani'qlang'an. Bul qubi'li's pleyotropiya dep ataladi'. Pleyotropiya qubi'li'si' ta'biyatta ken' tarqalg'an boli'p, u'lken a'hmiyetke iye. Bul qubi'li's wo'simlikler menen haywanlardin' ko'p g'ana genlerinde ushi'raydi'. Mi'sal ushi'n genetikali'q jaqtan jaqsi' u'yrenilgen drozofila miywe shi'bi'ni'ni'n' ko'zlerinde pigmenttin' bolmawi'n belgileytug'i'n gen qi'zi'llaw ren'di kemeytedi, geybir ishki organlar ren'ine ta'sir ko'rsetedi ha'm tirishilik yetiwini'n' qi'sqari'wi'na sebebshi boladi'.

Gu'lli wo'simliklerde gu'ldin' toyg'i'n qi'zi'l ren'de boli'wi'n ta'mi-yinlenwshi gen wolardi'n' paqal ha'm shaqalari'ni'n'da toyg'i'n qi'zi'l ren'de boli'wi'na qatnasadi'. Tawi'qlarda, ma'selen, yari'm shi'yрати'lg'an pa'rli porodalari' ushi'raydi'. Bunday pa'r tawi'q denesine jabi'si'p turmaydi', ko'binese si'ni'p ketedi. Na'tiyjede tawi'q denesinen si'rt-qi' wortali'qqa ko'p i'ssi'li'q tarqaladi', as sin'iriv, ju'rek-tami'r ha'reketinin' jumi'si' buzi'ladi'. Bul bolsa tawi'qti'n' na'sil qaldi'ri'w uqi'pli'li'g'i'na ha'm tirishilik yetiwine jaman ta'sir ko'rsetedi.

Bazi' bir genlerdin' pleyotrop ta'sirinde organizmdegi ha'r tu'rli organlardin' rawajlani'wi'nda u'lken wo'zgerisler ju'z beredi, na'tiyjede wolar wo'ledi. Bunday genler **letal**, yag'ni'y **wo'limge ali'p keliwshi** genler dep ataladi'. Mi'sal ushi'n ti'shqanlarda ju'n ren'inin' sari' yamasa qara boli'wi' bir jup allel genlerge (A-a) baylani'sli'. Bul gen resessiv gomozigotali' (aa) halatta bolsa, ti'shqan ju'ninin' ren'i qara boladi'. Ju'ni sari' ren'de bolg'an ti'shqanlar mudami' geterozigota (Aa) halatta boladi'. Sari' ti'shqanlar arasi'nda dominant gomozigotali' (AA) formalari' hesh ushi'ramaydi'. Buni'n' sebebi ju'nnin' sari'li'g'i'n ta'miyin yetiwshi gen dominant gomozigotali' halatta organizmnin' nabi't boli'wi'na ali'p keledi.

To'mendegi ta'jiriybenin' na'tiyjesi buni'n' da'liyli bola aladi'. Ta'jiriybede sari', genotipli (Aa) ata-ana ti'shqanlar wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'lg'an. Wolardi'n' a'wladi'nda sari' ha'm qara ren'li ti'shqanlar payda boldi'. Biraq wolardi'n' mug'darli'q qatnasi' a'dettegishe 3:1 ge yemes, ba'lki 2:1 halati'nda boldi'. Buni'n' sebebi dominant gomozigotali' (AA) ti'shqanlar embrional rawajlani'w da'wirinde aq wo'lip ketedi. Demek, gomozigota dominant gen letal qa'siyetke iye, yag'ni'y organizmnin' nabi't boli'wi'na ali'p keledi. Ha'r qi'yli' wo'simlikler, haywanlar, mikroorganizmler na'sil quwalawshi'li'qti' u'yreniw boyi'nsha genetikada ha'zir ji'ynalg'an wog'ada ko'p materiallar genlerdin' ha'r ta'repleme ta'sir ko'rsetiwinen derek beredi. Genlerdin' wo'z-ara sonday-aq ha'r ta'repleme ta'sir yetiwi haqqi'nda keltirilgen mag'lummat ha'm

baqlawlar organizmnin' na'sillik negizi — genotip ta'biyati' haqqi'ndag'i' bilimlerde teren'lestirivge mu'mkinshilik beredi. Gibridler a'wladi'ndag'i' aji'rali'w mag'luwmati' bolg'an genotip bir-birinen aji'ralatug'i'n ha'm yerkin rawajlani'wda na'silden-na'silge wo'tip baratug'i'n — genlerden quralg'an, dep belgilewge mu'mkinshilik beredi. Soni'n' nenen birge genotip bir tutas boladi' ha'm woni' ayi'ri'm genlerdin' a'ytewir bir mexanikali'q ji'yi'ndi'si', dep qarawg'a bolmaydi'.

Genotiptin' mine usi'nday bir pu'tinligi tu'r evolyuciyasi' procesinde tariyx'y jaqtan du'zilgen boli'p, da'slep ayi'ri'm bo'limleri (genler) nin' mudami' bir-birine jaqi'nnan wo'z-ara ta'sir yetip turi'wi' menen tu'sindiriledi. Organizm belgilerinin' rawajlani'p bari'wi' ko'p g'ana genlerdin' wo'z-ara ta'sirine baylani'sli' boladi', ha'r bir gen ha'r ta'repleme ta'sir yetedi ha'm organizmnin' bir yemes, ba'lki ko'p g'ana belgilerinin' rawajlani'wi'na ta'sir yetedi.



1. Genlerdin' wo'z-ara ta'sir yetiw tu'sindirip berin'.
2. Genlerdin' wo'z-ara ta'sir yetiw qanday tu'rlerge bo'linedi?
3. Genlerdin' komplementar ta'siri degen ne? Mi'sallar keltirin'.
4. Epistaz degen ne? Mi'sallar keltirin'.



1. Genlerdin' polimer ta'sirin tu'sindirip berin'.
2. Genlerdin' ha'r ta'repleme ta'sirinin' ma'nisi neden ibarat?
3. Genlerdin' wo'z-ara ta'sirinin' Mendel ni'zamlari'nan ne menen parq qi'ladi'?

54-§. 7—8-laboratoriyali'q jumi'slar



Genetikadan ma'sele ha'm shi'ni'g'i'wlar sheshiw

Genetikadan ma'sele sheshiw yamasa wori'nlaw teoriyali'q bilimlar qay da'rejede wo'zlestirilgenligine tikkeley baylani'sli'. Yeger woqi'wshi' genetikadan kerekli teoriyali'q bilimge iye bolmasa, ma'sele yamasa shi'ni'g'i'wlardi' wo'z betinshe sheshe almaydi'.

Soni'n' ushi'n da, mug'alli'm ma'sele, shi'ni'g'i'w sheshiwdi u'yretiwshi wolarg'a puxta ha'm kerekli bilim beriwden baslawi' kerek. Bag'darlama talaplari'na tuwri' bilimlerde woqi'wshi'lar puxta wo'zlestiriwleri ushi'n ha'rbir tema wo'tkeninde mug'alli'm keste, diafilm yamasa kinofilmlerdi ko'rsetiw arqali' tayar bilim bermesten, ba'lkim woqi'w materiallari'n bo'limlerge (fragmentlerge) bo'lip, wolardi'n' aktivligin asi'ri'w kerek. Yag'ni'y, quramali' sorawlar beriw, dialog usi'li'nda sabaq wo'tiw, taqtadan ken'nen

paydalani'w, mi'sali', ata-ana ha'm gibridlər tu'rli buwi'nlaridin' genotipi ha'm fenotipin jazi'w, mono-, di-, poligibridlerden gametalar ali'w, gibridlər arasin'dagi' ha'r qi'yli'li'qti' taqtada analizlew, yamasa genlerdin' woz' ara ta'sir mexanizmin jazi'p tu'sindiriw u'lken a'hmiyetke iye.

Wo'z betinshe sheshiw ushi'n ma'seleler.

1. Tawi'qlarda gu'ltarizli kekil dominant (A), a'piwayi' kekil resessiv (a). Ta'jiriybede gu'ltarizli kekilli tawi'qlar a'piwayi' kekilli qorazlar menen shag'i'li'sti'ri'ldi'. F₁ gibridlərinin' fenotipi ha'm genotipi qanday boladi'?
A) Yeger F₁ wo'z ara shag'i'li'sti'ri'lsa, F₂ de qanday na'tiyje ku'tiw mu'mkin?
B) F₁ a'piwayi' kekilli qorazlar menen qayta shag'i'li'sti'ri'lsa she?
2. Qoyanlardin' ju'ninin' normal uzi'nli'g'i' dominant (B), kelteligi resessiv belgi (b) yesaplanadi'. To'mendegi genotipke iye organizmler shag'i'li'sti'ri'lg'anda qanday fenotipli organizmler ali'nadi'?
BbxBb; BBxbb; Bb xBB.
3. Pomidor miywesinin' qi'zi'l ren'i (A) sari' ren'i (a) u'stinen dominantli'q yetedi. Ta'jiriybede ata-ana organizmler qi'zi'l ren'ge iye yedi biraq wolar shag'i'li'sti'ri'lg'anda 3/4 qi'zi'l, 1/4 sari' pomidor payda boladi'. Ata-ananin' ha'm F₁ gibridlərinin' genotipin ani'qlan'.
4. Adamda qoy ko'zli dominant, ko'k ko'zli resessiv belgi. Nekelegen jigiti ha'm qi'zidin' biri qoy ko'z, yekinshisi bolsa ko'kko'z bolsa, olardin' perzentlərinin' ko'zi qanday boladi'?
5. Drozofila shi'bi'ni'nda normal qanat dominant, yegilgen qanat resessiv den ta'siri'nde rawajlanadi.
Na'silde 3:1 ya'ki 1:1 da'reje ali'w ushi'n qanday genotipli shi'binlardi' wo'z ara shati'stiriw kerek?
6. Pille qurti lichinkalarinin' jol-jolli'si' (A) bir tu'rli ren' (a) li' lichinka u'stinen dominantliq qiladi. Jol-jol geterozigotali qurttan shiqqan gu'belek bir tu'rli ren'li qurttan shiqqan yerkek gu'belek penen shag'i'sti'ri'ladi'. F₁ buwi'nnin' fenotipi ha'm genotipin tabi'n'.
7. Pille qurti tuxi'mi'ni'n' qaralaw ren'i (A) aq ren'i (a) u'stinen dominantli'q qiladi. Geterozigotali urg'ashi' gu'belek sonday yerkek gu'belek penen shatisti'ri'lg'anda qanday ha'sil alinadi'?

Araliq genetikag'a tiyisli ma'seleler

1. G'awashada sari' ren'li talshi'q aq talshi'q u'stinen dominantli'q qi'lg'ani' ushi'n F₁ a'wladqa nabat ren' talali' forma payda boladi'. G₂ de qanday na'tiyje ali'nadi'?
2. Namazshamgu'ldin' aq gu'ltaj japi'raqli' formasi' menen shag'isti'ri'lg'anda, birinshi shag'i'li'sti'ri'wda F₁ ashig' qi'zi'l gu'ltaj japi'raqli', yekinshi shag'isti'ri'wda 50% ashig' qi'zi'l, 50% aq gu'ltaj japi'raqli'.

formalar payda boladi'. Har yeki tajiriybedegi tuximlandi'ri'wshi ha'm shag'i'li'sti'ri'wshi' duragaylardi'n' genotipin ani'qlan'.

Diduragay shag'i'li'sti'ri'wda tiyili ma'seleler

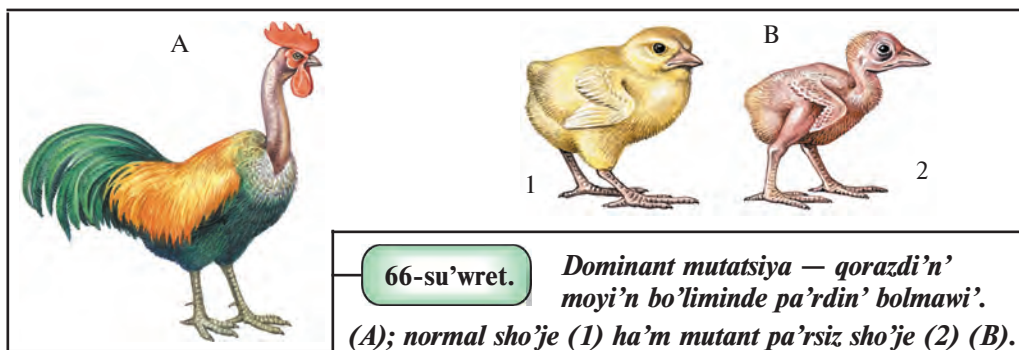
- Pomidor miywesinin' domalaq ko'ri'nisi (A) almurt ta'rizli' (a) gi'zi'l ren'li (v) sari ren'li (b) u'stinen pomidorlar qanday gemetalar payda yetedi.
a) AABB; b) AaBB; v) aaBB; g) AABb; d) AaBB.
- Normal yesitetug'i'n, birini'n' shashi' buyra, yekinshisini'ki tegis bolg'an ata-anadan biri'nshi perzent geren', tegis shashli' bolip, yekinshi perzent normal yesitetug'i'n, buyra shashli boli'p tuwildi'.
Yeger buyra shash tegis shash u'sti'nen dominantli'g'i'n ha'm geren'lik recessiv belgi yekenligi ma'lim bolsa, bul shan'araqta keyingi perzentlerdin' geren', buyra shashli boli'p tuwi'li'w itimali' qanday?
- G'awashanin' wo'nimdar shaqasi sheklen begen (S), gultaj japraqli sari-limon ren'degi (U), formasi' wo'mindar shaqasi' sheklengen (s), gu'ltaj japi'raqli' aqshi'l sari' ren'li (u) formasi menen shag'i'li'sti'ri'lg'anda, 1/4 bo'legi sheklenbegen wo'ni'mdar shaqa, gu'ltaj japi'raqli' sari'-limon ren'de, 1/4 boylegi sheklengen wo'ni'mdar shaqa, gu'ltaj japi'raqli' sari'-limon ren'li, 1/4 bo'legi sheklenbegen wo'ni'mdar shaqa, gu'ltaj japi'raqli' aqshi'l sari' ren'li ha'm 1/4 bo'legi sheklengen wo'ni'mdar shaqa, gu'ltaj japi'raqli' aqshi'l sari' ren'li wo'simlikler ali'ng'an. Shati'sti'ri'lwda qatnasqan ata-ana formalardi'n' genotipin aniqlan'.
- Noqatti'n' uzi'n paqalli', aq gu'ltaj japi'raqli' formasi kelte paqalli, qi'zi'l gu'ltaj japi'raqli' formasi' menen shag'i'li'sti'ri'lg'an, F₁ de 120 uzi'n paqalli' qi'zi'l gu'ltaj japi'raqli' G₂ de 720 wo'simlik payda boladi'.
a) F₁ neshe tu'rli genotipke iye boladi'? b) F₂ neshe tu'rli gameta payda yetedi? v) F₂ degi wo'simliklerdi'n' neshewi uzi'n paqalli', qi'zi'l gu'ltaj japi'raqli' boladi? g) F₁ wo'simliklerdi'n' neshewi uzi'n paqalli', aq gu'ltaj japi'raqli' boladi?

XII bap

Wo'zgeriwshen'lik ni'zamli'li'qlari'

55-§. Na'sillik (genotiplik) wo'zgeriwshen'lik

Organizmnin' genotipinin' wo'zgeriwi menen baratug'i'n ha'm birneshe a'wladlarda saqlanatug'i'n wo'zgeriwshen'likti **na'sillik wo'zgeriwshen'lik** dep ataydi'. Geyde bular ani'q ko'zge ko'rinetug'i'n wo'zgerisler boli'p, wolarg'a; kelte ayaqli' qoylardi'n' payda boli'wi', tawi'qlarda pa'rinin' bolmasli'g'i' (130-bettegi 66-su'wret) pi'shi'q barmaqlari'ni'n' ayri' boli'wi', pigmentlerdin' bolmawi' (albinizm), adamlarda barmaqlardi'n'

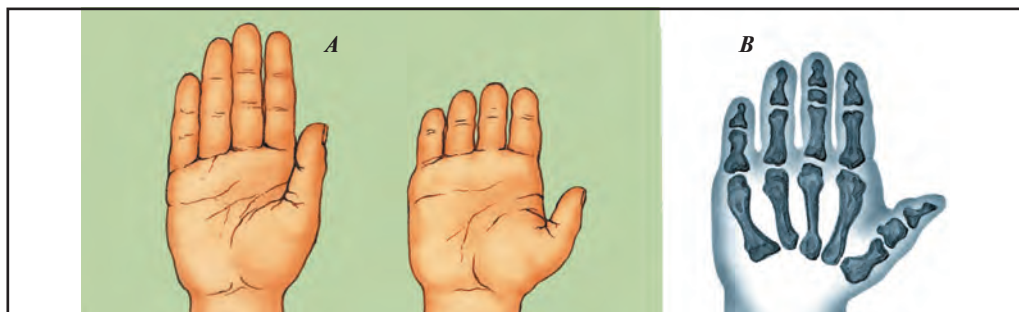


kelte boli'wi' (67-su'wret) ha'm ko'p barmaqli'li'q (polidaktiliya) (131-bettegi 68-su'wret) si'yaqli'lardi' mi'sal yetip ko'rsetiwge boladi'.

Tosattan payda bolatug'i'n ha'm qatan' ta'rizde na'silden-na'silge wo'tetug'i'n wo'zgerisler na'tiyjesinde xosh iyisli noqatti'n kelte paqalli' sortlari', qabat-qabat gu'ltajjapi'raq payda yetetug'i'n wo'simlikler ha'm ju'da' ko'p basqa belgiler payda bolg'an. Ko'binese wolar ju'da' kishi, biraq sezilerli wo'zgeriske ushi'rag'an wo'zgerisler yesaplanadi'.

Genetikali'q materialdi'n na'sillik wo'zgeriwine **mutaciyalar** delinedi. Mutaciyalar gen yaki xromosomani'n du'zilisinin' wo'zgeriwinen payda boladi' ha'm tu'r ishindeg'i ha'r tu'rliliktin' birden-bir deregi boli'p xi'zmet yetedi.

Mutaciyani'n' ju'zege shi'g'i'wi'ni'n' xarakteri. Mutaciyalar dominant ha'm resessiv boladi'. Wolardi'n' ko'pshiligi resessiv boli'p, geterozigota haldag'i' organizmlerde jasi'ri'n halda ushi'raydi'. Bul jag'day tu'rdin'

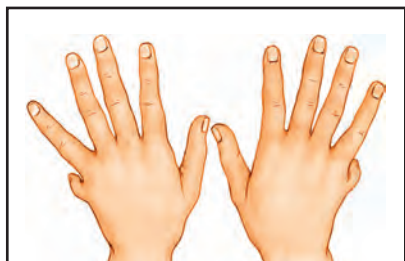


67-su'wret.

Adamdag'i' qi'sqa barmaqli'li'q:

A shepte normal qol ha'm qi'sqa barmaqli'li'q;

B qi'sqa barmaq su'yeklerinin' artqi' ta'repinen ko'rinisi ha'm birigiwi.



68-su'wret.

*Adamda qosi'msha
barmaqlardi'n' boli'wi'.*

jasawi' ushi'n za'ru'r a'hmiyetke iye. A'dette mutაციyalar zi'yanli' boli'p, organizmnin' na'zik ten'salmaqtag'i' bioximiyali'q procesler du'zilisine wo'zgerisler kirgizedi. Dominant mutაციyag'a iye organizmler gomo ha'm geterozigota halatlarda jasay almaydi' ha'm individual rawajlani'wdi'n' da'slepki basqi'shlari'nda-aq nabi't boladi'. Si'rtqi' wortali'q wo'zgeriwi na'tiyjesinde buri'n zi'yanli' bolg'an mutაციyalar organizmge paydali' ta'sir ko'rsetiwi mu'mkin.

Bunday mutაციyalardi' ali'p ju'riwshi organizmler ta'biyiy tan'law na'tiyjesinde saralani'p baradi'.

Mutაციyalar payda bolatug'i'n wori'nlari. Mutაციyalar generativ ha'm somatikali'q boli'wi' mu'mkin. Ji'ni's kletkalari'nda payda bolg'an mutაციyalar sol organizmnin' belgilerinin' ju'zege shi'g'i'wi'na ta'sir yetpeydi, wol tek keyingi buwi'nlarda g'ana ko'rinedi. Bunday mutაციyalar generativ mutაციyalar delinedi. Yeger somatikali'q kletkalardi'n' genleri wo'zgerse, bunday mutაციyalar sol organizmnin' wo'zinde payda boladi' ha'm ji'ni'sli' ko'beyiwde keyingi a'wladlari'g'i' wo'tpeydi.

Biraq ji'ni'ssi'z ko'beyiwde, yeger organizm kletka yamasa kletkalar ji'ynag'i'nan ko'beyip ati'rg'an bolsa ha'm wonda wo'zgergen — mutაციyag'a ushi'rag'an gen bolsa, bunday mutაციyalar **somatikali'q mutაციyalar** dep ataladi' ha'm wolar keyingi a'wladlari'g'a wo'tiwi mu'mkin.

Wo'simliklerdi u'yreniwde somatikali'q mutაციyalardan ma'deni' wo'simliklerdin' jan'a sortlari'n shi'g'ari'wda ken' paydalani'ladi'.

Mutაციyalardi'n' payda boli'w da'rejeleri. Bir gen shen'berindegi bir yamasa birneshe nukleotidlerin' wo'zgeriwi yaki almasi'wi' menen baylani'sli' mutაციyalar **gen** yamasa **noqatli' mutაციyalar** dep ataladi'. Wolar beloklar du'zilisine wo'zgerisler kirgizedi yag'ni'y polipeptid dizbegindegi aminokislotalardi'n' izbe-izligi jan'alanadi' ha'm usi'ni'n' menen belok molekulasi'ni'n' funktsional is ha'reketin wo'zgerledi.

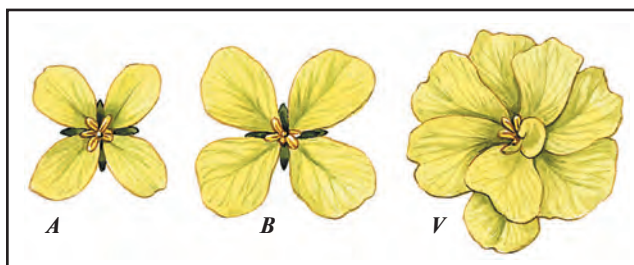
Xromosoma du'zilisinin' wo'zgeriwi **xromosoma mutაციyasi'** dep ataladi'. Bunday mutაციyalar xromosomani'n' belgili bir bo'leginin' jog'ali'wi' sebebinen kelip shi'g'adi'.

Ayi'ri'm jag'daylarda xromosomadan aji'ralg'an bo'lim gomologiyali'q

69-su'wret.

Poliploidiya tu'rleri. Kapusta gu'lleri:

- A • diploid;
- B • tetraploid;
- V • oktaploid.



bolmag'an xromosoma menen birigip, genlerdin' jan'a kombinaciyasi'n payda yetedi ha'm wolardi'n' wo'z-ara ta'sir ha'reketin wo'zgerledi.

Tuxi'mlani'w da'wirinde bunday gametalardi'n' normal gaploid game-ta menen qosi'li'wi' na'tiyjesinde payda bolg'an zigotada usi' tu'rge xarakterli bolg'an diploidli' toplamg'a qarag'anda xromosomalar sani' bir xromosomag'a ko'p yaki kem boladi'. Bunday jag'daylarda genler ten'salmaqli'g'i'ni'n' buzi'li'wi' organizm rawajlani'wi'ni'n' buzi'li'wi'na ali'p keledi. A'piwayi' haywan ha'm wo'simliklerde ko'binese xromosomalardi'n' gaploid toplami'na qarag'anda yeselep arti'wi' bayqaladi'. Xromosomalar toplami'ni'n' bunday wo'zgeriwi **poliploidiya** dep ataladi'. Poliploidiyani'n' da'rejesi ha'r tu'rli boladi'. A'piwayi' haywanlarda xromosomalar sani' birneshe ju'z yesege ko'beyiwi mu'mkin. Poliploidiya qubi'li'si' joqari' wo'simliklerde tarqalg'an. Kariotipke xromosomalar sani'ni'n' ko'beyiwi menen organizmnin' genetik turaqli'li'g'i' artadi', mutaciya procesinde tirishilik yetiwidin' pa'seyiw qa'wpi azayadi'.

Poliploidiya organizmlerdin' tirishiliginin' aktivlesiwini, wo'nimdarli'li'g'i'n ha'm basqa da ko'rsetkishlerin asi'radi'. Yeginshilikte poli'ploidiyadan ken' paydalanadi'. Sebebi ma'deni' wo'simliklerdin' jasalma ali'ng'an poliploidiya sortlari' joqari' zu'ra'a'tliligi menen ayi'ri'li'p turadi' (69-su'wret).

Mutaciya qa'siyetleri. Mutaciyalar na'sil quwi'wshi'li'q penen baylani'sli', yag'ni'y wolar na'silden-na'silge wo'tedi. Bir mutaciyani'n' wo'zi bir tu'rge jatatug'i'n ha'r tu'rli organizmlerde payda boli'wi' mu'mkin. Mutaciyalar wo'zinin' ta'sir yetiw shen'berine qarap paydali' ha'm zi'yanli', dominant ha'mde resessiv boladi'.

Genlerdin' za'ru'r qa'siyetlerinen biri — mutaciyalar payda yetiwi boli'p yesaplanadi'. Da'slep na'sillik wo'zgeriwler tezligin birden joqari'lati'w rentgen nurlari' ta'sirinde a'melge asi'ri'lg'an. Rentgen nurlari' ta'sirinde mutaciyalardi'n' payda boli'wi'n 150 yese joqari'la-

ti'wg'a yerisildi. Rentgen ha'm basqa ionlasi'wshi' radiaciya nurlari'nan basqa, mutaciylar ximiyali'q zatlar ta'sirinde payda boli'wi' mu'mkin.



1. Wo'zgeriwshen'liktin' qanday formalari'n bilesiz?
2. Mutaciya dep nege ayti'ladi'?
3. Mutacion wo'zgeriwshen'likte kletkani'n' qaysi' strukturalari' qaytadan bo'listiriledi? Mutaciylardi' klassifikaciyalan'.
4. Poli ploidiya degen ne?
5. Mutaciylardi'n' tezligin qalay ko'teriwge boladi'?

56-§. Fenotiplik wo'zgeriwshen'lik

Ha'r bir organizm si'rtqi' wortali'qti'n' belgili bir jag'daylari'na iykemlesken ta'rizde jasaydi' ha'm rawajlanadi'. Wolarg'a si'rtqi' wortali'q faktorlari' — temperatu-ra, i'g'alli'li'q, awqat mug'dari' ha'm sapasi' wo'z ta'sirin ko'rsetedi. Soni'n' menen birge wol wo'z tu'rindagi basqa organizm ha'm tu'rlerge jatatug'i'n organizmler menen wo'z-ara qatnasta boladi'. Bul faktorlar organizmnin' fiziologiyali'q, morfologiyali'q qa'siyetlerin sonday-aq fenotipin wo'zgertiwi mu'mkin. Organizmge si'rtqi' wortali'q faktorlari'ni'n' ta'siri na'tiyjesinde kelip shi'g'atug'i'n wo'zgeristi ko'rip shi'g'ami'z.

Gimalay qoyani'ni'n' moyni'ndag'i' aq ju'nlerin juli'p taslap sol jerge suwi'q ta'sir yetilse qara ju'n wo'sip shi'g'adi' (70-su'wret).

Yeger sol qara ju'nlerdi juli'p taslap i'ssi' belbaw baylansa, tag'i' aq ju'n wo'sip shi'g'adi'. Gimalay qoyanlari' 30°C da bag'i'lsa, woni'n' barli'q ju'ni aq ren'de boladi'. Normal jag'dayda wo'sirilgen yeki sonday aq qoyanlar a'wladida, pigmentlerdin' tarqali'wi' a'dettegidey boladi'. Awqat jetispese yamasa ata-anag'a spirtli awqat berilse, tuwi'lg'an go'jekler shala boli'p, rawajlani'wi' to'men boladi'. Si'rtqi' wortali'q ta'sirinde belgiler-

70-su'wret.

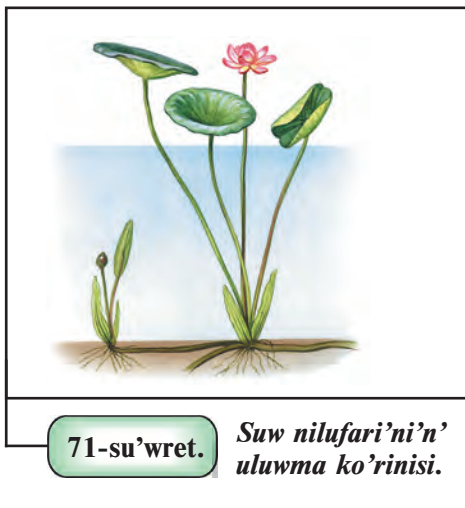
Gimalay qoyanlari'ndag'i' ju'n ren'inin' temperatura ta'sirinde fenotiplik wo'zgeriwi.



din' wo'zgeriwi na'silden-na'silge wo'tpeydi. Si'rtqi' wortali'q ta'sirinde kelip shi'qqan ja'ne bir wo'zgeriwshen'likke toqtali'p wo'temiz. Nilufar gu'l (71-su'wret) ha'm suw g'ozasi'n (72-su'wret) da suw asti' ha'm suw u'stindeg'i japi'raqlari' ha'r qi'yli' formag'a iye: nilufardi'n' suw asti'ndag'i' japi'raqlari' jin'ishke lancet ta'rizli, suw u'stindeg'i japi'raqlari' sharshar ta'rizli'. Suw g'ozasi'nda bolsa suw asti' japi'raqlari' pa'r ta'rizli' qi'rqi'lg'an, suw u'sti japi'raqlari' bolsa bir tutas boladi'.

Barli'q adamlarda (yeger wol albinos bolmasa) ultrafiolet nurlar ta'sirinde melanin pigmenti toplani'wi' sebepli terisi qaralti'm tu'ske wo'tedi.

Solay yetip, si'rtqi' wortali'qti'n' belgili bir ta'sirinde organizmlerdin' ha'r tu'ri wo'zine ta'n wo'zgerislerge duwshar boladi' ha'm bunday wo'zgerisler sol tu'r wa'killerinin' barli'g'i' ushi'n bir qi'yli' boladi'. Soni'n' menen birge, si'rtqi' wortali'q jag'daylari' ta'sirinde belgilerdin' wo'zgeriwleri shegarasi'z yemes. Belgilerdin' ha'r qi'yli' da'rejesi yamasa wo'zgeriwshen'lik shegaralari' **reakciya normasi'** dep ataladi'. Reakciya normasi'ni'n' ken'ligi genotip penen ani'qlanadi' ha'm organizm tirishi-li'k ha'reketindegi belgilerdin' a'hmiyetine baylani'sli' boladi'. Reakciya



Ju'zip ju'riwshi suw g'ozasi' wo'simliginin' uluwma ko'rinisi.

normasi'ni'n' tarli'g'i' bas miy yaki ju'rek u'lkenligi si'yaqli' za'ru'r belgilerge ta'n boli'p yesaplanadi'. Sonday-aq organizmdegi may mug'dari' ju'da' ken' shen'berde wo'zgeriwshen' boladi' (su't qurami'ndag'i' may mug'dari' qaramal porodasi'na, genotipke baylani'sli').

Shi'bi'n-shirkeyler ja'rdemide shan'lanatug'i'n wo'simliklerdin' gu'li ju'da' siyrek jag'dayda wo'zgeredi biraq japi'raqlari'ni'n' u'lkenligi ju'da' wo'zgeriwshen' boladi'. Adam ushi'n paydali' bolg'an wo'simlikler, haywanlar, mikroorganizmlerdi ali'w ushi'n modifikacion wo'zgeriwshen'liktin' reakciya normasi'n biliw selekciya ilimi tarawi'nda u'lken a'hmiyetke iye. A'sirese awi'l xojali'g'i'nda jan'a ko'p wo'nimli poroda ha'm sortlardi' shi'g'ari'wdan basqa, buri'n bar bolg'an poroda ha'm sortlardan joqari' da'rejede paydalani'w mu'mkinshiligin beredi'. Modifikacion wo'zgeriwshen'lik ni'zamli'qlari'n u'yreniw medicinada adam organizmi reakciya normasi' shen'berinde saqlap turi'w ha'm rawajlani'wda za'ru'r a'hmiyetke iye boladi'.

Solay yetip, fenotiplik wo'zgeriwshen'lik to'mendegi tiykarg'i' wo'zgeshelikler menen xarakterlenedi: 1) na'silden-na'silge wo'tiw qa'siyetine iye yemes; 2) wo'zgerisler toparli' xarakterge iye; 3) wo'zgerisler si'rtqi' wortali'q ta'sirine baylani'sli'; 4) wo'zgeriwshen'lik shegaralar genotip penen ani'qlani'wi', yag'ni'y wo'zgerisler bir qi'yli' bag'i'tta boli'wi'na qaramay, wolardi'n' ju'zege shi'g'i'w da'rejesi ha'r qi'yli' organizmlerde tu'rlishе boladi'.



1. Wortali'q belgilerdin' ko'riniwine qanday ta'sir yetedi?
2. Si'rtqi' wortali'q jag'daylari' ta'sirinde wo'zgergen belgilerdin' na'silden-na'silge wo'tpeytug'i'nli'g'i'n mi'sallar ja'rdemide da'liylen'.
3. Reakciya normasi' degen ne? Woni'n' ken'ligi nege baylani'sli'?
4. Fenotiplik wo'zgeriwshen'liktin' wo'zine ta'n' wo'zgesheliklerin ko'rsetin'.

57-§. 9-laboratoriyali'q jumi's



Wo'simlik ha'm haywanlardag'i' wo'zgeriwshen'liktin' variatsiyali'q qatari' ha'm iymek si'zi'g'i'

Temani'n' maqseti: Reakciya normasi', organizmlerdin' iykemlesiwshilik shegarasi' haqqi'ndag'i' wo'qiwshilardi'n' bilimn teren'lestiriw. Modifikatsiyali'q wo'zgeriwshen'liktin' statistik ni'zamli'qlari' haqqi'nda bilimlerdi

qa'liplestiriv, belgilerdin' wo'zgeriwshen'ligin variatsiyali'q qatari', ta'jiriye joli' menen variaciyali'q qatari'n ali'w ha'm reaksiya normasi'ni'n' iymek si'zi'g'i'n' payda yetiw. Laboratoriyali'q jumi'sti'n' tiykarg'i' qag'i'ydalari'n bek-kemlew. Organizm belgilerin si'rtqi' wortali'q faktorlari' ta'sirinde wo'zgeriwi modifikaciyali'q wo'zgeriwshen'likdin' statistik ni'zamli'li'qlari'. Organizmde wortasha belgilerdin' ko'p ushi'rasi'w sebepleri.

A'sbaplar (ha'r bir stolda): biologiyali'q obiektler toplami': lobiya tuxi'mi', sobi'q, biydaydi'n' da'nli masag'i'; alma japi'raqlari', akaciya japi'raqlari' ha'm basqalar. Ha'r biri 100 danadan az bolmawi' kerek.

Metodikali'q usi'ni'slari': woqi'ti'wshi' modifikaciyali'q wo'zgeriwshen'likdin' statistikali'q ni'zamli'qlari', ko'rsetilip ati'rg'an obiektler haqqi'nda qi'sqasha mag'luwmat beredi.

Shi'ni'g'i'wdi'n' bari'si': 1. Laboratoriyali'q jumi'sti' wo'tkeriwdin' maqseti, wazi'ypasi', ali'natug'i'n' juwmaqlar haqqi'nda ko'rsetpeler beriw. 2. Shi'ni'g'i'wdi' wo'tkeriw. 3. Laboratoriyali'q jumi'sti'n' juwmag'i' haqqi'nda uli'wmalasti'ri'wshi' sa'wbet.

Instruktiv kartoshka: a) bir wo'simlik japi'rag'i'ni'n' tuxi'mi', sobi'g'i' ha'm basqalari'ni'n' uzi'nli'g'i'na qarap izbe-iz terip shi'g'i'n'; b) japi'raq uzi'nli'g'i'n' wo'lshen', ali'ng'an mag'li'wmatlardi' da'pterin'izge jazi'n'. Japi'raqlardi'n' bir qi'yli' uzi'nli'qqa iye bolg'anli'g'i'n' sanan' ha'm kestege jazi'n'.

Japi'raqti'n' uzi'nli'g'i'	v, sm								
Japi'raqlar sani'	n dana								

d) wo'zgeriwshen'likti grafikali'q jaqtan ko'rsetiwshi variaciyali'q iymek si'zi'qti' si'zi'n'; e) formuladan paydalani'p wortasha sandi' keltirip shi'g'ari'n'.

$$M = \frac{\Sigma(W \cdot R)}{n}$$

M — wortasha u'lkenlik. V — variantlar, R — ushlesi'w tezligi, n — obyektler sani', Σ — ji'ynaw belgisi.

XIII bap

Adam genetikasi'

58-§. Adam genetikasi'n u'yreniw usi'llari'

Adam genetikasi' insanlar ushi'n a'meliy jag'i'nan wog'ada u'lken a'h-miyetke iye bolg'ani' ushi'n son'g'i' ji'llarda wog'an qi'zi'g'i'w ju'da' artti'. Ha'zirgi waqi'tta 4000 g'a jaqi'n normal ha'm potologiyali'q belgilerdin'

na'silden-na'silge wo'tip bari'wi' bir qansha u'yrenip shi'g'i'lg'an. Na'sil-lik faktorlarga baylani'sli' kesellikler bar yekenligi ani'qlang'an. Mine usi' keselliklerdi tuwri' ani'qlaw, wolarg'a jol qoymasli'q ha'm yemlew za'ru'r. Adamdi' genetik jol menen tekseriw usi'llari' islep shi'g'i'lg'annan keyin mine usi' jetiskenliklerdi qolg'a kirgiziw mu'mkin boldi'.

Adam na'sil guwi'wshi'li'g'i'n u'yreniw usi'llari'. Adam na'sil quwi'wshi'li'g'i'n u'yreniw a'dewir qi'yi'nshi'li'qlar tuwdi'radi'. Eksperimental genetika usi'llari'n adamg'a qollani'p bolmaytug'i'nli'g'i' belgili. Adam a'stelik penen rawajlani'p a'dewir kesh yer jetedi. Bir shan'araqti'n' ko'retug'i'n perzentler sani' sali'sti'rmali' tu'rde az boladi'. Bunday jag'daylar adam na'sil quwi'wshi'li'g'i'n u'yreniwde qi'yi'nshi'li'qlar tuwdi'radi'. Adam genetikasi'n u'yreniwde to'mendegi tiykarg'i': geneologiyali'q, yegizekler, citogenetikali'q, bioximiyali'q, populyacion, ontogenetikali'q usi'llardan paydalani'ladi'.

Yendi bul usi'llardi'n' ta'ripine qi'sqasha toqtali'p wo'temiz.

Geneologiyali'q usi'l — adamlardi'n' mu'mkinshiligi bolg'ani'nsha ko'birek sandag'i' na'sil a'wladlari'n u'yrenip shi'g'i'wdan ibarat. Usi'nnan paydalani'p, insanni'n' ko'p g'ana belgileri, sonnan na'sillik keselliklerdin' na'silden-na'silge wo'tip bari'wi'n ani'qlaw mu'mkin boladi'. Adamni'n' Mendel ni'zamlari'na muwapi'q na'silden-na'silge wo'tip baratug'i'n belgilerden birneshesi to'mende mi'sal retinde keltirildi.

Adamdag'i' uqi'p, talant ha'm basqa qa'siyetlerdin' rawajlani'wi' na'sillik faktorlarga baylani'sli' yekenligi geneologiyali'q usi'l menen ani'qlang'an. Mi'sali', muzi'kag'a, matematikag'a bolg'an talant ha'm uqi'plar. Adamni'n' genotipine baylani'sli' bolg'an anaw yamasa mi'naw ruwxiy qa'siyetleri, sonnan, talantti'n' ju'zege shi'g'i'wi' kelip shi'g'i'w wortali'g'i'na baylani'sli' boladi'. Ko'plegen kesellikler resessiv halda na'silden-na'silge wo'tiw, geneologiyali'q usi'l ja'rdeminde ani'qlang'an. Sonnan: qantli' diabet, tuwma irgejeylilik, gemofiliya, shizofreniya (awi'r ruwxiy kesellik)

Belgiler	
Dominantlar	Resessivler
Buyra (geterozigotada taram-taram) shash	Tuwri' shash
Shashti'n' yerte tu'siwi	Normal
Sari' yemes shash	Sari' shash
Qoy ko'z	Ko'k yamasa ku'lren' ko'z
Sepkiller	Sepkil bolmasli'g'i'
Irgejeylilik	Normal boy
Polidaktiliya (arti'qsha barmaq boli'wi')	Barmaq sani'ni'n' normal boli'wi'

kesalligining bazi' bir formalari'. Tek resessiv genler menen yemes, ba'lki dominant genler menen belgilenetug'i'n na'sillik keselliklerdi braxidaktiliya yaki qi'sqabarmaqli'q, ko'z mu'yiz perdesinin' soqi'rli'qqa ali'p keletug'i'n na'sillik degeneraciyasi', tuberkulez keselligine beyimlilik si'yaqli'lar da geneologiyali'q usi'l menen na'silden-na'silge wo'tiwi ani'qlap shi'g'i'lg'an.

Yegizekler usi'li' belgilerinin' yegizeklerde rawajlani'p bari'wi'n u'yreniwniden ibarat. Adamlarda yegizeklerin' yeki tu'ri boladi'. Geybir waqi'tlari'nda bir yemes, ba'lki yeki (ju'da' siyrek jag'dayda u'sh ha'm ha'tte to'rt) ma'yek kletka tuxi'mlanadi'. Yegizekler bir ma'yek kletkadan ha'm ha'r qi'yli' ma'yek kletkadan rawajlanadi'. Bir ma'yek kletkadan rawajlang'an yegizekler bir ji'ni'sli' ha'm bir-biri'ne hayran qalarli'q da'rejede uqsas boladi'. Bul tu'sinikli a'lberte, sebebi wolar bir qi'yli' genotipke iye boladi', wolar arasi'nda ayi'rmashi'li'q bolsa tek wortali'q ta'sirine baylani'sli' boladi'. Ha'r qi'yli' ma'yekten rawajlang'an yegizeklerde yegiz yemes ag'a-ini yaki apa-sin'lilerdey bir-birine uqsas bir qi'yli' yamasa ha'r qi'yli' ji'ni'sli' boladi'.

Citogenetikali'q usi'l keyingi ji'llarda u'lken a'hmiyetke iye boldi'. Genetika ko'z qarasi'nan ali'p qarag'anda na'sillik kesellikler mutaciyalardan ibarat boli'p, wolaridin' ko'pshiligi resessiv boli'p yesaplanadi'. Bul usi'l adam xromosomalar toplami'ndag'i' ko'rinetug'i'n da'rejedegi wo'zgerislerdi u'yreniw imkaniyati'n jaratti'.

Xromosoma mutaciyalari'ni'n xromosomalar sani' yamasa du'zilisinin' ko'rinerli wo'zgerisleri menen tu'sindiriletug'i'n tu'rleri bar. Adamda bunday mutaciyalar citogenetikali'q usi'l menen ani'qlanadi'. Son'g'i' ji'llarda ha'r qanday adamni'n xromosoma sani'n wog'an heshqanday zi'yan jetkizbey, an'sat ha'm tez u'yreniwge mu'mkinshilik beretug'i'n jan'a usi'llar islep shi'g'i'ldi'. Bul sonnan ibarat, qan leykocitleri 37°C temperaturada ayri'qsha awqat wortali'g'i'na tu'sirili'p qoyi'ladi'. Bul wortali'qta wolar bo'linedi. Wolardan xromosomalar sani' ha'm du'zilisi ko'rini'p turatug'i'n preparatlar tayarlanadi'. Keyin adam xromosomalari'n ayri'qsha boyawlar menen boyaw usi'llari' islep shi'g'i'ldi', bular xromosomalar sani'n sanap, yesaplap ko'riw menen birge geybir xromosomalardag'i' a'dewir na'zik wo'zgerislerdi de u'yreniwge mu'mkinshilik berdi.

Bioximiyali'q usi'l. Adamda ushi'raytug'i'n ju'da' ko'p potologiyali'q halatta zatlar almasi'wi'ni'n a'dettegishe bari'si'nda ha'r qi'yli' wo'zgerislerdin' ju'zege keliwine baylani'sli' boladi', buni' tiyisli bioximiyali'q usi'llar menen ani'qlaw mu'mkin. Bul usi'l ja'rdeminde qantli' diabet keselligining' sebepleri u'yreniledi. Bul kesellik asqazan asti' bezinin' a'dettegi is ha'reketinin' buzi'li'wi'na baylani'sli' boladi', bul bez qang'a insulin gor-

moni'n az bo'lip shi'g'aradi'. Na'tiyjede qandag'i' qant mug'dari' ko'beyip, adam organizmindegi zatlar almasi'wi'nda teren' wo'zgerisler kelip shi'g'adi'.



1. Adam na'sil quwi'wshi'li'g'i'n u'yreniwdin' qanday usi'llari' bar?
2. Geneologiyali'q usi'ldi' ta'riplep beri'n'.
3. Yegizekler usi'li'ni'n' ma'nisi nede?
4. Citogenetikali'q usi'ldi' ta'riplep beri'n'.
5. Bioximiyali'q usi'ldi'n' a'hmiyeti haqqi'nda ayti'p beri'n'.

59-§. Adamdag'i' na'sillik kesellikler

Genetika medicina ushi'n u'lken a'hmiyetke iye boli'p barmaqta. Normadan ti'sqari' wo'zgerisler ha'm kesellikler genotipke baylani'sli' boli'p keledi. Adamni'n' populyaciyasi'nda 2000 nan arti'q na'sillik keselliklerdin' na'silden-na'silge wo'tetug'i'nli'g'i' ani'qlang'an. Adamdag'i' na'sillik kesellikler ha'm wolardi'n' payda boli'w sebeplerin, soni'n' menen birge yemlew usi'llari'n meditsina genetikasi' u'yrenedi. Na'sillik kesellikler sha'rtli ra'wishte yekige: gen ha'm xromosoma keselliklerine bo'linedi.

Gen kesellikleri — dominant ha'm resessiv hallarda ko'rinedi. Dominant gen kesellikleri fenotipte ani'q ju'zege shi'g'adi'. Bunday keselliklerdi yemlew mu'mkinshiligi bar. Resessiv gen kesellikleri geterozigota halda fenotipte ko'rinbeydi, jasi'ri'n halda is-ha'reketsiz boli'p, kesellik rawajlanbaydi'. Resessiv gen genotipte geterozigota halati'nda jasi'ri'ni'p saqlanadi' ha'm woni'n' keyingi a'wladlari'nda gomozigota halatlari'na kelip, gen keselliginin' payda boli'wi'na sebep boladi'. Gen keselliklerine fenilketonuriya, albinizm, gemofiliya, daltonizm si'yaqli' keselliklerdi mi'sal retinde ayti'wg'a boladi'. Fenilketonuriya jan'a tuwi'lg'an na'restelerdin' 10000 nan birewinde ushi'rawi' mu'mkin. Yeger wo'z waqti'nda ani'q diagnoz qoyi'p, na'reste awqati' qurami'nan fenilalanin ayi'ri'p ali'p taslanbasa, miydin' qa'li plesivi buzi'li'p, mikrocefaliya rawajlanadi', aqi'li' kemislik belgileri payda boladi'.

Albinizm keselligi resessiv genlerdin' gomozigota halatqa wo'tiwi na'tiyjesinde payda boladi'. Bul keselliktin' adamlar arasi'nda 10000 nan birewi yaki 200 000 nan birewinde ushi'rawi' mu'mkin. Bul kesellik teride pigmentler bolmasli'g'i', shashlari' aq ha'm ko'riw uqi'pli'li'g'i'nda kemshilikler boli'wi', quyash nuri'na ju'da' ta'sirshen' boli'w menen xarakterlenedi. Gemofiliya ha'm daltonizm kesellikleri ji'ni'sli'q X-xromosomag'a birikken halda na'silden-na'silge wo'tedi.

Xromosoma keselliklerine — Daun sindromi', Klaynfelter sindromi',

Cherchevskiy-Terner sindromlari'n mi'sal yetip ayti'wg'a boladi'. Xromosoma kesellikleri xromosoma sani' ha'm du'zilisinin' wo'zgeriwi menen baylani'sli'. Daun sindromi' yerkeklerde de, hayallarda da ushi'raydi'. Bul keselliktin' kelip shi'g'i'wi'na tiykarg'i' sebep 21 jup xromosomani'n' bir xromosomag'a arti'p ketiwi na'tiyjesinde diploid toplan 47 xromosoma boli'p qali'wi'nan boladi'. Bul keselliktin' tiykarg'i' belgisi, awi'rg'an adamni'n' basi' sali'sti'rmali' tu'rde ju'da' kishi, beti u'lken, ko'zleri de kishi ha'm bir-birine jaqi'n jaylasqan boladi'. Awzi' yari'm ashi'q, aqi'li' joq, a'dette perzentsiz, uzaq jasay almaydi'. Bunday keselliklerde ju'rek ha'm iri qan tami'rlari' porogi ko'p ushi'raydi'. Klaynfelter sindromi' keseline ushi'rag'anlarda ji'ni's xromosomalar XXY, XXXY boli'wi' mu'mkin. Bul keselge shali'ng'an adamlardi'n' qol-ayaqlari' uzi'n, iyin janbas ta'repke qarag'anda tar, skeletin'in' du'zilisi hayallardi'n' skeletine uqsas boladi', bunday kesellik tek yerkeklerde ushi'raydi'. Bul keselliktin' XXY, XXXY halati' wortasha 500 baladan birewinde ushi'raydi'.

Cherchevskiy-Terner sindromi' hayallarda ushi'raydi'. Bunday keselge shali'ng'an hayallarda ji'ni'sli'q xromosoma sani' bir xromosomag'a keme-yip, XO boli'p qaladi'. Na'tiyjede bunday keselliklerde diploid toplanmag'i' xromosomalar sani' 45 dana boladi'. Bunday hayallardi'n' boyi' ju'da' kelte boladi'. Wolarda ma'yeklik rawajlanbag'an, yekilemshi ji'ni'sli'q belgiler ju'da' a'stelik penen ko'rinedi. Cherchevskiy-Terner sindromi' keselligi worta yesapta jan'a tuwi'lg'an 5000 qi'zdan birewinde ushi'raydi'.

Medicinali'q-genetikali'q ken'es beriw. Medicina genetikasi' ushi'n ha'r tu'rli na'sillik kesellikler boyi'nsha geterozigota tasi'wshi'lardi' ani'qlaw u'lken a'hmiyetke iye. Sebebi geterozigota tasi'wshi' organizm na'sillik kesellikleri menen awi'rmaydi'. Yeger geterozigota tasi'wshi'lar bir qi'yli' na'sillik kesellikke iye bolsa, bunday adamlardi'n' nekesinen tuwi'lg'an balalardi'n' na'sillik kesellik penen tuwi'li'w itimali' ko'p boladi'. Ju'da' ko'p jaslar genetika pa'nin u'yrengenine qaramastan turmi's quri'p ati'rg'an waqi'tta, ayi'ri'm kesellikler na'sillik boli'wi' haqqi'nda woylamaydi' da. Buni'n' aldi'n ali'w ushi'n meditsinali'q-genetikali'q ma'sla'ha't woraylari' du'zilip, shan'araq quri'wg'a kelisken jaslarga, wolardi'n' u'yinde tuwi'latug'i'n perzentler salamatli'g'i' haqqi'nda tu'sindiriv jumi'slari' ali'p bari'li'wi' sha'rt.



1. Medicina genetikasi'ni'n' wazi'ypasi' nelerden ibarat?
2. Adamdag'i' xromosoma kesellikleri haqqi'nda mag'lummat berin'.
3. Adamdag'i' gen keselliklerinin' sebepleri neden ibarat?

VI BO'LIM

SELEKCIYA TIYKARLARI'



● **Wo'simlikler, haywanlar ha'm mikroorganizmler seleksiyasi'**

XIV **bab**

Wo'simlikler, haywanlar ha'm mikroorganizmler seleksiyasi'

60-§. Ma'deniy wo'simliklerdin' kelip shi'g'i'w woraylari' ha'm ko'p tu'rlilik

Bar bolg'an haywan porodaları' ha'm wo'simlik sortları'ni'n' genofondi', da'slepki jabayi' tu'rlerinin' genofondi'na qarag'anda azi'raq bolatug'i'nli'g'i' ta'biyiy na'rse. Soni'n' ushi'n da selekcion jumi'slardin' jetiskenlikleri tiykari'nan wo'simlik yaki haywanlardin' baslang'i'sh gruppalari'ni'n' genetikali'q ha'r tu'rliligi menen baylani'sli' boladi'. Wo'simliklerdin' jan'a sortları' ha'm haywanlardin' jan'a porodaları'n jarati'wda jabayi' formalari'ni'n' paydali' belgilerin izlew ha'm woni' ani'qlaw u'lk-en a'hmiyetke iye boladi'. Ma'deniy wo'simliklerdin' ko'p tu'rliligi ha'm geografiyali'q tarqali'wi'n u'yreniw maqsetinde rossiyali' ulli' genetik ha'm selekcioner ilimpaz N.I.Vavilov 1920—1940-ji'llarda Rossiya ha'm shet yellerge birneshe ekspediciyalardi' sho'lkemlestirgen. Bul ekspediciya waqti'nda du'nyani'n' wo'simlik resursları' u'yrenilgen ha'm tuxi'mshi'li'q ushi'n wog'ada za'ru'r kolleksiya toplang'an.

N.I.Vavilov ekspediciya na'tiyjeleri tiykari'nda selekciya teoriyasi' ushi'n za'ru'r yesaplang'an, uluwma juwmaqlardi' islep shi'qti'. Ma'deniy wo'simliklerdin' kelip shi'g'i'wi'n 7 worayg'a bo'ledi. Bul woraylar pu'tin du'nya boylap tarqalg'an. Bularg'a Tu'slik Aziya tropik worayi' (50% ma'deniy wo'simlikler, sonnan sali', qant qami'si' ha'm pali'z yeginlerinin' watani'), Shi'g'i's Aziya worayi' (bul jerlerden 20% ten arti'q ma'deniy wo'simlikler tarqalg'an, sonnan soya ha'm tari' watani' yesaplang'an), Tu'slik-Bati's Aziya worayi' (14% ma'deniy wo'simlikler, sonnan biyday, sali', sobi'qli'lar, zi'g'i'r, geshir ha'm basqalar watani'), Jer worta ten'izi worayi' (11% ma'deniy wo'simliklerdin', kapusta, qant la'blebisi, bede

watani'), Abissiya (Efiopiya) worayi' (arpa, banan, kofe ag'ashi' ha'm basqalar watani'), Worayli'q Amerika (asqabaq, lobiya, ma'kke, buri'sh, g'awasha, kakao ag'ashi' watani'), Tu'slik Amerika worayi' (kartoshka, ananas, temeki watani') kiredi.

Ha'zirgi waqi'tta woraylar sani' 12 ge ko'beytirilgen. N.I.Vavilov kollekciyasi' Sankt-Peterburg qalasi'ndag'i' wo'simliklerdi u'yreniw instituti'nda saqlang'an. N.I.Vavilov kollekciyasi'ni'n' subtropikali'q wo'simliklerine tiyisli ju'da' u'lken bo'legi O'zbekistan wo'simliktani'w instituti'nda ha'zirgi waqi'tta da saqlanbaqta ha'm wannan jan'a sortlardi' jarati'wda paydalani'lmaqta.

Rossiyada saqlani'p ati'rg'an kollekciya 320 000 dan arti'q u'lgilerdi wo'z ishine ali'p, 1041 wo'simlik tu'rlerine tiyisli. Bularg'a jabayi' tu'r ma'deniy wo'simliklerdin' a'wladlari', yeski jergilikli sortlar kiredi. Du'nya genofondi'nan ilimpazlar xojali'q jag'i'nan bahali' yesaplang'an belgilerdin' genetikali'q dereklerin toplap aladi'. Bularg'a zu'ra'atlik, tez pisetug'i'n, kesellikler ha'm zi'yankeslerge, qurg'aqshi'li'q ha'm basqa da ta'sirlerge shi'damli'li'q belgilerin mi'sal yetip ko'rsetiwge boladi'. Ha'zirgi zaman genetika usi'llari', wo'simlikler selekciyasi'nda buri'n ko'rilmegen jetiskenliklerge yerisiwge imkaniyat jaratadi'. Mi'sali', jabayi' g'awashani'n' qi'mbatli' genleri negizinde jarati'lg'an "Tashkent" sortlari' wo'z waqti'nda vilt keselligine shi'damli' yen' jaqsi' sort yesaplang'an.



1. Qolg'a u'yretilgen haywanlar ha'm ma'deniy wo'simlikler qanday qa'siyetleri menen jabayi'lari'nan parq qi'ladi'?
2. Selekciya degen ne?
3. Ma'deniy wo'simliklerdin' kelip shi'g'i'w woraylari'ni'n' selekciya ushi'n qanday a'hmiyeti bar?
4. Ma'deniy wo'simliklerdin' kelip shi'g'i'w woraylari'n ayti'n'.

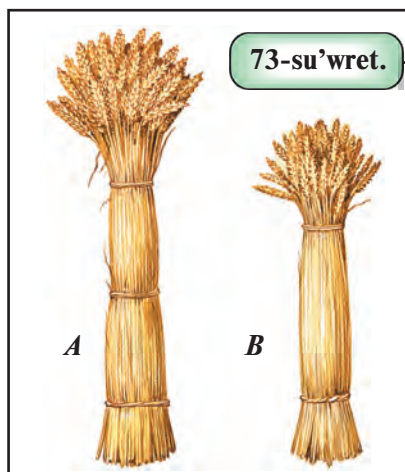
61-§. Haywan ha'm wo'simlik selekciyasi' tiykarlari'

Selekciyani'n' tiykar'g'i' wazi'yпасi' — adamlardi'n' azi'q-awqat, estetikalikali'q ha'm texnikali'q talaplari'n toli'q qandi'ri'wshi' joqari' wo'nimdar haywan porodaları', wo'simlik sortlari' ha'm mikroorganizmler shtammlari'n jarati'wdan ibarat. **Poroda** yamasa **sort** (taza liniya) dep, adam ta'repinen jasalma ta'rizde jarati'lg'an organizmler populyaciyasi'na ayti'ladi'. Bular turaqli' ha'm qi'mbatli' biologiyali'q sonday-aq xojali'q qa'siyetlerine iye boli'p, na'silden-na'silge wo'tedi. Ha'r bir poroda ha'm

sort wo'zine ta'n qa'siyetke, yag'ni'y reakciya normasi'na iye boladi'. Mi'sali', tawi'qlardi'n' aq leggorn porodasi' ko'p ma'yek tuwadi'. Jasaw jag'daylari' ha'm azi'q-awqat penen ta'miyinleniwi jaqsi'lansa ma'yek tuwi'wi' artadi', biraq woni'n' massasi' a'melde artpaydi'. Fenotip (sonnan wo'nimdarli'g'i' da) belgili bir jag'daylarda ko'rinedi sol sebepli hawa rayi' jag'daylari' agrotexnikali'q usi'llari' ha'm basqari'wi' ha'r qi'yli' bolg'an wori'nlar ushi'n iykemlesken poroda yaki sort jarati'li'wi' za'ru'r.

Tan'law ha'm gibridlew selekciyani'n' tiykarg'i' usi'llari'nan boladi'. Wo'simliklerdi u'yreniwde shetten shan'lani'wshi' wo'simliklerge sali'sti'rg'anda ko'binese uluwma tan'law usi'li' qollani'ladi'. Bunday tan'lawda yeginzardan tek kerekli sapag'a iye bolg'an wo'simlikler aji'rati'p ali'nadi'. Kelesi ji'li' bul tuxi'mlar yegilip, wo'simlik arasi'nan da belgili bir belgige iye bolg'anlari'n tan'lap ali'w ta'kirarlanadi'. Bul usi'lda ali'ng'an sort genetikali'q ko'z-qarastan bir qi'yli' bolmaydi' ha'm soni'n' ushi'n tan'lawdi' waqti'-waqti' menen qaytalap turi'w kerek. Individual, yag'ni'y jeke tan'lawdan yeginzardan qi'mbatli' belgige iye ayi'ri'm wo'simlikler tan'lanadi' ha'm wolardan jan'a a'wlad ali'nadi'. Jeke tan'law arqali' taza liniyalardi' genetikali'q jaqtan bir qi'yli' organizmler gruppasi' ali'nadi'. Tan'law joli' menen ma'deniy wo'simliklerdi'n' ju'da' qi'mbatli' sortlari'n jarati'wg'a muwapi'q boli'ng'an (73-su'wret).

Sharwashi'li'qta a'wladlar sani' az bolg'anli'g'i' sebepli xojali'q jag'i'nan paydali' bolg'an belgilerine qarap jeke tan'law gibridlew ken' qollani'ladi'. Awi'l xojali'q haywanlari'nda bir porodag'a jatatug'i'n haywanlardi' wo'z-ara shag'i'li'sti'ri'w yamasa bir-birinen uzaq, yag'ni'y basqa poroda bo'lek bir tu'rge jatatug'i'n haywanlardi' shag'i'li'sti'ri'w ali'p bari'ladi'. Basqa porodaldardi' shag'i'li'sti'ri'w birneshe paydali' belgiler kombinaciyasi'n payda yetiw maqsetinde a'melge asi'ri'ladi'. Bunday gibridlew keyninen qatan' tan'law menen qosi'p ali'p bari'lg'anda porodani'n' qa'siyetlerin jaqsi'lawg'a mu'mkinshilik jaratadi'. Haywanlardi'n' ha'r tu'rli porodaldardi'n' yamasa wo'simliklerdin'



Selekciya na'tiyjesinde jetis-tirilgen biydaydi'n' pa's boyli', zu'ra'a'tli' sorti' qurami'nda joqari' sapali' kleykobi'na (B) boladi'. Da'slepki sort (A).

sortlari' soni'n' menen birge tu'rler ara shag'i'li'sti'rg'anda payda bolg'an birinshi a'wlad gibridinin' tirishilik qa'siyetleri a'dewir joqari' boli'wi' ha'm ku'shli rawajlani'wi' menen parq qi'ladi'. Bul qubi'li's gibrid ku'shi yamasa geterozis dep ataladi'. Bunda ko'pshilik genler geterozigotali' halatqa wo'tedi ha'm dominant genlerdin' qolayli' wo'z-ara ta'siri payda boladi'. Ha'zirgi zaman selekciyasi'ni'n' yerisken jetiskenliklerinen biri—gibridlerdin' tu'rler ara a'wlad qaldi'rmaytug'i'n kemshiligin joq yetiw jollari'n islep shi'g'i'w boldi'. Da'slep bul usi'ldi' wo'tken a'sirdin' 20-ji'llari'nda rossiyali' ilimpaz G.D.Karpiechenko kapusta menen tu'rpini shag'i'li'sti'ri'wg'a muwapi'q boldi'. Insan ta'repinen jarati'lg'an bul jan'a wo'simlik kapustag'a da, tu'rpige de uqsamag'an. Wolardi'n' miywesi yeki bo'limnen ibarat boli'p, jarti'si' kapusta, jarti'si' tu'rpige uqsag'an edi.

Keyin bolsa, biyday menen biydayi'q gibridin ali'wg'a muwapi'q boldi'. Bul gibrid negizinde biydaydi'n' jan'a da'nli wot-jem sorti' jarati'ldi', wol bir ma'wsimde 3-4 ret wori'ladi', 300-450 c/ga jasi'l massa beredi'. Bir-birinen uzaq tu'rlerdi gebridlew joli' menen tag'i' jan'a da'nli ha'm wot-jemlik wo'simlik — biyday menen piyazli' arpa (javdar) gibridi ali'ndi'. Bul gibrid triti'kale dep ataladi'. Biyday ha'm piyazli' arpa (taw arpasi') ni'n' yen' jaq'si' qa'siyetlerin ji'ynag'an bul wo'simlik joqari' zu'ra'a'tli, ko'p mug'darda jasi'l massa toplaydi' ha'm joqari' sapag'a iye. Wo'simliklerdi u'yreniwde ko'binese organikali'q zatlardi' a'dewir aktiv sintez qi'li'wshi', hasi'ldar-li'g'i' joqari', u'lken massasi' menen ayi'ri'li'p turatug'i'n o'simlikler de ali'nadi' (74—75-su'wretler). Jon'i'shqa, qant la'blebisi, taw arpasi', greshixa, mayli' wo'simliklerdin' poliploidli' sortlari' ken' tarqalg'an.

74-su'wret.



Gibridtin' geterozis o'nimdarli'g'i' (ortada), qaptali'nda ha'r qi'yli' ma'kkenin' si'zi'qlari'n shag'i'li'sti'ri'wdan ali'ng'an na'tiyje.

A



B

75-su'wret.

Biyday tuxi'mlari':

A | diploid sorti' ($2n = 14$);

B | tetraploid ($4n = 28$).



1. Poroda ha'm sortlar dep nege ayti'ladi'?
2. Selekciani'n' qanday tiykarg'i' usi'llari'n bilesi'z?
3. Gibridlew qaysi' maqsetlerde qollani'ladi'?
4. Poli'ploid sortlardi'n' qaysi' ta'replerin bilesiz?

62-§. Mikroorganizmler selekciasi'

Mikroorganizmler ha'r tu'rli' texnologiyali'q proceslerde ku'shli pa't penen qollani'lmaqta. Prokariotlar ha'm eukariotlar tirishilik ha'reketinin' wo'nimlari' xali'q xojali'g'i'ni'n' tu'rli tarmaqlari'nda ji'ldan-ji'lg'a ken' qollani'lmaqta. Nan pisiriwde, pivo, vino, ha'r tu'rli' su't wo'nimlerin tayarlawda mikroorganizmler, zamarr'iqlar ha'm bakteriyalardi'n' fermentativ iskerliginen paydalani'ladi'. Soni'n' ushi'n da sanaat mikrobiologiyasi' ken' rawajlanbaqta ha'm adam ushi'n za'ru'r bolg'an zatlardi' ko'p mug'darda islep shi'g'aratug'i'n mikroorganizmlerdi'n' jan'a shtamlari' selekciasi' pa't penen rawajlanbaqta. Bunday shtamlar antibiotikler, ferment ha'm vitamin preparatlari' ha'm azi'q-awqatli'q beloklardi' islep shi'g'ari'wda u'lken a'hmiyetke iye boldi'.

Mi'sali', mikroorganizmlerden B₂, B₁₂ vitaminlerin ali'wda paydalani'ladi'. Ag'ash qi'ri'ndi'lari' yaki parafinde wo'setug'i'n ashi'tqi' zamarr'iqlari'nan azi'q-awqatli'q beloklar ali'nadi'. Zamarr'iqlar qurami'nda 60% ke deyin belokzati' toplanadi'. Belokqa bay bul preparatti' sharwashi'li'qta qollani'w na'tiyjesi'nde ji'li'na qosi'msha ra'wishte 1 million tonnag'a deyin go'sh jetistiriwge boladi'. Mikroorganizmler ja'rdeminde kerekli aminokislotalardi' islep shi'g'i'wda za'ru'r a'hmiyetke iye. Azi'q-awqat qurami'nda bunday zatlardi'n' jetispewshiligi organizmlerdi'n' wo'siwin keskin pa'seytedi. Haywanlardi'n' qa'dimgi azi'q-awqati' qurami'nda za'ru'rli aminokislotalar az boladi'. Mikrobiologiyali'q jol menen ali'ng'an lizin aminokislotasi'nan 1 tonnasi' qosi'lsa, wonlap tonna haywanlar azi'q-awqati'n u'nemlep qali'wg'a boladi'. Insan ushi'n za'ru'r bolg'an wo'nimlerde tiri kletkalardan yamasa wolar ja'rdeminde ali'w texnologiyasi *biotexnologiya* dep ataladi'.

Biotexnologiya buri'n ko'rilmegen da'rejede rawajlani'p ati'rg'an pa'nler qatari'na kiredi. Son'g'i' 30 ji'l ishinde birqansha ha'r tu'rli bakteriyalar, zamarr'iqlardan paydalani'wg'a tiykarlang'an pu'tinley jan'a wo'ndiris ka'rxanalari' payda boldi'. Mikroorganizmler metallurgiya tarawi'nda da "iskerlik" ko'rsetedi. Rudalardan metallardi' aji'rati'p ali'wg'a qollani'latug'i'n qa'dimgi texnologiyalar quram jag'i'nan quramali' bolg'an yamasa ko'p

qollani'lg'an rudalardan ken' paydalani'wg'a imkan bermeydi: wolardi' qayta islew na'tiyjesinde ju'da' ko'p shi'g'i'ndi'lar payda boladi', atmosferag'a za'ha'rli gazler aji'rali'p shi'g'adi'. Metallar biotexnologiyasi' bakteriyalardi'n' minerallari'n oksidlew ha'm metallardi' yeriwshi birikpelerga aylandi'ri'w qa'siyetlerine tiykarlang'an.

Ilimpazlar bakteriya kletkasi'na belgili bir genlerdi', sonnan adam genin de kirgiziw usi'llari'n islep shi'qti'. Bul usi'llar gen injeneriyasi' dep ataladi'. Bakteriya kletkasi' wo'zine jat bolg'an gen negizinde ko'p mug'darda beloklardi' sintezleydi. Ha'zirgi waqit'ta usi' jol menen viruslardi'n' ko'beyiwin toqtati'wshi' interferon belogin, qanda glyukozani'n' mug'dari'n qadag'alaytug'i'n insulin belogi'n ali'p ati'r.

Ma'mleketimizde mikrobiologiyani'n' rawajlani'wi' ushi'n qolayli jag'daylar bolg'anli'g'i' sebepli bir qansha sanaat tarmaqlari'n: azi'q- awqat, konserva, su't wo'nimlerin qayta islew, antibiotik ha'm vitaminler islep shi'g'ari'w sanaatlari' tag'i'da gu'llenbekte.

Ilimpazlari'mi'z A.M. Muzaffarov, M I. Mavloniy, S. Asqarova, A. Xalmuradov ha'm basqalar mikrobiologiya iliminin' rawajlani'wi'na u'lken u'les qosti'. A. Muzaffarov ha'm woni'n' sha'kirtleri xlorella suw woti'nan sharwa mallari'ni'n' wo'nimdarli'g'i'n ko'teriwde ha'm birqansha suw wotlari'nan pataslang'an suw basseinlerin tazalawda ken' ko'lemde paydalani'wdi' jolg'a qoydi'.



1. Mikroorganizmler selekciyasi'ni'n' xali'q xojali'g'i' ushi'n qanday a'hmiyeti bar?
2. Biotexnologiya qanday pa'n?
3. Ha'r qi'yli' mikroorganizmlerden paydalani'p sanaatta ali'ni'p ati'rg'an jan'a wo'nimlardin' atlari'n ayti'n'.

63-§. O'zbekistan ilimpazlari'ni'n' selekciya tarawi'ndag'i' yerisken jetiskenlikleri

Ma'mleketimiz g'a'rezsizlikke yeriskennen son' g'a'lleshilik, g'awasha selekciyasi'pali'z-miyweshilik, ha'm sharwashi'li'q selekciyasi'na ayri'qsha itibar berilmekte. O'zbekistanli' selekcioner ilimpazlar ta'repinen g'a'lle yeginlerinin' zi'yankeslerine shi'damli', az suw talap yetetug'i'n sortlar jarati'ldi'. Bulardan a'sirese, ma'mleketimiz jag'dayi'na iykemlesken ko'p wo'nim beretug'i'n biyday "Ulug'bek-600" ha'm "Sanzor" sortlari' di'qqatqa i'layi'q. O'zbekistan g'awasha selekciyasi'nda du'nya ko'leminde salmaqli'

wori'nlardan birin iyeleydi. Soni'n' ushi'n da ma'mleketimizde g'awasha sortlari'n jarati'wg'a u'lken a'hmiyet berilip ati'r. G'awashani'n genetikali'q kollekciyasi'n jarati'wda akademik J. A. Musayev ha'm woni'n' sha'kirtlerin'in' xi'zmetleri u'lken. Ilimpazlari'mi'z ta'repinen g'awashani'n' wo'nimdarli', vilt keselligine shi'damli' sortlari' ko'plep jarati'lg'an. Bularg'a akademik Sadi'q Mirahmedov ta'repinen jarati'lg'an viltke shi'damli' "Tashkent-1", "Tashkent-2", "Tashkent-3" sortlari'n, akademikler Nabijan Nazirov ha'm Astan Jalolovlar ta'repinen g'awashalardi'n' wo'nimdarli' "AN-402", "Samarqand-3", "Juldi'z" si'yaqli' sortlari'ni'n' dan'qi' taralg'an.

Ma'mleketimizde ju'zingershilik selekciyasi' da ken' rawajlang'an.

O'zbekistanda 250 den arti'q ju'zim sortlari' bar. Xali'q selekcionerleri ju'zingershilik tarawi'nda u'lken jetiskenliklarga yerisken Rizamat ata Musamuxamedov ha'm woni'n' sha'kirtleri ju'zimnin' birneshe tu'rli sortlari'n jaratqan. Bulardan "Rizamat", "Gultish", "Sahi'bi", "Hiloliy" si'yaqli' sortlari' di'qqatqa i'layi'q.

O'zbekistanda bag'shi'li'q awi'l-xojali'g'i'ni'n' tiykarg'i' tarmag'i'. Xali'q selekciyasi' tiykari'nda almani'n' aq alma, qi'zi'l alma, Namangan almasi', targ'i'l alma, qozi' sa'lle alma sortlari', shabdaldi'n' "Watan", "Lala", "Anjir shabdali'", "Zarafshan", "Farhad", "Zarg'aldaq" sortlari', sonday-aq, yerik, badam, g'oza, ana'rlardi'n' ha'r tu'rli sortlari' jarati'lg'an.

Ma'mleketimiz ilimpazlari' ata-babalari'mi'zdan miyras boli'p qalg'an pali'z yeginleri ha'm miyweli ag'ashlardi'n' sortlari'n uzaq ji'llardan beri jan'alap kelmekte. Ataqli' ilimpaz, akademik Mahmud Mi'rzaev ha'm woni'n' sha'kirtleri ta'repinen miywe ha'm mayda miywelerdin' 200 ge jaqi'n sortlari' jarati'ldi'. Wolardan 100 ge jaqi'ni' ha'zirgi waqi'tta ma'mleketimizdin' ko'p g'ana wori'nleri'nda yegilip mol wo'nim ali'nbaqta.

Keyingi ji'llarda ma'mleketimizde kartoshkani'n' "nimrang" — uzi'nsha qi'zg'i'shlaw worta piser sorti', "Obidov" — kesh piser uzi'nsha qi'zi'l wo'nimdar sortlari'ni'n' jarati'li'wi' di'qqatqa i'layi'q boldi'. Professor D. Abdukarimovti'n' jaratqan "Samarqand" sorti'nan bir ji'lda 2 ret wo'nim ali'wg'a boladi'.

Sharwashi'li'q selekciyasi' tarawi'nda da ma'mleketimizde ju'da' ko'p jetiskenliklarga yerisilgen. Sonnan O'zbekistan sharwashi'li'q instituti'nda M. M. Bushev ta'repinen jarati'lg'an qaramal porodasi' 1949-ji'ldan baslap ko'beytile baslag'an. Bul poroda jergilikli jag'dayg'a iykemlesken boli'p, respublikami'z aymag'i'nda ken' tarqalg'an. O'zbekistanda jarati'lg'an at porodalarini'n' biri du'nyag'a dan'qi' ketken qarabayi'r ati' boli'p yesaplanadi'.



1. O'zbekistanli' selekcioner ilimpazlardi' bilesizbe?
2. O'zbekistan xali'q selekcioneri Rizamat ata haqqi'nda mag'luwmat berin'.
3. G'awasha selekciyasi' haqqi'nda nelerdi bilesiz?

64-§. Ekskursiya. Wo'simliklerdin' jan'a sortlari' menen tani'sti'ri'w

Ekskursiyani'n' maqseti: Wo'simliklerdin' jan'a wo'nimdar sortlari'n u'yreniw maqsetinde arnawli' gerbariyalar tayarlaw, jan'a sortlari'n jarati'w usi'llari' menen tani'si'w.

Ekskursiya sho'lkemlestiriletug'i'n wori'nlar: Seleksiya ta'jiriybe stanciyasi'na, tuxi'mgershilik instituti'na, miyweli wo'simlikler na'lshezarli'g'i'na, biyday, g'awasha, sali' sortlari'n u'yreniw ushi'n fermer xojali'qlari'na sho'lkemlestiriledi. Insan jaratqan wo'simlik sortlari'na biologiyali'q bilimlerdin' usi'ni's yetiliwi, woqi'wshi'lardi' insan basqari'p ati'rg'an ta'biyat penen tani'sti'ri'ladi'. Qala mekteplerinde selekciya instituti'na ha'm teplicalarg'a, awi'l, mekteplerinde imkaniyati'na qaray fermer xojali'qlari'na ekskursiya sho'lkemlestiriw.

Ekskursiya wo'tkeriw: Wo'simliktin' jan'a sortlari'n u'yreniw maqsetinde sho'lyemlestiriletug'i'n ekskursiya to'mendegi reje tiykari'nda wo'tkeriliwi mu'mkin.

1. Qi'sqasha kirisiw.
2. Wo'simlik sortlari'ni'n' ha'r qi'yli'li'g'i' haqqi'nda tu'sinik;
 - a) mektep a'tirapi'ndag'i' ma'deniy wo'simlikler mi'sali'nda;
 - b) fermer xojali'qlari'nda yegiletug'i'n sortlar mi'sali'nda;
3. Ekskursiya sho'lkemlestirilgen wori'nlardag'i' sortlardi'n' wo'nimdarli'g'i'n u'yreniw.
4. Jan'a sortlar biologiyasi' ha'm ku'tiw haqqi'nda sa'wbet du'ziw.
5. Jan'a sortlardi' jaqti'li'q ha'm i'g'alli'qqa bolg'an talabi'n u'yreniw.
6. Jergilikli sortlar wo'siriletug'i'n wori'nlarda ko'birek ushi'raytug'i'n jabayi' wotlar, wolardi'n' tu'rleri.
7. Ekskursiya materiallari'n uli'wmalasti'ri'w.

Ekskursiyada sheshiletug'i'n mashqalalar. Ha'zirgi zaman selekciyasi' kompleks pa'n boli'p, pa'nler arali'q baylani'slar tiykari'nda, biologiya pa'ninin' tu'rli tarmaqlari'n teoriyali'q ha'm a'meliy tabi'slari'n awi'l xojali'g'i'na usi'ni's yetiw.

U'ye tapsi'rma: Woqi'wshi'lar wo'z baqlawlari'n yesaplap, gerbariy, ji'ynalg'an obyektler kollekciyasi', fotosu'wretler ko'rinishinde ra'smiylestiriw.

MAZMUNI:

Kirisiw	3
I-BO'LIM. Organikali'q du'nyani'n' ko'p tu'rliligi	5
I bap. Janli' ha'm jansi'z ta'biyatti'n' uqsasli'g'i' ha'm ayi'rmashi'li'qlari'	5
1-§. Tiri organizmlerdin' wo'zine ta'n qa'siyetleri	5
2-§. Tirishiliktin' du'zilis da'rejeleri.	9
II bap. Organizmlerdin' ko'p tu'rliligi	11
3-§. Tirishiliktin' kletkasi'z formalari'	12
4-§. Tirishiliktin' kletkali'q formalari'	15
5-§. Wo'simlikler du'nyasi'	19
6-§. Zamarri'qlar du'nyasi'	23
7-§. Haywanatlar du'nyasi'	29
8-§. 1-laboratoriyali'q jumi's.	32
II-BO'LIM. Kletka haqqi'ndag'i' ta'liyimat	33
III bap. Citologiya — kletka haqqi'ndag'i' ilim	33
9-§. Kletkani' u'yreniw tariyxi' ha'm kletka teoriyasi'	33
10-§. Kletkani' u'yreniw usi'llari'	34
IV bap. Kletkani'n' du'zilisi ha'm funkciyasi'	36
11-§. Prokariot kletka	36
12-§. Eukariot kletka. Citoplazma	38
13-§. Endoplazmali'q tor, ribosoma, Goldji kompleksi, lizosoma, mitoxondriya, kletka orayi'	42
14-§. Yadro.	45
15-§. Wo'simlik kletkalari'ni'n' wo'zine ta'n du'zilisi	49
16-§. Kletkalar evolyuciyasi'.	50
17-§. 2-laboratoriyali'q jumi's	52
18-§. 3-laboratoriyali'q jumi's	52
III-BO'LIM. Tirishilik proceslerinin' ximiyali'q tiykarlari'.	53
V bap. Tiri organizmlerdin' ximiyali'q du'zilisi	53
19-§. Kletkani'n' elementar qurami'	53
20-§. Kletka qurami'na kiriwshi suw ha'm organikali'q yemes zatlar	55
VI bap. Kletka qurami'na kiriwshi organikali'q birikpeler.	57
21-§. Biomolekulalar	57
22-§. Beloklar. Aminokislotalar	58
23-§. Beloklardi'n' qa'siyetleri. A'piwayi' ha'm quramali' beloklar	60
24-§. Uglevodlar	61
25-§. Lipidler	62
26-§. Nuklein kislotalar	63
VII bap. Kletkalarda zatlar ha'm energiya almasi'wi'	66
27-§. Zatlar almasi'wi'.	66
28-§. Plastikali'q almasi'w. Beloklardi'n' biosintezi. Genetikali'q kod.	67
29-§. Energiya almasi'wi'. ATF.	70
30-§. Energiya almasi'wi'ni'n' basqi'shlari'	72
31-§. Fotosintez	73

32-§. Xemosintez.	75
33-§. 4-laboratoriyali'q jumi's	75
34-§. 5-laboratoriyali'q jumi's	76
IV-BO'LIM. Organizmlerdin' ko'beyiwi ha'm individual rawajlani'wi'	77
VIII bap. Kletka cikli	77
35-§. Mitoz.	77
IX bap. Organizmlerdin' ko'beyiwi	81
36-§. Ko'beyiw tu'rleri	81
37-§. Ji'ni'sli' ko'beyiw	85
38-§. Meyoz	89
39-§. Tuxi'mlani'w	91
X bap. Organizmlerdin' individual rawajlani'wi' — ontogenez	94
40-§. Embrional rawajlani'w da'wiri.	94
41-§. Postembrional rawajlani'w	97
42-§. Rawajlani'wdi'n' uluwma ni'zamlilari'. Biogenetikali'q ni'zam.	101
V-BO'LIM. Genetika tiykarlari'	103
XI bob. Genetikani'n' tiyqarg'i' tu'siniklari.	103
43-§. Na'sil quwi'wshi'li'q ha'm wo'zgeriwshen'lik	103
44-§. Na'sil quwi'wshi'li'qti' u'yreniwdin' gibridlew usi'li'.	104
45-§. Mendel ni'zamlari'. Mendeldin' birinshi ni'zami'	105
46-§. Mendeldin' yekinshi ni'zami'	107
47-§. Na'silden-na'silge wo'tiwdin' citologiyali'q tiykarlari'	109
48-§. Digibrid shag'i'li'sti'ri'w. Mendeldin' u'shinshi ni'zami'	111
49-§. Analizlewshi shag'i'li'sti'ri'w.	113
50-§. 6-laboratoriyali'q jumi's	115
51-§. Genlerdin' birikken jag'dayda na'sil quwi'wshi'li'g'i'.	115
52-§. Ji'ni's genetikasi'	118
53-§. Genlerdin' wo'z-ara ta'siri	122
54-§. 7-8-laboratoriyali'q jumi'slar	127
XII bap. Wo'zgeriwshen'lik ni'zamlilari'	129
55-§. Na'sillik (genotipik) wo'zgeriwshen'lik	129
56-§. Fenotipik wo'zgeriwshen'lik.	133
57-§. 9-laboratoriyali'q jumi's	135
XIII bap. Adam genetikasi'	136
58-§. Adam genetikasi'n u'yreniw usi'llari'	136
59-§. Adamdag'i' na'sillik kesellikler.	139
VI-BO'LIM. Selekcuya tiykarlari'	141
XIV bap. Wo'simlikler, haywanlar ha'm mikroorganizmler selekcuyasi'	141
60-§. Ma'deniy wo'simliklerdin' kelip shi'g'i'wi' woraylari' ha'm woraylardi'n' ko'p tu'rliligi.	141
61-§. Haywan ha'm wo'simlik selekcuyasi' tiykarlari'	142
62-§. Mikroorganizmler selekcuyasi'	145
63-§. O'zbekstan ilimpazlari'ni'n' selekcuya tarawi'ndag'i' yerisken jetiskenliklari.	146
64-§. Ekskursiya. Wo'simliklerdin' jan'a sortlari' menen tani'sti'ri'w	148

Abdulkarim ZIKIRYAYEV , Anvar TO'XTAYEV ,
Ibroxim AZIMOV, Nikolay SONIN

BIOLOGIYA

Sitologiya va genetika asoslari

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9- sinfi uchun darslik
(*Qoraqalpoq tilida*)

Toshkent — «YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS» —2014
Nashriyot litsensiyasi AI № 185. 10.05.2011.

Awdarmashi' *T. Dosi'mbetova*
Redaktori' *Q. Bekturdiyev*
Xudojnik *L. Dabija*
Tex.redaktor *U. Kim*
Sahifalovshi *H. Xodjayeva*

Original-maketten basi'wg'a ruxsat yetilgen vaqti' 11.07.2014.
Ofset usi'li'nda basi'ldi'. Tip "Tayms" garniturası' Formati' 70x90 1/16. Kegli 11,5.
Ko'lemi — 9,5 b.t. Sha'rtli b.t.—11,5. Nusqasi' —10 075 dana.
Buyi'rtpa № .

Sabaqli'qti'n' original maketi «Mitti Yulduz» SCHJda tayarlandi'.
Tashkent, 129, Nawayi' ko'shesi, 30.

«YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS» BASPAXANASINDA BASILDI.
Yangiyo'l q. Samarqand ko'shesi, 44.

Ijarag'a berilgen sabaqli'qti'n' jag'dayi'n ko'rsetiwshi keste

№	Woqi'wshi'ni'n' ati', familiyasi'	Woqi'w ji'li'	Sabaqli'qti'n' ali'ng'andag'i' jag'dayi'	Klass basshi'si'ni'n' qol tan'basi'	Sabaqli'qti'n' qay-ti'p tapsi'ri'lg'an-dag'i' jag'dayi'	Klass basshi'si'ni'n' qol tan'basi'
1.						
2.						
3.						
4.						

Sabaqli'q ijarag'a berilgende ha'm woqi'w ji'li'ni'n' juwmag'vnda qaytari'p ali'ng'anda joqari'dag'i' keste klass basshi'si' ta'repinen to'mendegishe bahalawg'a muwapi'q tolti'ri'ladi'.

Taza	Sabaqli'qti'n' paydalani'wg'a birinshi berilgende jag'dayv
Jaqsi'	Muqabasi' pu'tin, sabaqli'qti'n' tiykarg'i' bo'liminen aji'ralmag'an. Barli'q betleri bar, ji'rti'lmag'an, ko'shpegen, betlerinde jazi'w ha'm si'zi'wlar joq.
Qanaatlanarli'q	Muqaba jazi'lg'an, birqansha si'zi'li'p, shetleri jelingen, sabaqli'qti'n' tiykarg'i' bo'liminen aji'rali'w jag'dayi' bar, paydalani'wshi'ta'repinen qanaatlanarli'q won'lang'an. Ko'shken betleri qayta won'lang'an, ayi'ri'm betleri si'zi'lg'an.
Qanaatlandi'r-maydi'	Muqaba si'zi'lg'an, ji'rti'lg'an, tiykarg'i' bo'liminen aji'ralg'an yamasa pu'tkilley joq, qanaatlandi'rarsi'zli'q won'lang'an. Betleri ji'rti'lg'an, betleri jetispeydi, si'zi'p, boyap taslang'an, sabaqli'qti' tiklewge bolmaydi'.