

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

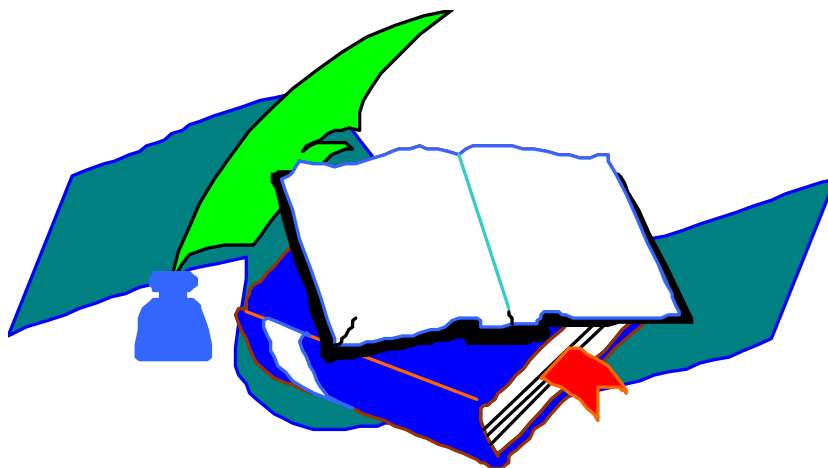
**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI AWIL HA'M SUW XOJALIG'I
MINISTRILIGI**

**TASHKENT MA'MLEKETLIK AGRAR UNIVERSITETI
NO'KIS FILIALI**

«Zootexniya» kafedrasi

«Genetika ha'm biotexnologiya» pa'ninen

LEKTSIYA TEKSTLERI



No'kis - 2015 jil

Du`zgen:

S.T.Eshmuratova - TashMAU
No`kis filiali «Zootexniya» kafedrası
baslig`i, a/x.i.k.

Z.B. Allamuratova - TashMAU
No`kis filiali «Zootexniya» kafedrası
assistenti

Pikir bildiriwshiler:

Turganbaev R.U. – TashMAU
No`kis filiali direktori, a.x.i.k.,
dotsent

1- lektsiya

Kirisiw. Genetika ha'm biotexnologiya pa'ninin' maqseti ha'm waziypalari

1-lektsiya. Kirisiw. Genetika ha'm biotexnologiya pa'ninin' maqseti ha'm waziypalari

Jobası:

1. Pa'nnin' maqseti ha'm waziypası
2. Genetikanın' basqa pa'nler menen baylanısı
3. Genetikalının' awıl xojalıq ha'm meditsinada a'hmiyeti

1. Genetika biologiyalıq pa'nler qatarına kirip, tiri organizmlerdin' na'sil quwıwshılıg'ı ha'm o'zgeriwshen'ligin u'yrenedi. Genetika so'zi latinsha geneo-tuwılıw, tikos-a'wlad degen so'zden aling'an.

Na'sil quwıwshılıq ha'm o'zgeriwshen'lik barlıq tiri organizmlerge ta'n qa'siyet bolıp, onın' semeystva, a'wlad, tu'r, poroda, sortqa ta'n belgi ha'm qa'siyetlerin na'silden na'silge o'tkeriwi. Na'sil quwıwshılıq sebepli ata-ana organizminin' belgi ha'm qa'siyetleri na'silge beriledi.

Ch. Darwin organikalıq evolyutsialıq protsessi 3 faktor: ta'biyiy tan'law, na'sil quwıwshılıq ha'm o'zgeriwshen'lik penen baylanışlıg'ı anıqlaydı. Evolyutsion protsesstin' bag'darlawshı ha'm ha'reketlendiriwshi ku'shi ta'biyiy tan'law bolıp, onın' ha'reketleri ushın organizmde o'zgeriwshen'lik bolıwı, yag'niy jan'a belgi ha'm qa'siyetler payda bolıwı za'ru'r.

O'zgeriwshen'lik ta'biyiy tan'law ushın material tayarlap beredi. Evolyutsiya protsessii ushın o'zgergen belgilerdi na'silden-na'silge o'tkerip atırg'an organizmler za'ru'r a'hmiyetke iye. Belgilerdin' na'silden-na'silge o'tip barıwın ta'miynlewde u'shinshi faktor na'sil quwıwshılıq tiykarg'ı waziypanı atqaradı. Na'sil quwıwshılıq tu'rlerdin' ma'lim da'wirdegi rawajlanıw da'rejesin bekkemleydi, ondag'ı a'wladlar arasında material ha'm funktsional uqsaslıqtı ta'miynleydi.

Kletka yadrosında jaylasqan xromosomalar na'sil quwıwshılıqtı basqarıwda jetekshi rol oynaydı. Xromosomalarda DNK (dezoksiribonuklein) kislotası jaylasqan bolıp, genler sol kislotanın' molekulları, yag'niy bo'limleri esaplanadı. Genler ju'da' quramalı du'zilgen mayda bo'limlerden ibarat. Olar sıziq boylap ma'lim bir ta'rtipte izbe-iz jaylasqan boladı. Sonın' menen birge organizmnin' jeke rawajlanıwında na'sil quwıwshılıq tiykarlar ayırım belgilerdin' formalanıwın belgileytug'ın organizmdegi genler jıyındısına baylanışlı boladı. Solay etip na'sil quwıwshılıq- bul tiri organizmlerdin' a'wladlar ortasında materiallıq ha'm funktsional uqsaslıg'ın qurawı ha'm sırtqı ortalıqtın' ma'lim bir shariyatında arnawlı jeke rawajlanıwın belgilewi esaplanadı.

Na'sil quwıwshılıq ha'm o'zgeriwshen'likten paydalanıp jan'a haywan porodaları ha'm o'simlik sortları jaratıladı. O'zgeriwshen'lik na'sil quwıwshı ha'm na'sil quwımaytug'ın bolıwı mu'mkin. Na'sillik o'zgeriwshen'likke mutatsion ha'm kombinativ, na'sillik emes o'zgeriwshen'likke modifikatsion o'zgeriwshen'lik kiredi. Bunnan tısqari korrelyativ ha'm ontogenetikalıq yamasa fenotip o'zgeriwshen'lik te bar.

Mutatsion o'zgeriwshen'lik na'sillik belgilerinin' tosattan o'zgeriwi na'tiyjesinde payda boladı, ol sapa o'zgerislerdi keltirip shıg'aradı, bul o'zgerisler na'silden na'silge beriledi.

Kombinativ o'zgeriwshen'lik ha'r qıylı poroda haywanlar yamasa ha'r qıylı sort o'simliklerdi shag'ılıstırıw na'tiyjesinde payda boladı, bunda ha'r qıylı genlerdin' o'z-ara

qosılıwınan jan'a qa'siyetlerge iye bolg'an organizm payda boladı, bul qa'siyetler keyingi a'wladlarda na'silge beriledi.

Modifikatsion o'zgeriwshen'lik sırtqı shariyatlardıń tuwrı ta'siri astında organizmde bolatug'ın o'zgeriwshen'lik. Bul o'zgeriwshen'lik na'silden na'silge o'tpeydi.

Korrelyativ o'zgeriwshen'lik organizmge ta'n bolg'an belgi ha'm qa'siyetlerdin' bir-birine baylanıslılıg'ı na'tiyjesinde payda boladı. Individual rawajlanıw protsesinde organizmde morfologiyalıq, bioximiyalıq ha'm fiziologiyalıq o'zgerisler payda bolıp turadı. Bul o'zgeriwshen'likke fenotipli o'zgeriwshen'lik delinedi.

Genetika pa'ni na'sil quwıwshılıq ha'm o'zgeriwshen'likti u'yreniw protsessinde ju'da ko'p quramalı wazıypalardı atqaradı. Genetika ata-ana na'sillik belgilerinin' balalarına o'tiwi ha'm olarg'a realizatsiya qılınıwı, genlerdin' o'zgeriw mexnazmin, onın' ayırım belgiler rawajlanıwına ta'sirin u'yrenedi. Genetika ha'r qıylı faktorlar ja'rdeminde na'sillik materialdı o'zgartıp, jan'a na'sillik ta'biyatqa iye bolg'an haywan, o'simlik ha'm mikroorganizmlerdi jaratıwı mu'mkin. Bunnan tisqari, genetika adam ha'm haywanlarda ushırasatug'ın ko'plegen na'sillik keselliklerdin' aldın alıwı, olardı joq etiw ilajların ko'rsetip beriwı mu'mkin.

2. Na'sil quwıwshılıq ha'm o'zgeriwshen'likti u'yreniwde genetika pa'ni ko'plegen basqa pa'nler menen baylanıslı. Mısalı tsitologiya, bioxiimiya, biofizika, mikrobiologiya, embriologiya, fiziologiya, meditsina, matematika, kibernetika, zoologiya, paleontologiya h.t.b. Tsitologiya pa'ni jetiskenliklerinen paydalanıp kletka ha'm komponentlerdin' na'sil quwıwshılıqtı o'tkeriwdegi roli anıqlandı. Ko'plegen bioximiyalıq tekeriwler na'tiyjesinde genlerdin' ximiyalıq du'zilisi ha'm funktsiyası u'yrenilmekte.

Keyingi waqıtlarda ha'r qıylı mikroblar genetikalıq tekseriwler ushın ilimiy obekt bolıp xızmet etpekte. Mikroblardan paydalanıw genetikalıq tekseriwlerdi arzanlastırıw, a'piwayılastırıw ha'm millionlap organizmlerdi qısqa mu'ddet ishinde baqlaw mu'mkinshiligin jarattı. Embriologiya pa'ni ja'rdeminde organizmnin' embrional rawajlanıwında ayırım organlardın' qa'liplesiwi, yag'nıy rawajlanıwdın' genetikalıq tiykari u'yrenilmekte.

Genetika pa'ni na'sil quwıwshılıq ha'm o'zgeriwshen'likti u'yreniwge to'mendegi usıllardan paydalanıladı.

Gibridologiyalıq yamasa gibridlew usılı ja'rdeminde genetikalıq nızamlıqlardı u'yreniw ushın bir-birinen ha'r qıylı belgiler menen parq qılatug'ın haywanlar yamasa o'simlikler shag'ılıstırılıp, olardan aling'an gibridlerdegi belgilerdin' o'zgeriw xarakterine qaray na'sil quwıwshılıq nızamları anıqlandı. Bul en' tiykarg'ı usıl esaplanadı.

Matematikalıq usıl-itimallıq teoriyasına tiykarlang'an bolıp, ta'jiriybede aling'an mag'lıwmatlardı islew ja'rdeminde belgilerdin' o'zgeriwshen'ligi ha'm juwmaqlardıń anıqlıg'ın u'yreniwge ja'rdem beredi.

Genealogiyalıq usıl- ayırım semya ha'm tuwısqan organizmlerdin' ata-babaları kestesinin' na'sillin u'yreniw na'tiyjesinde ata-analardıń ayırım belgileri balalarında qanday o'zgeriwın anıqlaydı. Bul usıl haywanlar ha'm adamlardıń na'sil quwıwshılıg'ın u'yreniwde ko'p qollanıladı.

Tsitologiyalıq usıl- ja'rdeminde xromosomalardıń du'zilisi ha'm qa'siyetleri, bioximiyalıq usılda kletka o'tip atırg'an bioximiyalıq protsessler ha'm genetikalıq material, yag'nıy gen du'zilisi ha'm ondag'ı o'zgerisler u'yreniledi.

Fenogenetikalıq usıl ja'rdeminde genlerdin' ha'm sırtqı jag'daylardın' organizmdegi ma'lim belgilerdin' rawajlanıwına ta'sirin u'yrenedi, populyatsion analizde a'ste ko'beyiwshi haywanlarda ata-ana ha'm balalarındag'ı belgiler esapqa alınadı.

3. Na`sil quwıwshılıqtın` tiykarg`ı nızamların u`yreniw sebepli a/x haywanlar selektsiyasında ha`m o`simlikler selektsiyasında ilimiy tiykarlar jaratıldı. A\x haywanları ha`m o`simliklerde xojalıq ushın paydalı ko`plegen belgilerdin` na`silden na`silge beriliw xarakteri anıqlandı.

Eksperimental poliploidiya ja`rdeminde eginlerdin` ko`plegen jan`a sortları jaratıldı. Olar kletkada xromosomalar toplamlarının` bir neshe ma`rte artıwı na`tiyjesinde o`simliklerdin` ku`shli rawajlanıwı ha`m joqarı o`nimdarlı bolıwı menen ajıralıp turadı.

Eksperimental poliploidiya tu`rler arasında gıbridlerdi a`melge asırıw ha`m gıbridlerde na`sillik qa`biletin tiklewge alıp keledi.

Geterozis ha`diysesi sharwashılıq tarawında, qaramalshılıq, shoshqashılıq, qoyshılıq ha`m qusshılıqta gıbritller alıw ha`m olardan go`sh, ju`n, ma`yek o`nimlerin jetistiriwde ken` qollanılmaqta. Gıbrid haywanlar ha`m quslar joqarı o`nimdarlıg`ı, tez o`siwi ha`m rawajlanıwı, keselliklerge shıdamlılıg`ı menen ajıralıp turadı. Sharwashılıq tarawında ha`r qıylı keselliklerge qarsı gu`rese alatug`ın na`sillik shıdamlı haywan porodaları ha`m liniyaları jaratılmaqta.

Genetika pa`ni meditsinada bir qansha na`sillik keselliklerdin` (epilepsiya, shizofreniya, gemofiliya) aldın alıwda, ayırım «xromosoma» keselliklerin u`yreniwde farmatsevtika sanaatında, antibiotik islep shıg`arıwda u`lken a`hmiyetke iye.

Ha`zirgi zaman awıl-xojalıg`ının`, solardan sharwashılıqtın` na`tiyjeligin asırıwda genetika pa`ni jetiskenlikleri u`lken a`hmiyetke iye. Alıp barılıp atırğ`an ilimiy baqlaw insan tirishiligi ushın za`ru`r bolg`an go`sh, su`t, ma`yek ha`m sol sıyaqlı o`nimler jetistiretug`ın o`nimdarlı porodalar jaratıwda, na`silin jaqsılawg`a ha`m olardın` o`nimdarlıg`ın asırıwg`a u`lken ja`rdem bermekte.

2-Lektsiya. Haywanlardi xojaliq paydali belgilerinin` o`zgeriwi ha`m oni u`yreniw usillari

Jobası:

1. O`zgeriwshen`lik klassifikatsiyası
2. Kombinatív o`zgeriwshen`lik
3. Korrelyativ o`zgeriwshen`lik
4. Mutatsion o`zgeriwshen`lik

1. O`zgeriwshen`lik barlıq tiri organizmler ushın ulıwmalıq qa`siyet bolıp, ha`r bir populyatsiyada ayırım organizmler ha`r qıylı belgileri ha`m qa`siyetleri menen bir-birinen ajralıp turadı. Bul ayırmashılıq dene yamasa ayırım organlardın` u`lken-kishiligi, olardıń forması, ren`i, du`zilisi ha`m funktsiyasınıń basqa-basqa bolıwında ko`rinedi.

Bir gruppá organizmler yamasa ayırım organizmler arasındag`ı o`zgeriwshen`lik haywannıń tu`rine, porodasına baylanıslı bolıwı yamasa azıqlandıırıw, bag`ıw, saqlaw jag`daylarına baylanıslı bolıwı mu`mkin. Birinshi jag`dayda o`zgerisler haywanlardın` na`sil quwıwshılıg`ına baylanıslı bolıp, ekinshi jag`dayda sırtqı ortalıq sharayatına baylanıslı esaplanadı.

Sonlıqtan genetikada o`zgeriwshen`likti na`sillik ha`m na`sillik emes o`zgeriwshen`lik tu`rlerine ajratıp u`yrenedi.

Na`sillik o`zgeriwshen`lik ata ha`m anadag`ı na`sillik belgilerdin` o`z-ara birigiwi yamasa na`sillik materialdın` tosattan o`zgeriwi na`tiyjesinde jan`a na`sillik belgilerdin` kelip shıg`ıwı menen payda boladı. Bul o`zgeriwshen`lik na`silden-na`silge beriledi. Na`sillik bolmag`an o`zgeriwshen`lik sırtqı ortalıq ta`sirinde, jas artıwı menen, yamasa basqa na`sillik bolmag`an faktorlar ja`rdeminde kelip shıg`adı ha`m na`silden-na`silge berilmeydi. Na`sillik o`zgeriwshen`lik kombinativ ha`m mutatsion o`zgeriwshen`likke bo`linedi. Bunnan tısqarı korrelyativ o`zgeriwshen`likte bar. Na`sillik emes o`zgeriwshen`lik modifikatsion yamasa paratipik o`zgeriwshen`lik delinedi.

2. **Kombinatív o`zgeriwshen`lik.** Bul o`zgeriwshen`lik ha`r qıylı haywan porodaları ha`m o`simlik sortların shag`ılastırıwda yamasa tu`rler aralıq gibridlewde kelip shıg`adı. Bunda ata ha`m ana formalarınan` na`sillik belgileri birigip gibríd organizmlerde jan`a belgiler payda boladı. Bunda genler quramı tu`pten o`zgermeydi, olar jan`a halatta o`z-ara birigedi.

Kombinatív o`zgeriwshen`lik u`lken a`meliy a`hmiyetke iye. bul o`zgeriwshen`lik nızamlarınan paydalanıp haywanlardın` jan`a o`nimdar porodaları ha`m o`simliktin` o`nimli sortları jaratıladı. Haywanlardın` sapasın jaqsılawdın` tiykarg`ı usıllarınan` biri – na`sil ushın juplaw, yag`nıy urg`ashı ha`m erkek haywanlardı planlı juplaw ja`rdeminde maqsetke muwapıq a`wladlar alıw kombinativ o`zgeriwshen`likke tiykarlang`an. A/x haywanların shag`ılastırıwda gibridlew usılları da usı o`zgeriwshen`lik penen tig`ız baylanıslı.

Jınıssız ko`beyiwde, yag`nıy bakteriya ha`m mikroblarda da na`sillik zattın` o`z-ara almasınıwı bar, bul da kombinativ o`zgeriwshen`likke alıp keledi. O`z – o`zinen shan`lanıwshı o`simliklerde de almaslap shan`lanıw bar. Ulıwma atalanıw protsesinin` o`zi jan`adan – jan`a kombinatsiyadag`ı organizmlerdin` kelip shıg`ıwına sebep boladı.

Kombinatív o`zgeriwshen`liktin` genetikalıq sebebi meyoza xromosomalardıń erkin ajıralıwı ha`m atalanıwında olardıń tosattan qosılıwı ha`m genlerdin` krossingover ja`rdeminde orın almasıwı.

3. **Korrelyativ o`zgeriwshen`lik.** Bul o`zgeriwshen`lik organizmdegi ha`r qıylı belgiler ha`m qa`siyetlerdin` o`z-ara baylanısıwı na`tiyjesinde payda boladı. Ayırım

organlardın` o`zgeriw basqa organlardın` ol yamasa bul ta`repke o`zgeriwine alıp keledi. Bul o`zgeriw organlardın` funktsional aktivligine de ta`sir etedi.

Mine usı o`z-ara baylanıslar unamlı yamasa unamsız bolıwı mu`mkin. Unamlı korrelyativ o`zgeriwshen`likte bir belginin` rawajlanıwı ekinshi beliginin` de rawajlanıwına sebep boladı. Unamsız korrelyativ o`zgeriwshen`likte kerisinshe, yag`nıy bir belginin` rawajlanıwı ekinshi belginin` rawajlanıwına alıp keledi. Ayırım jag`daylarda korrelyativ o`zgeriwshen`lik ta`biyiy sharayatqa iykemlesken deni saw organizmlerdin` payda bolıwına alıp keledi, bul evolyutsiya ushın a`hmiyetli faktor esaplanadı.

Korrelyativ o`zgeriwshen`lik ma`lim da`rejede kombinativ o`zgeriwshen`likte sheklep qoyadı. Sonın` ushın jan`a haywan porodaları ha`m o`simlik sortların jaratıwda ha`m olardı jaqsılawda ha`r qıylı belgiler arasındag`ı korrelyativ baylanıstı bilıw ha`m esapqa alıw za`ru`r.

4. Mutatsion o`zgeriwshen`lik. Bul o`zgeriwshen`lik ayırım organizmlerde tosattan sekiriw jolı menen payda bolatug`ın sapa o`zgeris esaplanadı. Mutatsiyalar na`sillik materialdın` tu`pten o`zgeriwı na`tiyjesinde ju`z beredi ha`m na`silden-na`silge beriledi. Mısalı, aq ren`li qoylardan qara ren`li qozılardıń tuwılıwı mutatsion o`zgeriwshen`lik esaplanadı. Mutatsiyalar ta`biyiy ha`m jasalma sharayatlarda ju`z berip, olar ta`biyiy ha`m jasalma mutatsiyalarg`a bo`linedi. Mutatsion o`zgeriwshen`lik ta`biyiy ha`m jasalma tan`law ushın material tayarlap berip, maqsetke muwapıq organizmlerdi alıwg`a mu`mkinshilik beredi.

Modifikatsion o`zgeriwshen`lik. Bul o`zgeriwshen`lik o`simlik ha`m haywanlarda ortalıqtın` tuwrı ta`siri na`tiyjesinde payda boladı. Ortalıq ta`siri azıqlandıırıw, temperatura, ıg`allıq, jaqtılıq yamasa basqa ta`sirler ja`rdeminde bolıwı mu`mkin. Ha`r bir belgilerge modifikatsion o`zgeriwshen`liktin` ta`siri ha`r qıylı bolmaydı. Belginin` modifikatsion o`zgeriwshen`lik shegarası sol belginin` reaktsiya norması delinedi. Reaktsiya norması ha`r qıylı belgiler ushın ha`r qıylı bolıwı mu`mkin.

3-lektsiya. Kletka haqqında təhsil

Jobası:

1. Kletkanın təhsili
2. Xromosomaların morfologiyalıq təhsili

1. Barlıq organizmlərdən o'siwi ha'm rawajlanıwı tiykarında jan'a kletkalardan payda bolıwı jatadı.

Jınıssız ko'beyiwde, yag'nıy bir kletkalı organizmlərdə jan'a organizmnin payda bolıwı ha'm anna kletkanın bo'liniwi yamasa bu'ritleniw na'tiyjesinde payda boladı.

Vegetativ ko'beyiwde jan'a organizm bir grupp kletkalardan payda boladı. Mısalı, o'simliklərdə tamır, shaqa ha'm bu'rtikler, jınısıy ko'beyiwde organizmnin rawajlanıwı ata ha'm anna jınısıy kletkalardan qosılıwınan payda bolg'an bir kletkadan baslanadı.

Ko'beyiwdin ha'mme formalarında a'wladlar ata-analarının fiziologiyalıq ha'm morfologiyalıq qasıyetlərin ta'krarlawg'a ha'reket etedi. Ko'pshilik tekseriwlerde bo'lek tu'r, poroda ha'm jeke organizmlər o'zlerinin belok təhsili menen bir-birinen ayırmashılıqqa iye ekenligi anıqlang'an. Mine usı ayırmashılıq kletkadag'ı na'sillik faktorlarga baylanışlı.

Sonlıqtanda kletka ha'm onın organoidlarının morfologiyalıq ha'm bioximiyalıq təhsilin u'yreniw olardin belok sintezindegi wazıypasın anıqlaw za'ru'r a'hmiyetke iye. Kletka haqqındag'ı ta'liymat tsitologiya dep ataladı. (citos-grekshe kletka, logos-ta'liymat).

Kletkanı 1667-jılda Robert Guk mikroskopta baqlap ashtı. Keyin ko'pshilik alımlar M. Malpigi, N. Gryu, A. Levenguk, Ya. Purkine, Shleyden, Shvann, Virxov ha'm basqa o'simlik ha'm haywanlarda ha'r qıylı kletkalardan təhsilin anıqladı.

Kletkalar a'dette mikroskop astında g'ana ko'rinedi. Kletka ko'binese domalaq, tsilindr ta'rizli, kub ta'rizli, juldız ta'rizli boladı.

Kletka tsitoplazma ha'm yadrodan turadı.

Tsitoplazma-massası ta'repinen kletkanın tiykarg'ı bo'limi ha'm kletka ha'reketinin en' a'hmiyetli substratı esaplanadı. Ol belok ha'm basqa organikalıq zatlardan kolloid eritpesi bolıp, o'zinin sırtqı ko'rinisi boyınsha glitseringe uqsas boladı.

Elektron mikroskop ja'rdeminde tsitoplazmada qalınlıg'ı 30-40⁰ A g'a ten keletug'ın plastinka ta'rizli membranalar ha'm olar tarmaqlanıp ketken kanallar sistemasın-endoplazmalıq tordı payda etiwı anıqlang'an. Mine usı tor kanalları arqalı tu'rli zatlar kletkanın sırtqı membranasına tsitoplazmag'a, onın tu'rli organoidları ha'm yadrog'a ag'ıp keledi. Tsitoplazmag'a, zatlar toqtawsız almasıp, yag'nıy belok ha'm basqa ximiyalıq zatlar ıdırap ha'm sintezlenip turadı.

Kletka tsitoplazmasında ha'r qıylı organiodlar bar. Bularg'a mitoxondriyalar, ribosomalar, goldji apparatı, tsentrosomalar, lizosomalar ha'm basqalar kiredi.

Kletka yadrosı -(latınsha nukleus, grekshe karion-yadro) a'dette kletkada bir yamasa bir neshe bolıp, tiykarınan domalaq ha'm oval formada boladı.

Yadro, yadro shiresi-kaioplazma ha'm yadro tiykarın quraytug'ın jin'ishke jipler torı xromatin, yadrosha ha'm yadro qabıg'ınan turadı. Yadro qurg'aq zatının 70-90% in beloklar quraydı.

Xromatin yadronın tiykarg'ı strukturası komponenti xromosomaların quraytug'ın material esaplanadı. Bular kletkalar bo'lingende anıq ko'rinedi.

Yadro qabıg'ı yadronı tsitoplazmadan ajıratıp turadı. Ol sırtqı ha'm ishki qabatlardan turıp, ko'plegen tesiklerge iye. Usı tesikler arqalı yadro menen tsitoplazma ortasında zat almasıw baradı. Yadro qabıg'ı yadro shiresi menen tolg'an bolıp, onda xromosomalar ha'm yadrosha jaylasadı.

Yadroda beloklar, nuklein kislotalar, lipidler, fermentler ha'm mineral duzlar bolıwı anıqlang'an. Yadronın tiykarg'ı komponenti-DNK bolıp esaplanadı. Yadrosha yadro shiresi ishinde jaylasadı. Yadrosha quramında tiykarınan nukleoproteidler ha'm beloklar jaylasqan. Nuklein kislotalardan RNK jaylasıp, az mug'darda DNK ushırasadı. Yadro shiresinde ko'p granular, aminokislotalar ha'm fermentler boladı.

2. Xromosomalar yadronın turaqlı elementi bolıp, kletka bo'liniwiniń baslang'ısh ha'm aqırg'ı da'wirlerinde jip ta'rizli uzın, orta da'wirde qısqarıp juwanlasadı.

Xromosomalar eki jip ta'rizli denesheler-xromatidlerden ibarat. Xromatidler, o'z gezeginde, bir yamasa bir neshe jup jiplerden xromonemalardan turadı.

Xromosomalar sanı, forması ha'm u'lkenligi ha'r bir tu'rge kiriwshi organizmlerde turaqlı bolıp, ol kariotin dep ataladı. Somatikalıq kletkalarda ha'r qıylı xromosomalar jup halda (diploid) ushıraydı. Jınısıy kletkalarda xromosomalar sanı taq (gaploid) halda boladı.

Ha'zirgi waqıtta xromosomalardıń ximiyalıq du'zilisi jaqsı u'yrenilgen.

Ko'plegen genetikalıq tekseriwler na'tiyjesinde xromosomalar na'sil quwıwshılıqtı a'wladtan-a'wladqa tasıwshi tiykarg'ı organoidlar ekenligi, olardıń sanı ha'm du'zilisi o'zgergende, organizmdegi ayırım belgi ha'm qa'siyetler de o'zgeriwi anıqlandı. Xromosomalar belgi ha'm qa'siyetlerdin rawajlanıwın basqaradı. Na'sil quwıwshılıqtın materiallıq tiykari xromosomada jaylasqan nuklein kislotalar, yag'nıy DNK ekenligi da'lillendi. DNK nın na'sil quwıwshılıqtag'ı rolin anıqlaw tiykarınan bakteriyalar, ha'm viruslar yamasa faglarda o'tkerilgen ta'jiriybelerde da'lillendi.

1928-jılda Angliyadag'ı bakteriolog F Griffitis bakteriyalarda transformatsiya ha'diyesin anıqladı.

1944-jılda Amerikalıq alım O. Eyveri ha'm onın sha'kirtleri transformatsiyanı a'melge asırıwshi zattı ajratıp, onın DNK ekenligin anıqladı.

Bakteriofag yamasa viruslardın ko'beyiwi de nuklein kislotalardıń biologiyalıq ko'beyiwi de ja'rdem beredi. Bakteriofag yamasa viruslar bakteriyalar ishinde jasap, olar esabına ku'n ko'redi ha'm olardı nabit etedi. Olar beloklı qabıq ha'm onın ishinde jaylasqan buralg'an-spiral DNK shınjırınan turadı.

Bakteriofaglar ko'beyiwde bakteriya denesine jabısıp, og'an o'zinin DNKsın kiritedi, beloklı qabıq sırtta qaladı. Bakteriya ishine kirip alg'an bakteriofag DNK sı o'z-o'zinen ko'beyip, o'z a'tirapında beloklı qabıqtı payda etip, keledi. Bunda DNK jan'a bakteriofagtı jaratıwshi ekenligi anıqlandı.

Ayırım jag'daylarda bakteriofaglar DNK sı bakteriya kletkasındag'ı DNK sı bakteriya kletkasındag'ı DNK g'a birigip, ol menen birgelikte qız kletkalarg'a birigiwi mu'mkin. Bakteriyalar menen bakteriofaglardın o'z-ara birigip jasaw protsesi lizogeniya delinedi.

Ayırım bakteriofaglar bir bakteriya DNK sının ma'lim bo'limin basqa bakteriyag'a o'tkeriwi anıqlandı. Bul ha'diyse transduktsiya delinedi. Bul 1952-jılı Amerika alımları Tsinder ha'm Lederberglar ta'repinen anıqlandı.

1946-jılı Lederberg ha'm E. Tatum, keyinirek F. Jakob, E. Volman ha'm U Xeyslar bakteriyalarda konyugatsiya ha'disesin anıqladı. Konyugatsiya protsesinde eki bakteriya bir-birine jaqınlasıp, olar jabısqan jerdegi kletka qabıg'ı eriwi ha'm bakteriyalar arasında tsitoplazmalıq ko'pir payda bolıwı anıqlandı.

Bul ko'pir arqalı bakteriyalar xromosomanın o'z-ara almasıwı baqlandı. Joqarıdag'ı ta'jiriybeler DNK nın na'sil quwıwshılıqtı o'tkeriwdegi jetekshi rolin da'lilledi.

4-Lektsiya. Jınısıy ko`beyiwde belgilerdin` na`silden-na`silge beriliw nızamları

Jobası:

1. Monogibrid shag`ılısıw
2. Ta`krar shag`ılısıw
3. Digibrid ha`m poligibrid shag`ılısıw

1. Jınısıy ko`beyiwde belgilerdin` na`silden-na`silge beriliw nızamları sharwashılıqta ha`r qıylı poroda haywanlardı ilimiy tiykarda tan`law, o`rshitiw ha`m na`tiyjede olardın` sapasın ja`nede jaqsılawg`a ja`rdem beredi. Anaw yaki mınaw belgilerdin` na`silge beriliwin u`yeniwde gibridlew usılınan paydalanadı. O`simliklerdi gibridlew boyınsha ta`jiriybeler uzaq da`wirlerden ma`lim. Fratsuz alımı Sh.Noden (1815-1899) o`simliklerdi gibridlep, a`wladlarda ata-ana belgilerinin` u`stinlik etiwın baqladı. Sh.Noden o`z ta`jiriybelerine tiykarlanıp a`wladlardın` birinshi buwın gibridleri o`z-ara uqsaslıqqa iye bolıp, ekinshi buwın gibridlerde bolsa olardın` ajıralıwın ayırıqsha ko`rsetip o`tken. Biraq bul alımlar na`sil quwıwshılıq nızamların ashıwg`a erise almadı. Bul nızamlardı ashıw chex alımı Iogonn Gregor Mendel (1811-1884) ta`repinen 1875-jıl da a`melge asırıldı. G.Mendel na`sil quwıwshılıqtı u`yreniwdin` tiykarg`ı usılı gibridologiyalıq yamasa gibridlew usılın islep shıqtı. Bir jup belgisi menen keskin (altirnativ) ayırmashılıqqa iye eki organizmdi shag`ılıstırıw «monogibrid» shag`ılıstırıw delinedi.

G.Mendel birinshi buwın gibridlerde ko`zge ko`ringen ata yamasa ana belgilerin dominant (dominantus-u`stin) belgiler dep atap, olardın` na`sillik faktorların u`lken ha`ripler menen belgiledi. (A, B, V). Birinshi buwında ko`zge ko`rinbegen belgilerdi retsessiv (resesusheginiwshi) belgiler dep atap, olardın` na`sillik faktorların kishi ha`ripler menen (a, b, v) belgiledi. Anglichan genetigi Betson (1902) usınısına qaray ata ha`m anadag`ı birdey na`sillik faktorlardı, yag`nıy genlerdi alg`an organizmlerdi gomozigot ha`m ha`r qıylı genlerdi alg`an organizmlerdi **geterozigot organizmler** dep atadı.

Keyinirek Iogonnsen (1903) gen, genotip ha`m fenotip tu`siniklerin jarattı, olar pa`nge kiritildi.

Gen-na`sil quwıwshılıq yamasa DNK molekulasının` bir bo`limi. Genotip-bul organizmdegi na`sillik faktorlar yamasa genlerdin` jıyındısı. Fenotip-bul genotip (organizm) menen sırtqı sharayattın` o`z-ara ta`siri na`tiyjesinde organizmde formalang`an barlıq belgilerdin` jıyındısı. Mendel ta`jriybesinde aling`an buwın gibridler fenotipi boyınsha ata-ana organizmine uqsas bolıp, genotipi boyınsha uqsas emes, yag`nıy geterozigot organizmler. Olardın` ata ha`m anaları bolsa, gomozigot organizmler esaplanadı.

Keyingi ko`plegen tekseriwler Mendeldin` dominantlıq nızamın da`lilledi. Mısalı: gomozigot qara qarako`l qoshqarları menen qambar ren` qarako`l qoyları (sawlıq) shag`ılıstırılğ`anda birinshi buwındag`ı qozılardın` ren`i qara bolıwı anıqlandı. Yag`nıy bunda qara dominant- "DD" geni menen, qambar ren` retsessiv belgi "dd" geni menen basqarıladı, ha`m "Dd" organizmler esaplanadı. Mendel ta`jiriyberinde tiykarınan tolıq dominantlıq ha`disesi anıqlang`an.

Mendel birinshi buwın gibridlerdi o`z-ara shag`ılıstırğ`annan aling`an eki buwın gibridlerde belgilerdin` ajıralıwın anıqladı. Mısalı: birinshi buwın qızıl gu`lli geterozigot goroxlar o`z-ara shag`ılıstırılssa, ekinshi buwında ha`m qızıl gu`lli, ha`m aq gu`lli goroxlar kelip shıqqan. Bunda ekinshi buwın gibridlerdin` 3 bo`liminde dominant belgi, yag`nıy qızıl gu`l ha`m 1 bo`liminde retsessiv belgi, yag`nıy aq gu`l payda boladı.

Ekinshi buwın gibridlerde tu`rleniw yamasa ajıralıw fenotip boyınsha 3:1 qatnasta ha`m genotip boyınsha 1:2:1 qatnasta bolıwı baqlandı. Bul Mendeldin` ekinshi nızamı dep ataldı.

2. Jınısıy kletkalar payda bolıwında olar jeke (gaploid) halda ha'r qıylı gametalarg'a tarqaladı.

Mendel bunı tekseriw ushın gibrıdıtı ta'krar shag'ılıstıradı. Bunın' ushın ol gibrıdıtı baslang'ısh gomozigot ata yamasa ana forma menen shag'ılıstıradı. Bug'an ta'krar shag'ılıstırıw yamasa **bekkross** delinedi. Ta'krar shag'ılıstırıw sxeması $Aa \times AA$ yamasa $Aaxaa$ tu'rinde boladı. Ta'krar shag'ılıstırıw haywanlar selektsiyasında ken' qollanılmaqta.

Birinshi buwın gibrıdıtı (Aa), dominant belgi (AA) ge iye bolg'an baslang'ısh gomozigota forma menen shag'ılıstırılǵanda sırtǵı ko'rinisi yamasa fenotipi birdey bolg'an a'wlad alınadı. Baslang'ısh formanın' gametaları birdey bolıp, dominant "A" genge iye boladı. Gibrıd organizm bolsa eki tu'r-dominant "A" ha'm retsessiv "a" genge iye bolg'an gametalar islep shıǵaradı.

Shag'ılıstırıw na'tiyjesinde alıng'an gibrıd $1Aa:aa$ qatnasta ajıraladı, yag'nıy gibrıdler ten' qatnasta eki tu'rli fenotipge ha'm genotipge iye boladı. Bunday shag'ılıstırıw analizlik yamasa ta'krar shag'ılıstırıw delinedi.

Analizlik shag'ılıstırıw genetikalıq ta'jiriybelerdin' tuwrı ekenligin tekserip ko'rip ushında qollanıladı.

3. Eki jup yamasa onnan ko'p keskin ayırmashılıqqa iye (Alternativ) belgiler menen bir-birinen parq qılatug'ın organizmlderdi shag'ılıstırıw na'tiyjelerin analizlewde G.Mendeldin' u'shinshi nızamı genlerdin' erkin kombinatsiyalanıw nızamı kelip shıǵadı. Eki jup belgileri menen bir-birinen ajıralıp turıwshı organizmlderdi shag'ılıstırıwda digibrıd shag'ılıstırıw delinedi, ju'da' ko'p belgiler menen bir-birinen ayırmashılıqqa iye organizmlderdi shag'ılıstırıw poligibrıd shag'ılıstırıw delinedi.

Digibrıd shag'ılıstırıwdı tu'siniw ushın G.Mendeldin' to'mendegi ta'jiriybesin ko'rip shıǵamız. Bunın' ushın ol goroxtıń sarı ha'm domalaq sortı menen jasıl ha'm bu'risken da'nli sortın shag'ılıstıradı.

Bul eki sort o'z-ara shag'ılıstırılǵanda birinshi buwın gibrıd a'wladlarınan' barlıǵı sarı ren'li ha'm domalıq formadag'ı da'nge iye boladı.

Bunda G.Mendeldin' birinshi dominantlıq nızamı a'melge asadı. Demek, sarı ren' jasıl ren' u'stinen, domalaq forma bu'risken forma u'stinen u'stinlik qıladı. Mısalı: sarı ren'li belgilewshı dominant gendi "A" ha'm jasıl ren'di basqarıwshı retsessiv gendi "a" domalaq formanı belgilewshı dominant gendi "V" ha'm onın' retsessiv alleli bolg'an bu'risken formanı basqarıwshı gendi "v" menen belgilenedi.

Bunda da'slepki gomozigot sarı ren'li domalaq da'nli goroxtıń genotipi " $AAVV$ " ha'm gomozigot jasıl ren'li bu'risken da'nli goroxtıń genotipi " $aavv$ " boladı.

Joqarıdag'ı birinshi gorox " AV " tipindegi ha'm ekinshi gorox " av " tipindegi gametalardı payda etedi. Bul gametalardıń o'z-ara qosılıwınan payda bolg'an birinshi buwın gibrıdler (F_1) " $AaVv$ " genotipinde boladı. Olar geterezigot organizmler bolıp, olar fenotipi boyınsha ha'r qıylı Sarı ren'li domalaq da'nli boladı. Birinshi buwın gibrıdler to'rt tu'rli tiptegi gametalardı jaratıwı mu'mkin: " AV ", " Av ", " aV " ha'm " av ". Sebebi gametalar ha'r bir belgini basqarıwshı gennen birewin o'zinde saqlaydı yamasa eki jup belginin' eki geni gametada jaylasqan boladı.

Trigibrıd shag'ılıstırıwda 3 jup belgiler birlesip birinshi buwında birdey organizmler, ekinshi buwında bolsa 8 tu'rli gametalar birigip 64 kombinatsiyalı 8 tu'rli fenotip organizmler payda etedi.

Trigibrıd shag'ılıstırıwda ekinshi buwında 16 tu'r gametalar 256 kombinatsiyalı 16 tu'r fenotipge iye bolg'an organizmler payda etedi.

Qanshelli ko'p belgilerge iye bolg'an organizmler shag'ılıstırılıp barılsa, ju'da' ko'p ha'r qıylı organizmler payda bola beredi, yag'nıy kombinativ o'zgeriwshen'lik artıp baradı.

5-lektsiya. Birikken belgiler ha'm olar haqqında tu'sinik

Jobası:

1. Birikken belgiler haqqında tu'sinik
2. Na'sil quwıwshılıqtın xromosoma teoriyası
3. Krossingover ha'diysesi

1. Belgilerdin na'silge beriliwi meyozdın reduksion bo'liniwinde xromosomalardın erkin kombinatsiyalanıwına tiykarlang'an boladı. Biraq organizmdegi ko'p belgilerdi ju'da ko'p genler basqaradı. Demek ha'r bir xromosomada bir neshe genler jaylasqan, olar o'z-ara baylanıssıp na'silden-na'silge beriledi.

Belgilerdin o'z-ara baylanısıp na'silden-na'silge beriliwin 1905 jılı gorox o'simliginde V.Betson ha'm R.Pennetler anıqlag'an. Biraq olar bul ha'diyseni Mendel nızamları ja'rdeminde tu'sindire almadı.

1902-1903-jıllarda tsitolog U. Setton meyoзда xromosomalar parallel ha'reket etiwın baqlap, ata ha'm ana belgilerdin erkin ajralıwı ortasındag'ı baylanısı anıqladı.

Ol ayırım belgilerdin na'silge beriliwi Mendeldin 3-nızamınan azıraq shetlewin anıqladı. Onın pikirinshe, belgilerdin erkin kombinatsiyalanıw nızamı ha'r qıylı jup xromosomalarda jaylasqan genlerge baylanıslı.

Na'sil quwıwshılıqtın xromosomalar menen baylanıslıg'ı 1910-jılı Amerika genetigi T.G. Morgan ha'm onın sha'kirtleri A. Stertevant ha'm K.Bridjes da'lilledi.

Tomas Morgan tekseriw ushın qolay bolg'an drozofila shıbının (*drosophila melangaster*) aldı. Onın kletkalarında 4 jup bir-birinen forması ha'm u'kenligi menen ajralıp turıwshı xromosomalar boladı. Drozofila ju'da tez ko'beyedi (ha'r 12-15 ku'nde bir a'wlad beredi), bir juptan 100 den artıq a'wlad alıw mu'mkin. Olar ha'r qıylı mutant formaları menen ajralıp turadı. Lupa ja'rdeminde jıl dawamında 100 mın'lap shıbındı tekseriw mu'mkin. Digibrid ha'm poligibrid shag'ılıstırıwda shıbında belgilerdin na'silden-na'silge beriliwin u'yreniw na'sil quwıwshılıqtıq xromosom teoriyasın jaratıwg'a alıp keldi.

2. Drozofila shıbını menen islew protsesinde payda bolg'an mutatsyalardın na'silge beriliwin u'yrenip, ayırım belgiler digibrid ha'm poligibrid shag'ılıstırıwda erkin kombinatsiyalanıw nızamınan shetlewi anıqlandı. A'sirese, analizlik shag'ılıstırıwda, yag'nıy birinshi buwın gibridlerdi retsessiv gomozigot organizmler menen shag'ılıstırıwda shetlew ku'shli bolıp, aralıq formalarg'a iye bolg'an organizmler sanının kemeyiwi (tolıq emes birigiw) yamasa bunday organizmlerdin bolmawı (tolıq birigiw) anıqlandı. Keyinirek ha'mme belgilerdi to'rt birigiw gruppasına bo'liniwi anıqlandı. Sonnan eki gruppag'a ko'p belgiler, bir gruppa az belgilerdi ha'm ja'ne bir gruppag'a tek eki belgini o'zinde saqlawı baqlandı, yag'nıy birigiw gruppaları drozofiladag'ı xromosomalardın gaploid sanına (to'rtke) ten boldı. Morgan bul belgilerdi shaqırıwshı genler xromosomalarda jaylasqan ha'm belgilerdin birigip na'silge beriliwi, belgili genlerdin bir xromosomada jaylasıwınan degen juwmaqqa keldi.

Drozofila shıbınında ku'l ren' dene ha'm kelte qanatlılıq belgilerdi basqarıwshı genler bir xromosomada, qara dene ha'm uzın qanatlıqtı basqarıwshı genler basqa gomologiyalıq xromosomada boladı.

Ku'lren' dene (S) qara dene (s) u'stinen ha'm uzın qanatlılıq (D) kelte qanatlılıq (d) u'stinen u'stinlik etedi. Ku'lren' dene kelte qanatlı samets shıbınlar qara dene ha'm uzın qanatlı samka shıbınlar shag'ılıstırg'anda birinshi buwın a'wladlardın ha'mmesi ku'lren' deneli ha'm uzın qanatlı boldı. Birinshi buwın shıbınlar geterozigot organizmler bolıp (Ss, Dd), ata-analarınan «s» ha'm «D» genleri bolg'an xromosomalı aladı.

Analizlik shag'ılistırıw ushin birinshi buwın samka shıbınlar alınıp, olar kelte qanatlı qara samets, shıbınlar menen shag'ılistırılǵanda, ekinshi buwında to'rt tu'rdegi fenotiptegi; uzın qanatlı ku'lren' ha'm kelte qanatlı ku'lren', uzın qanatlı qara ha'm kelte qanatlı qara shıbınlar alındı. Bunda ha'r qıylı fenotipler qatnası ten' bolmastań baslańǵısh formalar 83% ti, kelte qanatlı ku'lren' shıbınlar 41,5% ti, ha'mde uzın qanatlı qara shıbınlar 41,5% ti, jan'a aralıq belgilerge iye bolǵan shıbınlar 17% ti, uzın qanatlı ku'lren' shıbınlar 8,5% ti ha'm de kelte qanatlı qara shıbınlar 8,5% quradı, tolıq emes birigiw, yag'nıy kelte qanatlı ku'lren' genlerdin' birigiwi tolıq emes boldı.

3. Bunın' sebebi reduksion bo'liniwde xromosoma uchastkalarının' orın almasıwı, yag'nıy krossingover ha'disesi (crossing-kesispe) ekenligi anıqlandı. Krossingover ha'diyesin genler geterozigot jag'dayda bolǵanda baqlaw mu'mkin. Krossingover gomologiyalıq xromosomalarda jaylasqan genlerdin' jan'a birikpeler payda etiwın ta'miyinleydi.

Krossingoverler ja'rdeminde alıńǵan jan'a organizmlerge krossoverler yamasa rekombinantlar delinedi. Krossingover tiykarınan samka shıbınlarda bolıp, sametslerde bolmawı anıqlandı. Sonın' ushın da gibrıd samets shıbınlar gomozigot retsessiv samka shıbınlar menen shag'ılistırılǵanda ekinshi buwın a'wladlarda belgilerdin' birigiwi, yag'nıy krossoverler alınıwı bolmaydı.

Sovet alımı Shtern 1931-jılı krossingoverdi tsitologiyalıq tiykarlap berdi. Samka shıbınlarda eki tuwrı «X» xromosoma bar. Samets shıbınlarda bolsa bir «X» ha'm bir «U» xromosoma bar. Shtern drozofilanın' arnawlı liniyasın jarattı. Onda xromosoma forması o'zgerip, onda signal sıpatında dominant ha'm retsessiv genler bar boldı.

Bunda bir «X» xromosomag'a «U» xromosomanın' bir bo'limi birigip «G» formasındag'ı xromosoma payda etedi. Onda dominant qızıl ko'zlilik ha'm retsessiv domalaq ko'zlilik geni jaylasqan. Ekinshi «X» xromosoma eki bo'limge bo'linedi, birinshi bo'limde retsessiv gvozдика ko'z ren'i ha'm dominant qısıq ko'zli geni bolıp, ekinshi bo'lim ju'da kishi to'rtinshi xromosomag'a qosılıp ketti.

Ha'r qıylı formadag'ı «X» xromosomag'a iye bolǵan samka shıbınlar normal samets shıbınlar menen shag'ılistırıldı. Olardın' tuwrı «X» xromosomasında retsessiv gvozдика ren' ko'z geni ha'm domalaq ko'z genii bar. Shag'ılistırıw na'tiyjesinde 4 tiptegi shıbınlar: qısıq ko'z gvozдика ren' anasınan G formasındag'ı xromosomanı alg'an, krossingover na'tiyjesinde domalaq ha'm gvozдика ren' ko'z ha'm qısıq qızıl ko'z shıbınlar alındı. Krossingover protsenti to'mendegi formula menen anıqlaw mu'mkin:

$$X = \frac{a + b}{n} \times 100\%$$

bunda, a-birinshi klasstag'ı krossingoverler sanı,

b-ekinshi klasstag'ı krossingoverlar sanı ha'm n-barlıq variantlar sanı.

Krossingover protsenti ja'rdeminde genler arasındag'ı aralıqtı anıqlaw mu'mkin. Misalı, jup genler arasındag'ı krossingover protsenti anıq bolsa, yag'nıy A ha'm V, V ha'm S ha'mde A ha'm S ortasındag'ı aralıq $AS\% = AV\% + VS\%$ yamasa $AS\% = AV\% - VS\%$ ke ten' boladı.

Misalı, A, V ha'm S genleri arasındag'ı krossingover protsenti A ha'm V arasındag'ı 5% ke ha'm V ha'm S arasında 3% ke ha'm A menen S arasında 8% ke ten' bolsa V geni A ha'm S geni arasında jaylasadı.

Drozofilada alıńǵan barlıq mag'lıwmatlardı ulıwmalastırıw na'tiyjesinde Morgan na'sil quwıwshılıqtın' xromosoma teoriyasın jarattı. Bul teoriyanın' a'hmiyeti to'mendegilerden ibarat.

1. Genler xromosomada sıziq boylap bir-birinen belgili aralıqta jaylasqan.
2. Genleri bir xromosomada jaylasqan belgiler o`z-ara baylanısıp na`silge beriledi, sebebi olardın` genleri jınısıy kletkalarg`a beriledi.
3. Geterizot genler xromosomada krossingover ja`rdeminde payda boladı. Krossingoverdin` protsenti yamasa ta`krarlanıwı genler arasındag`ı aralıqqa baylanıslı. Genler bir-birinen qanshelli uzaq jaylassa, krossingover sonsha ko`p boladı.
4. Genler xromosomada jaylasıwının` geometriyalıq nızamları ha`m krossingoverdin` ta`krarlanıwı tiykarında xromosomalar kartasın du`ziw mu`mkin.

6-lektsiya. Jinis ta'liymati haqqinda tu'sinik

Jobasi:

1. Jinis genetikasi haqqinda tu'sinik
2. Gomogameta ha'm geterogameta jinslar
3. Jinisti jasalma basqariw

1. Jinis organizmdegi belgi ha'm qa'siyetler jiyindisi bolip, jan'a a'wladın payda bolıwın ha'm na'sillik belgilerdin na'silden-na'silge o'tiwin ta'minleydi.

Jinistin ha'm onın menen birikken belgilerdin na'silge beriliwin u'yreniw na'silliktin xromosoma teoriyasın ja'ne de rawajlandirdi.

Erkek ha'm urg'ashı organizmnin somatikalıq kletkalarındagı xromosomalar o'z-ara salıstırılğanda olardı ha'r qıylılığın anıqlandı. Su't emiziwshilerde, solardan adamlarda, haywanlarda, miywe shıbınlarında urg'ashı organizmlerdin somatikalıq kletkalarında bir jup gomologiyalıq xromosomalar barlıgı anıqlandı. Bul xromosomalar «XX» ha'ripleri menen belgilendi. Erkek organizmlerde bul jup xromosomalardan tek bir «X» xromosoması ha'm onnan du'zilisi ha'm genetikalıq a'hmiyeti menen ajıralıp turıwshı ekinshi «Y» xromosoma barlıgı anıqlandı. Sog'an qaray urg'ashı haywanlar xromosoma kompleksi «XX» ha'm erkek haywanlar xromosoma kompleksi «XY» menen belgilengen. Solay etip, jinistin ayırmashılıgı «X» ha'm «Y» xromosomalarg'a baylanıslı bolıp, olar jınısıy xromosomalar dep ataladı. Erkek haywanlarda olar bir tu'rde bolmag'anlıgı ushın geteroxromosomalar «XY» dep ataladı. Urg'ashı haywanlarda gomoxromosomalar «XX» delinedi. Qalg'an xromosomalardın ha'mmesi autosomalar dep ataladı.

2. Urg'ashı haywanlarda ma'yek kletkalar tiykarınan bir tu'r «X» xromosomalardı ha'm erkek haywanlarda tuqım kletkalar – spermatozoidlar eki tu'r, yag'nıy yarım «X» ha'm yarım «Y» xromosomalardı payda etedi. Sonın ushın urg'ashı jinis – gomogameta, erkek jinis – geterogameta dep ataladı.

Spermatozoidlardın eki tu'rde bolıwı jan'a jinisti anıqlawda u'lken a'hmiyetke iye. Eger zigotanı payda etiwde «XX» xromosomalı spermatozoid qatnassa urg'ashı jinis ha'm «Y» xromosomalı spermatozoid qatnassa erkek jinis payda boladı. «X» ha'm «Y» xromosomalı spermatozoidlar qatnası ten' bolg'anlıgı ushın aling'an a'wladlarda urg'ashı ha'm erkek jinslardın qatnası da bir-birine ten' boladı.

Ayırım haywanlarda, misalı, kene ha'm shegirtkelerde erkek jinis «Y» xromosomag'a iye bolmasta, onda «X» xromosoma boladı. Sonın ushın olarda erkek organizmlerdin xromosoma formulası «XO» ha'm urg'ashılarda «XX» boladı.

Ayırım tu'r haywanlar, jipek qurtı, gu'belek, quslar ha'm amfibiyalarda geterogametalıq jinis – urg'ashı haywanlar bolıp, gomogametalıq jinis – erkek haywanlar esaplanadı. Bul gruppadağay haywanlar xromosoması «ZZ» ha'm urg'ashı haywanlar xromosoması «ZW» menen belgilengen. Yag'nıy bunda atalanıwda «Z» xromosomalı tuqım kletka qatnassa, urg'ashı jinis ha'm «W» xromosomalı tuqım kletka qatnassa erkek jinis payda boladı. Bunda urg'ashı jinis geterogameta jinis bolıp esaplanadı.

Bunnan tisqari haywanlarda (pal ha'rreler) jinis partenogenez na'tiyjesinde ha'mme xromosomalardın ko'beyiwi da'rejesi menen belgilenedi.

Eger organizm diploid xromosoma naborına iye bolsa urg'ashı, gaploid naborg'a iye bolsa erkek jinis boladı.

Bul faktlar normal rawajlanıw sharayatında boladı. Ta'biyatta ha'm ilimiy tekseriwlerde jinistin xromosomalardı anıqlawdagı roli haqıyqıy emesligi ha'm olardı

funktsiyası genlerdin` ulıwma balansı ta`sirinde buzılıwı mu`mkinligi anıqlandı. Drozofila shıbını ha`m adamlarda o`tkerilgen tsitologiyalıq tekseriwler, olardıń kariotipinde jınısıy xromosomalar (X) menen autosomalardıń (A) qatnası ha`r qıylılıg`ın ko`rsetti.

K. Bridjes rentgen nurları ta`sirinde drozofila shıbınında ha`r qıylı jınısıy xromosomalar ha`m autosomalar qatnasın anıqladı.

Solay etip jınıstı belgilewdin` balans teoriyası jaratıldı. Bul teoriyag`a qaray jınıstın` rawajlanıwı autosomalar menen jınısıy xromosomalar arasındag`ı qatnasqa baylanıslı eken.

Aqırg`ı jıllarda adamlarda da jınısıy xromosomalar sanının` o`zgeriwi anıqlang`an. Ma`yek kletkalar jetiliwde – meyoza jınısıy xromosomalar qız kletkalarg`a bo`linbey qalıwı sebepli eki tu`r ma`yek kletka payda boladı, birinshi ma`yek kletka eki «X» xromosomalı bolıp, ekinshi ma`yek kletkada bolsa jınısıy «X» xromosoma bolmaydı. Na`tiyjede «XX» ha`m «O» tipindegi ma`yek kletkalar payda boladı. Olardıń yadrosı normal spermatozoidlar menen qosılğ`annan keyin xromosomalar toplamı buzılğ`an organizm payda boladı ha`m olar xromosoma keselliklerin keltirip shığ`aradı.

Trisomiya sindromı – O`te urg`ashı organizmler (XXX+22) fenotip boyınsha qız bala bolıp, olarda ma`yek kletka ha`m jatır jeterli da`rejede rawajlanbaydı, ko`bine na`silsiz boladı, boyı pa`s aqılıy ta`repten to`men bolıp, tez qartayadı.

Klaynfelter sindromı – (XXU+22) erkekler keselligi bolıp, tuqımlıq rawajlanbaydı, na`silsiz, aqılıy jaqtan to`men bolıp, olarda ko`kirek bezleri rawajlang`an boladı.

Terner-Shershevskiy sindromı - (XO) bul kesellik hayallarda ushırasadı. Olarda ma`yeklik ha`m jatır rawajlanbaydı, tolıq na`silsiz, aqılıy qa`bileti pa`s ha`m boyı kishkene bolıwı menen xarakterlenedi. «UO» tipinde zigotalar rawajlanbaydı.

Erkek ha`m urg`ashı jınıs belgilerin o`zinde birlestirgen organizmler ginandromorflar dep ataladı. Ginandromorflarda denenin` yarımı erkek ha`m yarımı urg`ashı belgilerge iye bolıwı mu`mkin.

Adamlarda bolatug`ın xromosoma kesellikler

Normal bolmag`an ma`yek kletkalar	Normal ma`yek kletkaları	
	X+22	U+22
X+22	XXX+22 O`te urg`ashı organizmler – trisomiya sindromı	XXU+ 22 Klaynfelter sindromı
O+22	XO+22 Terner-Shershevskiy sindromı	OU+22 Embrion rawajlanbastan nabit boladı

3. Jınısıy demorfizm organizmdegi bioximiyalıq, morfologiyalıq ha`m fiziologiyalıq qa`siyetlerdin` o`zgeriwine sebep bolğ`anlıg`ı sebepli erkek ha`m urg`ashı organizm ha`r qıylı o`nimdarlıqqa iye boladı.

Su`t qaramalshılıg`ında ko`birek urg`ashı buzawlar alıw, go`shli qaramalshılıqta ko`birek bug`alar alıw maqsetke muwapıq. Qus go`shin jetistiriw ushin qorazlar alıw paydalı. Solay etip haywanlarda jınıslar qatnasın basqarıw xalıq xojalıg`ı ushin u`lken a`hmiyetke iye.

Bul jasalma qashırıw usılının` ken` rawajlanıwı menen erkek haywanlar spermasınan na`tiyjeli paydalanıw qa`legen jınıstag`ı a`wladtı alıw mu`mkinshiligin beredi. M.S. Levin ha`m M.G. Gordon spermanı «X» ha`m «Y» spermatozoidlarga elektroforez usılı menen ajratıwdı islep shıqtı.

Battixariya «X» ha'm «Y» xromosomalı spermatozoidlardın' awırlıg'ı ha'r qıylı bolıwı na'tiyjesinde olar ha'r qıylı tezlikte sho'giwin esapqa alıp, tsentrifugalaw menen jınıstı basqarıw ma'selesin ortag'a qoydı. Awır spermalar (X-xromosomalıları) qollanılğ'anda ko'birek urg'ashı haywanlar (71,8%), jen'il spermalar qollanılğ'anda erkek haywanlar (74,4%) tuwıldı. O'ndiris sharayatında jınıstı basqarıw ushın V.N. Shreder na'silli erkek ha'm urg'ashı haywanlardı «X» yamasa «Y» xromosomalı sperma menen emlew, yag'nıy immunlastırıwdı usındı.

7-lektsiya. Na`sil quwiwshiliqtin` molekulyar tiykarlari

Jobası:

1. DNK ha`m RNK nın` du`zilisi ha`m sintezleniwi
2. Kletkada beloktın` sintezleniwi
3. Genetikalıq kod
4. Beloklardın` du`zilisi ha`m funktsiyası

1. Ha`zirgi waqıtta xromosomalardıń ximiyalıq du`zilisi jaqsı u`yrenilgen.

Ko`plegen genetikalıq tekseriwler na`tiyjesinde xromosomalar na`sil quwiwshılıqtı a`wladtan-a`wladqa tasıwshı tiykarg`ı organoidlar ekenligi, olardıń sanı ha`m du`zilisi o`zgergende, organizmdegi ayırım belgi ha`m qa`siyetler de o`zgeriwi anıqlandı. Xromosomalardıń ha`m qa`siyetlerdin` rawajlanıwın basqaradı. Na`sil quwiwshılıqtın` materiallıq tiykarı xromosomada jaylasqan nuklein kislotalar, yag`nıy DNK ekenligi da`lillendi. DNK nın` na`sil quwiwshılıqtag`ı rolin anıqlaw tiykarınan bakteriyalar, ha`m viruslar yamasa faglarda o`tkerilgen ta`jiriybelerde da`lillendi.

1928-jılda angliyalıq bakteriolog F.Griffitis bakteriyalarda transformatsiya ha`diyesin anıqladı.

1944-jılda amerikalıq alım O.Eyveri ha`m onın` sha`kirtleri transformatsiyanı a`melge asırıwshı zattı ajratıp, onın` DNK ekenligin anıqladı.

Bakteriofag yamasa viruslardın` ko`beyiwi de nuklein kislotaların` biologiyalıq rolin u`yreniwge ja`rdem beredi. Bakteriofag yamasa viruslar bakteriyalar ishinde jasap, olar esabına ku`n ko`redi ha`m olardı nabıt etedi. Olar beloklı qabıq ha`m onın` ishinde jaylasqan buralg`an-spiral DNK shıńırınan turadı.

Bakteriofaglar ko`beyiwde bakteriya denesine jabısıp, og`an o`zinin` DNKsın kiritedi, beloklı qabıq sırtta qaladı. Bakteriya ishine kirip alg`an bakteriofag DNK sı o`z-o`zinen ko`beyip, o`z a`tırıpında beloklı qabıqtı payda etip, jan`a bakteriofaglar payda bolıwına alıp keledi. Bunda DNK jan`a bakteriofagtı jaratıwshı ekenligi anıqlandı.

Ayırım jag`daylarda bakteriofaglar DNK sı bakteriya kletkasındag`ı DNK g`a birigip, ol menen birgelikte qız kletkalarg`a beriliwi mu`mkin. Bakteriyalar menen bakteriofaglardın` o`z-ara birigip jasaw protsesi lizogeniya delinedi.

Ayırım bakteriofaglar bir bakteriya DNK sınin` ma`lim bo`limin basqa bakteriyag`a o`tkeriwi anıqlandı. Bul ha`diyse transduktsiya delinedi. Bul ha`diyse 1952-jılı amerika alımları Tsinder ha`m Lederbergler ta`repinen anıqlandı.

1946-jılı Lederberg ha`m E.Tatum, keyinirek F.Jakob, E.Volman ha`m U Xeyslar bakteriyalarda konyugatsiya ha`diyesin anıqladı. Konyugatsiya protsesinde eki bakteriya bir-birine jaqınlasıp, olar jabısqan jerdegi kletka qabıg`ı eriwi ha`m bakteriyalar arasında tsitoplazmalıq ko`pir payda bolıwı anıqlandı.

Bul ko`pir arqalı bakteriyalar xromosomasının` o`z-ara almasıwı baqlandı. Joqarıdag`ı ta`jiriybeler DNK nın` na`sil quwiwshılıqtı o`tkeriwdegi jetekshi rolin da`lilledi.

Nuklein kislotaları barlıq tiri organizmlerdin` kletkalarında ushırasıp, kletkada beloklar sintezin basqarıwda za`ru`r a`hmietke iye. Nuklein kislotaların` eki tu`ri: dezoksiribonuklein kislota – DNK ha`m ribonuklein kislota – RNK boladı. DNK tiykarınan kletka yadrosındag`ı xromosomalar quramında, RNK yadroda ha`m tsitoplazmada ushırasadı.

DNK 1868 jılı Shveytsariya ximigi F.Misher ta`repinen ashılğ`an. DNK nın` molekulyar du`zilisi Dj.Uotson ha`m F.Krik ta`repinen 1953 jılı anıqlandı.

DNK quramalı biologiyalıq birikpe bolıp, onın` molekulyar awırlıg`ı 5000.000 nan 40.000.000 g`a shekem bolıwı mu`mkin, olar o`z-ara baylanısqa ju`da` ko`p nukleotidlerden quralg`an eki spiral tu`rindegi shıńjırdan ibarat.

Nukleotidler azotlı tiykarlar (purin ha`m pirimidin), qant (dezoksiriboza) ha`m fosfat kisloata qaldıqlarının` ximiyalıq tu`rde birigiwinen payda bolg`an o`nim.

DNK molekulasının` du`zilisinde to`rt tu`r nukleotid adenin (A), guanin (G), tsitozin (Ts) ha`m timin (T) qatnasadı. Baslang`ısh eki nukleotid purin tiykarları ha`m keyingi eki nukleotid pirimidin tiykarları esaplanadı.

DNK molekulasında purin tiykarları (adenin ha`m guanin) pirimidin tiykarları (Timin ha`m tsitozin) menen belgili nızamlılıq tiykarında baylanısadı. Birinshi shıńjırda adenin (A) bolsa, onın` tuwrısında ekinshi shıńjırda tek timin (T) boladı; birinshi shıńjırda guanin (G) bolsa, ekinshi shıńjırda tsitozin (Ts) boladı.

Azot tiykarlarının` usı ta`rtipte birigiwi DNK sintezinde bir shıńjır a`tırıpında onı toltırıwshı ekinshi shıńjır molekulasının` payda bolıwına alıp keledi. Solay etip, DNK shıńjırları bir-birin toltırıw yamasa komplementarlıq printsipinde du`zilgen.

1950 jılda Angliya alımı Chargaff ha`m keyinirek sovet alımları A.N.Belozerskiy ha`m A.S.Spirinler barlıq tiri organizmlerdin` DNK molekulasında adenin mug`darı timinge ha`m tsitozin mug`darı guaninege ten` bolıwın anıqladı. Bunı to`mendegi formula menen ko`rsetiw mu`mkin.

$$\begin{array}{ccc} A=T \text{ yamasa} & A & \\ & \text{-----} & \\ & T & \end{array} = 1$$

$$\begin{array}{ccc} Ts=G \text{ yamasa} & Ts & \\ & \text{-----} & \\ & G & \end{array} = 1$$

Bunnan to`mendegi na`tiyjelerdi shıg`arıw mu`mkin. $A+Ts=T+G$. Demek purin tiykarları jıyındısı pirimidin tiykarları jıyındısına ten`. Bul qag`ıydalar Chargaff qag`ıydaları dep ataladı.

DNK sintezi. DNK molekulası basqa ximiyalıq zatlardan o`z-o`zin sintezlew yamasa reduplikatsiya (nusqa ko`shiriw) qa`bileti menen parq qıladı. DNK sintezi komplementar printsipinde a`melge asıp, bul protsesste arnawlı fermentler dezoksiribonukleaza ha`m DNK polimeraza qatnasadı.

DNK sintezi birinshi ma`rte 1957 jılda Amerika genetigi A.Kornberg ta`repinen jasalma sharayatta a`melge asırıldı. 1968 jılda ol biologiyalıq aktiv DNK nı sintez qıldı.

Ribonuklein kislotası (RNK) nı 1909 jılı P.Leven ashqan. RNK DNK molekulasına uqsas bolıp, biraq ol bir shıńjırdan ibarat. RNK shıńjırı to`rt tu`r nukleotidler – adenin (A), guanin (G), tsitozin (Ts) ha`m uratsil (U) den turadı. Nukleotidler azot tiykarı riboza ha`m fosfat kisloata qaldıg`ınan du`zilgen.

Kletkalarda 3 tu`rli RNK bolıwı anıqlang`an:

1. i-RNK – informatsion (xabar) RNK. Ayırım waqıtları m-RNK (matritsa RNK sı) dep ataydı.

2. t-RNK – transport RNK.

3. r-RNK – ribosoma RNK.

i-RNK – yadro, yadrosha, ribosomalarda, t-RNK tsitoplazmada, r-RNK ribosomada ushırasıp, bul u`sh tu`rdegi RNK ja`rdeminde kletkada belok sintezi a`melge asadı.

RNK sintezi. RNK kletka yadrosında DNK molekulasının` arnawlı shınjırı tiykarında sintez bolıwı anıqlang`an. Solay etip DNK RNK ushın qa`lip yamasa matritsa xızmetin atqaradı. RNK sintezinde arnawlı ferment RNK – polimeraza qatnasadı.

RNK molekulası DNK shınjırının` belgili bo`liminde sintez bolıp, tsitoplazmag`a ha`m azıraq yadroshag`a o`tedi.

Barlıq beloklardın` du`zilisi ha`m funktsiyası DNK molekulasında belgilengen. Beloklar sintezi DNK shınjırında sintez bolg`an, yag`nıy ondag`ı na`sillik xabardı o`zine ko`shirgen RNK molekulaları arqalı a`melge asadı.

2. O`simlikler, mikroorganizmler ha`m haywanlar organizminde barlıq tirishilik protsessler beloklar qatnasında boladı. Belok kletka yadrosı ha`m tsitoplazma quramına kirip qurg`aq zattın` 70-80% quraydı.

Xromosomalardag`ı DNK menen beloklar birigip nukleoproteidlardı payda etedi. Kletkanın` ha`r qıylı organoidları, fermentler ha`m gormonlardın` tiykarg`ı bo`limi beloklar esaplanadı. Belok molekulasının` polipeptid shınjırı 20 aminokislotadan turadı.

O`simlik kletkasında barlıq aminokislotalar sintezlenedi, adam ha`m haywanlarda bul qa`bilet sheklengen, yag`nıy ko`plegen aminokislotalar azıq penen tayar halda qabıllanadı.

3. **Genetikalıq kod.** DNK molekulası na`sillik informatsiyanı basqaradı. Beloklar sintezi de genetikalıq kod ta`repinen a`melge asadı.

Belok molekulaları 20 aminokislotalardıń gezeklesip keliwinen payda bolg`anlıg`ı sebepli olardıń jaylasıw ta`rtibi DNK shınjırındağ`ı to`rt azot tiykarları kombinatsiyası menen kodlang`an. Ha`r bir aminokislotanın` sintez bolıwında u`sh azot tiykarının` birigiwinen payda bolg`an triplet qatnasadı. Og`an kodon delinedi. DNK g`ı kod i-RNK shınjırına ko`shiriliwi anıqlandı.

1961-1964 jıllarda amerikalıq genetikler M.Nyurenberg ha`m S.Ochoa barlıq aminokislotalar sintezi ushın za`ru`r bolg`an genetikalıq kod quramın anıqladı. Ayırım aminokislotalar tek bir kodon menen, ayırım aminokislotalar bolsa birneshe kodonlar menen kodlang`anı anıqlandı.

4. **Belok strukturası** quramı jag`ınan u`sh tu`r boladı. Bunı Daniya alımı K.Lindershtrem-Lang 1952 jılda usıng`an.

1. Birlemshi belok strukturası en` pa`s da`reje bolıp, ha`r bir belok ushın turaqlı bolg`an belgili sandag`ı aminokislotalar qaldıqlarının` polipeptid shınjırı.

2. Ekilemshi belok strukturası buralg`an spiral tu`rindegi polipeptid shınjır. Ekilemshi belok strukturasın bekkemlewde vodorod baylanısı qatnasadı. Ekilemshi struktura polipeptid shınjırdın` spiral ha`m ta`rtipsiz bo`limleri jıyındısı esaplanadı.

3. Beloktın` u`shlemshi strukturası spiral ha`m ta`rtipsiz bo`limlerden turatug`ın polipeptid shınjırdın` ha`r bir belok ushın ta`n bolg`an ha`r qıylı formada jıynalıwı. U`shlemshi du`zilis tiykarınan gidrofob baylanıs ja`rdeminde payda boladı.

Beloklar ju`da` a`hmiyetli ha`r qıylı biologiyalıq funktsiyalarg`a iye. Olar organizm ushın universal qurılıs materialı esaplanadı. Haywanlarda qan tamırı diywalları, ko`z qabıg`ı, ju`n talshıqları beloklardan quralg`an. Beloklardın` qurılıs funktsiyasına strukturalıq yamasa plastiklik funktsiyası delinedi.

Beloklar katalizator yamasa fermentativ funktsiyag`a iye. Organizmdegi tirishilik protsessler - o`siw, rawajlanıw ha`m funktsional xızmet, zat almasıw, yag`nıy organizmde o`tetug`ın barlıq ximiyalıq reaksiyalar ja`rdeminde baradı. Tiri organizmdegi barlıq ximiyalıq reaksiyalar katalizator yamasa fermentativ reaksiyalar esaplanadı. Olar arnawlı biologiyalıq katalizatorlar – fermentler qatnasında boladı. Barlıq fermentler beloklardan ibarat.

8-Lektsiya. Biotexnologiya ha'm gen injeneriyasi haqqinda tu'sinik ha'm onin' a'hmiyeti

1. Kletka biotexnologiyasi. Organizmnenn sirtta ma'yek kletkanı atalandırıw.

Jobası:

1. Kletka biotexnologiyası
2. Embrionlardı transplantatsiya qılıw
3. Embrionlardı juwıp alıw

1. Biotexnologiya ataması o'tken a'sirdin' 70 jıllarında payda bolıp, bul birinshi gezekte gen injeneriyası, bioximiya, mikrobiologiya h.b. biologiyalıq pa'nlr erisken jetiskenlikler sebepli ju'zege keldi. Ha'zirgi zaman biotexnologiyası sanaatlasqan texnologiya esaplanadı ha'm bunın' tiykarında biologiyalıq derekler, yag'nıy haywanlar, o'simlikler, olardıń organları, toqımaları, somatikalıq kletkalar, zamarrıqlar, mikroorganizmler – bakteriyalar jatadı.

Awıl xojalıq biotexnologiyasının' tiykarǵı wazıypaları to'mendegilerden ibarat: o'simliklerdi keselliklerden ha'm zıyankeslerden qorg'aw ushın mikrobiologiyalıq zatlar, bakterial to'ginler, o'simliklerdin' o'siw regulyatorları, gen ha'm kletka injenerligi usılları tiykarında a/x o'simliklerinin' joqarı o'nimdarlı, qolaysız sırtqı ta'sirlerge shıdamlı jan'a sortların, gibridlerin jaratıw, bahalı azıq qosımshaları ha'm biologiyalıq aktiv zatlar (beloklar, aminokislotalar, fermentler, vitaminler, veterinariya ushın preparatlar), sharwashılıqta tiykarǵı keselliklerdin' aldın alıwda bioinjenerlik usılların islep shıǵıw ha'm olar ja'rdeminde profilaktika, diagnostika ha'm terapiyanı jolg'a qoyıw.

Sharwashılıqta na'sıldarlıqtı asırıw, ot-jem sıpatın jaqsılaw, a/x sanaat shıǵ'ındıların paydalı qayta islew texnologiyaların jaratıw kiredi.

Biotexnologiya zamanago'y biologiyanın' za'ru'r bo'limi esaplanadı. Biotexnologiya 1953 jılı Djeyms Uotson ha'm Frensis Krik ta'repinen DNK (dezoksiribonuklein kislota) nuklein kislotasının' qos shınjırı du'zilisinin' ashılıwı menen rawajlana basladı. Ha'r bir tiri organizm kletkasında nuklein kislotasının' eki tu'ri ribonuklein kislota (RNK) ha'm dezoksiribonuklein kislota (DNK) bar.

Nuklein kislotalar beloklar menen birge tirishiliktin' materiallıq negizin quraydı. Olar bir-biri menen ha'r ta'repleme o'z-ara baylanıslı. biraq olardıń kletkadag'ı ornı ha'm funktsiyası tu'pten parq qıladı: beloklar tiykarınan qurılıs ha'm kletkanın' isshi organları materialı, nuklein kislotalar bolsa organizmnin' du'zilisi, o'siwi, rawajlanıwına tiyisli xabardı saqlawı, ta'kirlawı, almasıw ha'm na'silden na'silge o'tiwin ta'minleydi. Ha'r bir tiri organizmnin' na'sillik belgileri haqqında xabar DNK shınjırındag'ı nukleotidler izbeizligi tiykarında jaylasqan. Mısalı: adam DNK sında 3 milliardqa jaqın nukleotid jupları bar ekenligi anıqlang'an. Ortasha bir gen quramında 1000 nukleotid jubı bolıp, olarda belgi ha'm qa'siyetler haqqında na'sillik xabar jaylasqan boladı.

Gen injeneriyası ja'rdeminde nukleotidler ta'rtibi o'zgergen DNK molekulası payda boladı ha'm onı islep turg'an kletka genomına o'tkeriledi ha'm sonın' menen birge na'sillik belgili kletkalar alınadı. Gen injeneriyası ha'zirgi ku'nde organizmler na'sil quwıwshılıǵın o'zgertiwdin' en' qolay usıllarınan biri bolıp esaplanadı.

Gen injeneriyası u'sh basqıshta alıp barıladı.

- 1) Kerekli gendi ajratıw yamasa onı sintez qılıw
- 2) Sol kerekli gen bolg'an DNK nı ko'shiriwshi (vektor) DNK sına jalg'aw
- 3) Kerekli gen jalg'ang'an vektor DNK sın kletkag'a yamasa organizmge o'tkeriw

Maqsetke muwapıq kerekli gendi kletkadan ajratıp alıw yamasa jasalma sintez qılıw mu'mkin.

Haywanlarda na`sillik xabarlardı (genlerdi) ko`shiriwdin` birqansha usılları bolıp, solardan en` ken` tarqalg`anı genlerdi zigotanın` pronukleusına mikroinektiya qılıw. Bunın` ushın arnawlı tayarlang`an pipetkag`a sebiw kerek bolg`an DNK suyıqlıg`ı salınıp, fiksatsiya qılınğ`an zigota pronukleusqa jiberiledi. Transgen haywanlar usı usıldı qollaw arqalı alınadı.

Kletka injeneriyasının` qollanılwı na`tiyjesinde haywanlardın` klonın alıw biotexnologiyası jaratıldı. Bakteriyalarda klon ataması tiykarınan bir bakteriya kletkası bo`liniwi na`tiyjesinde payda bolg`an, na`sil quwıwshılıq ha`m sapası jag`ınan birdey ten` bolg`an bakteriya koloniyasın yamasa anıq bir gennen ko`shirip alıng`an gen nusqaları jıyındısın ta`riplew ushın isletiledi. 1977 jılда anglichan alımı J.Gerdon ta`repinen kletka injeneriyası usılın qollaw na`tiyjesinde joqarı da`rejeli haywanlar klonların jaratıw biotexnologiyası islep shıg`ıldı.

Yadrosız ma`yek kletkag`a sol organizmnin` somatikalıq kletka yadrosın ko`shirip o`tkeriw menen genotipi birdey bolg`an organizmlerdi alıw mu`mkin. Eger sol usıldı a/x haywanlarında qollansa u`lken a`meliy a`hmiyetke erisiw mu`mkin. Sebebi qaramallar, qoylar ha`m basqa a/x haywanları arasında ko`p su`t, may, ju`n, go`sh beriwshileri ushırasadı.

Jınısıy ko`beyiwde bul xojalıq bahalılıqqa iye bolg`an belgiler ju`zege shıqpawı mu`mkin.

Na`silshilik jumısların ja`nede rawajlandırıwıg`a a/x haywanların` na`sil qaldırıw qa`biletinin` to`menligi ha`m olardıń vegetativ jol menen ko`beye almawı tosqınlıq qıladı. Mine usı ta`biyiy tosıqlardı alıp taslaw ushın haywanlardı ko`beyiwde ta`biyiy usıldan jasalma usılğ`a o`tiw mu`mkinshiligi alımlar ta`repinen islep shıg`ılğ`an jan`a biotexnologiyalıq usıllarda o`z ko`rinishin bermekte.

Usınday usıllardan biri embrionlardı transplantatsiya qılıw esaplanadı.

Usınday biotexnologiyalıq protsessti islep shıg`ıw o`tken a`sirdin` 30 jıllarında baslang`an bolıp, bunın` tiykarına alımlar ta`repinen islep shıg`ılğ`an u`sh iri a`meliy erisiw sebep boldı. Bularg`a:

1) jasalma qashırıw; 2) urg`ashı haywanlar jınısıy da`wirin basqarıw; 3) embriondı ko`shirip o`tkeriw kiredi.

1970 jılğ`a kelip embrionlardı transplantatsiya qılıw bag`darındag`ı ilimiy jumıslar ha`m onı praktikada qollanıw tez pa`t penen rawajlana basladı.

1971 jılğ`a kelip tıshqanlar embrionın muzlatıw ha`m eritiw boyınsha tabıslı jumıslar qılındı. 1973 jılда sıyırlardıń muzlatılğ`an embrionı eritilip, son` ko`shirip o`tkeriliwi na`tiyjesinde birinshi buzaw alındı. Embriionlardı transplantatsiya qılıw jolı menen 10 jıl dawamında (1973-1982 jj) Kanadada 5413 buzaw alındı, AQSh ta 1990 jılğ`a shekem 500 mın`, SNG (hamdustlik) ma`mleketlerinde usı waqıtlarg`a shekem 12 mın` buzaw alıng`an. Embriionlardı transplantatsiya qılıw boyınsha xalıqaralıq ja`miyet du`zilgen bolıp (MOTÉ, 1984j), onda 35 ma`mleketten 830 ag`za jumıs alıp baradı. Keyingi 12 jıl ishinde embrionlardı transplantatsiya qılıw boyınsha rekord na`tiyjelerge erisildi. Mısalı, AQSh ta ha`r bir donor sıyırdan jılına 135, Frantsiyada 80, Germaniyada 57, Rossiya Federatsiyasının` sharwashılıq institutında 44 donor sıyırdan 261, Ukraina sharwashılıq institutında 6 donor sıyırdan 71 transplantat buzaw alındı.

Bizge ma`lim, haywanlar ta`biyiy ot-jemdi jeterli da`rejede sin`ire almaydı, ayırım jag`daylarda azıqtın` yarımınan ko`bi da`riske shıg`ıp ketedi. Sonın` ushın azıqtın` toyımlılıg`ın asırıw ha`m balanslastırıw ushın onın` quramındag`ı belok ha`m aminokislotalar biotexnologiyalıq usılda alınıp kerekli mug`darda qosıladı. Awıl xojalıq haywanların` keselliklerge qarsı emlew ushın qollanılatug`ın vaksinalar alıw u`lken

ekonomikalıq na'tiyje beredi. A'dette qollanılatur'ın vaksina preparatları kesellik qozg'atıwshılardı (bakteriya, virus) ku'shsizlendiriw yamasa aktivligin jog'altıw ha'm og'an ha'r qıylı azıqlandıırıwshı suyıqlıqlar qosıw jolı menen alınadı.

Ha'zirgi zaman biotexnologiyalıq usıllar ko'plep variantlarda vaktinalar alıw'ga mo'lsherlengen. Kesellikler diagnostikasin jetilistiriw ushin fermentlerden paydalanıw ha'm sol tiykarda test sistemasın du'ziw, mikroorganizm ha'm fermentlerdi quramalı da'riler tayarlawda isletiw, jan'a antibiotiklerdi sintezlew ha'm olardı infektsion keselliklerdi emlewde paydalanıw ha'zirgi zaman talabı esaplanadı.

Sharwashılıq fermalarındag'ı shıg'atug'ın da'risten biogaz alıw da biotexnologiyalıq tiykarg'a iye. Biogaz beriwshi qurılmalar arnawlı xojalıqlardı janılg'ı ha'm joqarı na'tiyjeli ekologiyalıq taza to'ginler menen ta'minleydi. Bunday qurılmalar engiziw sharwashılıq ha'm qusshılıq fermaları, olar a'tirapındag'ı ekologiyalıq ortalıqtı jaqsılaydı.

Kletka injeneriyası organizmnen ajratıp alıng'an bo'lek kletkalardı jasalma o'siriw, gibridlew ha'm qayta qurıw tiykarında jan'a tu'rdegi kletkalar jaratıw metodı esaplanadı. Tiri organizmnen ajratıp alınıp, arnawlı sharayatta o'sirilgen kletkalar, a'dette kallus toqıma payda etedi ha'm o'simlik ushin ta'n bolg'an zatları islep shıg'aradı. Ayırım jag'daylarda bo'lek ajratıp alıng'an kletkalardan pu'tin organizmdi o'siriw mu'mkin. Bunday kletkalar toplamı yamasa organizm da'slepki kletkanın' mitoz usılında bo'liniwi sebepli payda bolıwınan olar genetikalıq ta'repten birdey kletkalardan ibarat. Kletka injeneriyasının' bul metodı klonlaw, payda bolg'an kletkalar yamasa organizm klon delinedi. Klonlaw mikrobiologiyada mikroorganizmler shtammaları ha'm o'simgershilik o'simlik sortlarının' paydalı qa'siyetlerin saqlap qalıw, ha'r qanday kesellikten taza bolg'an (steril) na'ller jetistiriwde ken' paydalanıladı.

Joqarı da'rejeli o'simlikler klonların joqarıda ayıp o'tilgenindey arnawlı kletkalardı jasalma o'siriw arqalı jetistiriw mu'mkin. Vegetativ ko'beyiwshi o'simlikler klonları vegetativ orgvnlar (paqal, tamır, tu'ynek h.t.b.) yamasa olardıń bir bo'legin o'siriw arqalı alınadı. Tek jınısıy jol menen ko'beyiwshi joqarı da'rejeli haywanlardı klonlaw birinshi ma'rte 1977-jılı anglichan alımı J. Gerdon ta'repinen baqalar mısasında ko'rsetip berilgen. Bunın' ushin tuqımlang'an qara baqa ma'yek kletkasınan yadrosı alıp taslanıp, og'an aq baqa kletkasınan alıng'an yadro kiritilgen. Gibrid ma'yek kletkalardan tek aq baqalar rawajlang'an.

Son'g'ı jıllarda na'silli qaramal ma'yek kletkası jasalma tuqımlandırıl'g'annan keyin az o'nim beriwshi qaramal jatırına ko'shirip o'tkeriw (transplantatsiya) jolı menen joqarı o'nimdarlı haywanlar alıw biotexnologiyası islep shıg'ıldı.

2. Eger a/x haywanların o'rshitiwde jasalma qashırıwda joqarı o'nimdarlı bug'alardıń roli artqan bolsa, ko'p su't beretug'ın sıyırlardıń bul protsesstegi qatnası sheklengeninshe qaldı. Bunnan shama menen 150-200 jıl aldın ha'r bir bug'a jılına 100 buzawdıń atası bolıw mu'mkinshiligine iye bolsa, ha'zir na'silli bug'alar ha'r birinin' tuqımı menen 50 mın'nan zıyat sıyırdı jasalma qashırıw mu'mkin.

Bunday mu'mkinshiliklerge urg'ashı mallar da iye, biraq olardag'ı ootsitler (pisip jetilmegen ma'yek kletkalar) atalanıw da'rejesine jetpesten sorılıp ketedi. Bizge ma'lim, 19-24 aylıq tana ha'm qasharlardıń ma'yeklikte 130 mın'g'a jaqın ele atalanıw'ga tayar bolmag'an ma'yek kletkalar (ootsitler) boladı. olar 4-6 jas waqtında ootsitler sanı shama menen 120 mın' a'tirapında boladı. keyin ootsitler sanı keskin kemeyip 10-12 jaslı sıyırlarda 25 mın' qaladı. Usıg'an uqsas jag'daylar basqa awıl xojalıq haywanlarında da baqlanadı. Mine usınday biologiyalıq zapaslardan paydalanıwda jan'a biotexnologiyalıq usıl—embrionlardı transplantatsiyalaw usılı qollanılsa boladı.

8-lektsiya. 2. Genetikalıq injeneriya

Jobası:

1. Transgen haywanlar alıw
2. Transgen haywanlardın ha'r qıylı tiplerin jaratıw

1. Gen (genetikalıq) injeneriya genotipke jan'a genler kiritiw arqalı organizm genotipin anıq bag'darda qayta qurıw (rekombinant DNK jaratıw) menen shug'ıllanatug'ın molekulyar genetika bo'limi.

Birinshi rekombinant (gibrid) DNK 1972-jılda Stanford universiteti (AQSh) laboratoriyaların birinde professor P.Berg ta'repinen lyamda fagi DNK-sının bir bo'legin ishek tayaqshası DNK sına kiritiw arqalı alıng'an. Rekombinant DNK konstruksiyasın jaratıwda DNK molekulasın belgilengen orınlardan arnawlı bo'leklerge kesetug'ın restriktiza ha'm DNK bo'leklerin bir pu'tin etip biriktiretug'ın ligaza fermentleri tiykarg'ı a'hmiyetke iye. Tek usı fermentler ajratıp alıng'annan son' jasalma genetikalıq konstruksiya jaratıw mu'mkin.

Gen injeneriyasında kletkadan ajratıp alıng'an kerekli gen ko'shirip o'tkeriwshi DNK sına, yag'ny vektor DNK sına jalg'anadı. A'dette lyamda bakteriya fagi haywanlardın ayırım onkogen virusları, bakteriyalardı plazmidası ha'm episomalrı vektor sıpatında qollanıladı.

O'tken a'sirdin 80-jılları gen injeneriyası usılları menen probirkada genlerdi rekombinatsiyalaw mu'mkin boldı. Probirkada rekombinatsiya qıling'an DNK bakteriyag'a kiritildi. Sonday jol menen ko'plep joqarı aktivlikke iye bolg'an bakteriya shtammaları alındı, olar antibiotikler, aminokislotalar, garmonlar, interferonlar sintezlew qa'siyetine iye. Jaqın waqıtlarg'a shekem genlerdi tek bakteriyalarg'a kiritiw mu'mkin edi. Keyinirek bunday jumıslar o'simlik ha'm haywan kletkalarında da islenetug'ın boldı.

Ha'zirgi mikroineksiya jolı menen ma'yek kletkag'a kiritilgen gennin islewi tıshqanlarda, qoyanlarda, balpaq tıshqanlarda, adamda sınap ko'rilgen.

Gennin belgili bir bo'limlerinde belok sintezi haqqındag'ı xabar bolsa, basqasında sintez waqtı ha'm gen aktivligi haqqında mag'lıwmat boladı. Eger gen bir tu'rden ekinshisine ko'shirip o'tkerilse, sol regulyator bo'limlerdin gendi ha'reketke keltire almawı sebepli gen islemeydi. Sonın ushın gen izolyatsiyasınan keyin onı o'tkeriw kerek bolg'an regulyator bo'limlerin alıp taslaw ha'm ko'shirilip o'tkeriletug'ın genge sa'ykes sonday bo'limdi o'tkeriw ushın gen injenerligi usılları islep shıg'ılg'an. Bunday usıl ja'rdeminde transplantatsiya qıling'an gen jan'a organizmde islep ketedi. Bir neshe ju'z ha'm bir neshe mın tazalang'an ha'm tayarlang'an genler mikropipetka ja'rdeminde (mikropipetkag'a ishki diametri 1-1,5 mkm) zigota yadrosına inektsiya qılınadı. Yadrog'a tu'sken gen xromosoma komponentine aylanadı ha'm onın ha'r bir bo'limlerine jaylasıp aladı. Keyin xromosoma replikatsiyasında olar ko'beyedi ha'm organizmnin individual rawajlanıwında onın barlıq kletkalarına tu'sedi.

Gendi mikroineksiya etiw jolı menen transgen haywanlar alıw pronukleusli embriondı donordan operatsiya yamasa soyılg'annan keyin alıw menen baslanadı. Embriionlardı mikroineksiya etiw ushın jaqsı ornatılğ'an jumıs stolı kerek. Og'an inventirlengen mikroskop, basqaratug'ın ha'm inektsiya qılatug'ın pipetkalı eki mikromanipulyator ha'm inektsion basımdı tuwrılawshı (sa'ykeslewshi) pribor ornatıladı. Mikroskop stolına parafin mayı menen qaplang'an ortalıqlı inektsion kamera ornatıladı. Bul ortalıqqa (suyıqlıqta) embrion jaylastırılğ'an boladı. Embriionlar in vitro da qısqa waqt (bir neshe saat) kultivatsiya qıling'annan keyin sinxronlastırılğ'an retsipientke transplantatsiya qılınadı. Donor ha'm retsipientlerdi sinxronlaw gen ko'shirip o'tkerilgen embrionlar jasadı

ketiwi ushın za`ru`r. Sebebi retsipient ma`yek kletkası ha`m jatırdaǵı ortalıq embrion jasına tuwrı bolıwı kerek.

Tıshqan, qoyan ha`m shoshqalarg`a ha`r bir retsepiet ushın 20-30 zigota inektsiya qılınadı ha`m sol menen birge shoshqalarda embrionlar bir jatır shaqına, tıshqan ha`m qoyanlarda eki jatır shaqına ha`m birdey mug`darda kiritiledi.

Inektsiyalang`an embrionlar tuwılǵannan keyin ha`r qaysısı bo`lek birkalanadı, olar toqıması yamasa qanınan analiz alınıp DNK sı tekserip ko`riledi.

Normada transgenlerdin` na`silge o`tiwi Mendeldin` nızamlarının` monogibrid shag`ılıstırıw qag`ıydasına tuwrı keledi. Sebebi ko`pshilik jag`dayda gen integratsiyası tek xromosomalardın` bir ornında boladı. Sonın` ushın bul jerde geterozigota so`zi isletilmeydi, sebebi gomologiyalıq xromosomada transgen joq.

2. Keyingi jıllarda jat genlerdi haywan genomına kiritiw usılları islep shıǵıldı. Seleksionerler ulıwma jan`a qa`siyetlerge iye haywanlar jaratıw ushın qu`diretli instrumentke iye boldı.

Gen injeneriyası birinshi basqıshındag`ı tiykarg`ı bag`dar haywanlardın` ku`nlik o`siwin asırıw, su`t mug`darın ko`teriw, ha`m o`nim sapasın jaqsılaw barısında onın` na`sil quwıwshılıǵın o`zgertiw edi.

O`tken a`sirdin` 40-jıllarında gipofizar o`siw yamasa samatotrop (STG) garmonının` sıyır su`t mug`darın asırıwı anıqlang`an edi. Biraq gepofizar STG-nın` sol da`wirdegi bahası qımbatlılıǵı ha`m onı haywanlar gepofizinen ko`p mug`darda alıp bolmawı sebepli praktikada qollanılmadı.

O`tken a`sirdin` 70-jılları aqırında gen injeneriyası jan`a da`wirge kirdi ha`m na`tiyjede rekombinant DNK texnologiyası tiykarında arzan garmonal preparatlar mikrobiologiyalıq sintezlene basladı. Mısalı o`siw STG garmonı da, mikrob sintez qılǵan STG gipofizor STG sıyaqlı haywanlar laktatsiyasına ha`m o`siwine ta`sir etiwı anıqlandı. Rekombinant STG ku`nine 13 mg masshtabta isletilgende su`t mug`darının` artıwı 23-31% quraydı. Ha`zir bul preparattın` jan`a formaları islep shıǵılǵan bolıp, haywanlarg`a eki ha`ptede bir ha`m ayına bir ma`rte islew berilse jetkilikli.

O`siw STG garmonı jas qaramal, shoshqa ha`m qoyg`a ha`r ku`ni inektsiya qılınsa ku`nlik o`siw 20-30% artadı ha`m azıq sarplanıwı kemeyedi. Birinshi STG genli transgen tıshqan 1982-jılı aling`an. Olarda dene o`siwi joqarı (to`rt ese) bolıp, aqırǵı tiri salmag`ı eki ma`rte artqan.

L.K. Ernstın` (1996-jılı) mag`lıwmatı boyınsha rilizing faktor ha`m o`siriwshi garmon (RF STG) boyınsha transgen shoshqalarda aqırǵı tiri salmaq baqlaw (kontrol) gruppasına salıstırǵanda 15,7% ko`p bolǵan.

8-Lektsiya. 3. Tu'rler aralıq embrionlardı ko'shirip o'tkeriw ha'm ximer haywanlar alıw

Jobası:

1. Embrionlardı bahalaw ha'm saqlaw
2. Embrionlardı retsipientlerge ko'shirip o'tkeriw
3. Ximer haywanlar alıw
4. Haywanlardı klonlaw

1. **Embrionlardı bahalaw.** Ha'r bir jatır shaqı juwıp alıng`annan keyin embrionı bar suyıqlıq kishi aynashası bar aynadan boks xanasına, yag`nıy embrionlardı tawıp alıp bahalaytug`ın xanag`a jiberiledi. Ishinde embrionı bar suyıqlıq 37°C ıssılıqta 20 minut dawamında termostatta saqlanadı. Son` suyıqlıqtın` joqarg`ı bo`limi shprints yamasa sifon ja`rdeminde sorıp alınıp, astında 60-100 ml embrionı bar bo`limi qaldırıladı.

Usı suyıqlıq 4 Petri ıdıslarına quyılıp, MBS-10 binokulyar mikroskop ja`rdeminde 16-20 ma`rte u`lkeytilip ko`riledi. Petri ıdıtın` astı embrionlardı tabıw an`sat bolıwı ushın 1 sm² u`lkenlikte sızıp shıg`ıladı. Izlep tabılğ`an embrionlar 1 ml 20% li fetal plazmalı suyıqlıg`ı bar kishi Petri ıdıslarına salınıp qısqa waqıt saqlanadı ha'm mikroskopta (MBI-13) morfologiyalıq bahalanadı. Embrion sapasın tolıq anıqlaw ushın mikroskopta 100-110 ma`rte u`lkenlikte ko`riledi. Embrionlardı ko'shirip o'tkeriw ushın olardıń jası 7-8 ku`nlik bolıwı kerek.

Mine usı waqıtta normada rawajlang`an embrion keshki morula, erten`gi yamasa keshki blastotsista da`wirinde bolıwı mu`mkin.

Embrionlarg`a baha beriwde embrion jası onıń da`wirine tuwrı keliwi, kletkalar jag`dayı, blastomerlerdin` bir-birine baylanıslılıg`ı, perevitellin boslıg`ının` tınıqlıg`ı itibarg`a alınıwı kerek. Usılardı bilgen halda ma`yek kletkalar, normadag`ı embrionlar, azlap jaraqatlang`an ha'm jaraqatlanbag`an embrionlar ajratılıp, ko'shirip o'tkeriwge bolatug`ınları alınıadı. Embrionlardı bahalaw arnawlı shkala ja`rdeminde a`melge asırıladı.

Donor sıyırlar qashırılğ`annan son` 4-7 ku`n o`tkennen keyin juwılğ`anda tiykarınan embrionnıń morula jashıları ushırasadı, 7-8 ku`n o`tkende bolsa, embrion blastotsista formasına kiredi, 9 ku`nnen keyin embrionnıń sırtqı jiltıraq bo`limi jog`aladı, blastopolost saqlanıp qaladı, kletkalar anıq ko`rinip turadı. Usı jastag`ı embrionnıń jaqsı ha'm joqarı sapalıları tan`lap alınıp arnawlı payetlerge to`mendegi ta`rtipke salınıadı: 20% sıvortkalı Dyulbekko suyıqlıg`ı (1-1,5 sm) – hawa boslıg`ı (0,5 sm) – embrion 20% sıvortkalı Dyulbekko suyıqlıg`ı (1-1,5 sm).

Embrionnıń qanaatlandırarlı ha'm sapalı bo`lekleri ajratılıp alınıp, 1-2 saat dawamında termostatta (+37°C) uslanıp tirishen`ligi u`yreniledi. Embrionlar bahalang`annan keyin, joqarı ha'm jaqsıları tan`lap alınıp ha'r biri arnawlı payettag`a jaylastırıladı. Payetta o`z gezeginde embrionlardı retsipientlerge jaylastırıwğ`a mo`lsherlengen kateterge ornatıladı.

Embrionlardı saqlaw. Embrionlardı donor sıyırlardan juwıp alg`annan keyin uzaq mu`ddet saqlaw ma`selesi biotexnologiyada en` za`ru`r tarawlardan esaplanadı. Sebebi embrionlardıń barlıg`ın bir waqıtta retsipientlerge ko'shirip o'tkeriw mu`mkinshiligi bolmay qaladı. Ayrımlarınń tirishen`ligin anıqlaw ushın arnawlı suyıqlıqlarda 3-4 ku`nge shekem saqlawg`a tuwrı keledi. Ko'shirip o'tkeriw da`wirine shekem jetilmegen embrionlar saqlanıp jaramlı halg`a keltiriliwi ha'm qollanıwı mu`mkin. Pisip jetilmegen qız kletkalarda arnawlı sharayat jaratıp berilgende atalanıw da`wirine shekem jetiliwi ha'm organizmnen sırtta sperma menen qosılıp atalanıw ha'm olardı ko'shirip o'tkeriw da`wirine shekem saqlap qollanıw mu`mkin. Bul embrionlarg`a jaraqat jetkizbesten muzlatıp-eritip

alıw retsipientlerdi sinxronizatsiya etiwden azat etilip, poroda genofondın saqlaw ha'm embrionlardı uzaq aralıqlarg'a alıp barıw ma'selelerin sheshedi.

Alıng'an embrionlardı saqlaw usıllarınan ha'r qaysısı ha'zirgi da'wirge kelip azı-kem kemshiliklerge iye. Ko'binese embrionlar juwıp alıng'annan retsipientlerge o'tkergenge shekem yamasa muzlatıwıg'a shekem 1-5 saatqa shekem waqıt o'tedi.

Usı mu'ddette embrionlarg'a jaraqat jetkizbew maqsetinde olardı organizmge jaqın bolg'an sharayattı jaratıp beriw za'ru'r.

Saydel ta'repinen embrionlardı saqlaw ushın eki arnawlı tayarlang'an suyıqlıqta olar 10 saatqa shekem saqlanıp, son' ko'shirip o'tkeriledi. Ayırım jag'daylarda embrionlardı qısqa waqıt saqlaw ushın qoyan jatırınan paydalanıldı, biraq bul usıl praktikag'a tuwrı kelmedi. Sebebi saqlang'an embrionlardı izlep tabıw ushın ja'ne belgili waqıt ketiwi menen birge olardı ko'pshiligi jog'alıw jag'dayı ushıraydı.

Ha'zirgi da'wirde awıl xojalıq haywanlarınan embrionların muzlatıwdın eki jolı anıq boldı.

1. $-70-80^{\circ}\text{C}$ shekem a'stelik penen muzlatıw. Bunda kletka ishi bo'limlerine shekem muzlap, keyin qattı halg'a o'tedi. Sonın ushın bunday muzlatılğ'an embrionlar a'stelik penen eritiliwi kerek.

2. $-38-40^{\circ}\text{C}$ shekem a'stelik penen muzlatıp, keyin tezlik penen suyıq azotta yamasa basqa muzlatatug'ın suyıqlıqta muzlatıw. Bunda embrion kletkalarınan ishki bo'limi tolıq muzlamastan tek sırtqı bo'limi muzlap qattı halg'a keledi. Bunday muzlatılğ'an embrionlardı tezlik penen $25-37^{\circ}\text{C}$ ıssılıqtag'ı suw banyalarda eritiw mu'mkin.

Embrionlardı muzlatıw ushın olardı jası qaramallar ushın 7-8 ku'n, qoy ha'm eshkiler ushın 5-6 ku'n ha'm shoshqalar ushın 4-5 ku'nliginde a'melge asırılwı ha'zirgi waqıtta anıq boldı. Muzlatıw ushın jan'adan juwıp alıng'an embrionlar qollanıladi. Embrionlar juwıp alıng'annan keyin muzlatılğ'an sha qansha ko'p waqıt o'tse, onın muzlatıp eritilgennen keyingi sapası sonsha pa's boladı.

Embrionlardı muzlatıw protsessi bir neshe bo'limge bo'linip, bular: embrionlardı juwıp alıw ha'm olardı muzlatıwıg'a tayarlaw, muzlatıw protsesi ha'm embrionlardı suyıq azotta saqlaw, eritiw ha'm embrionlardın tirishen'ligin sırtqı ko'rinisi arqalı bahalaw ha'm arnawlı suyıqlıqlarda saqlaw jolı menen anıqlaw ha'm olardı retsipientlerge ko'shirip o'tkeriwden ibarat. Keltirilgen protsesslerdi a'melge asırıw ushın muzlatıw anıq rejelestirilgen bolıwı sha'rt. Usı qa'siyetlerdi esapqa alg'an halda embrionlardı muzlatıw ushın du'nyada ko'plep yarım avtomat ha'm tolıq avtomat formada isleytug'ın muzlatqıshlar (suwıqxana) tayarlandı.

2. **Embrionlardı retsipientlerge ko'shirip o'tkeriw.** Embrionlardı ko'shirip o'tkeriw, jasalma qashırıwıg'a salıstırğ'anda biraz quramalı boladı. Eger qashırıwda jatırdın moyın bo'limi ashıq, jınısıy ag'za ishindegi suyıqlıq ku'shi bakteriostatikalıq ta'sirli boladı. Embrionlardı ko'shirip o'tkeriwde bolsa jatır moyın jabıq bolıp, jatır ishi steril taza, onın suyıqlıq ku'shi mikroblarg'a qarsı gu'rese almaydı. Usı jag'dayda embriondı ko'shirip o'tkeriwde joqarı ta'jiriyebe talap etiledi. Embrionlar transplantatsiya qılınğ'annan son', onın jasap ketiwi retsipientlerdi tuwrı tan'lawıg'a baylanıslı.

Embrionlardı ko'shirip o'tkeriw ushın retsipient stanokta fiksatsiya qılınadı, jınısıy ag'zanın sırtqı bo'limi jaqsılap jıllı suw menen sabınlap juwıladı, 70% li etil spirti menen dezinfektsiyalanadı, 2% li 5 ml novokain menen anesteziya qılınadı. Ayırım tınısh turmaytug'ın haywanlardın bulshıq etine 0,5-0,7 ml rampun yamasa kobilen jiberilip onın stress jag'dayı jog'atıladi. Son kateterg'a embrionı bar payet ornatılıp u'stine sanitar qaplag'ısh kiyyiriledi ha'm jınısıy ag'za qınına sug'ıp jatır denesinen o'tkeriledi.

Bul protsess texnikalıq-operatorıdın` ekinshi qolı tuwrı ishekte bolıp, kateterdin` tuwrı barıwın baqlap turadı. Kateter jatırdın` kerekli jerine alıp barılǵanda operator-texnik ja`rdemshisi kateter stiletı a`ste basıp payet ishindegi embriondı jatırǵa tu`siredi. Keyin kateter retsipient jatırınan a`ste shıǵarıp alınadı. Eger retsipient jatırının` ekinshi shaqına embrion ko`shirip o`tkeriw kerek bolsa, bul joqarıdag`ı protsess basqa kateter ja`rdeminde qaytalanadı. Embriónlardı operatsiyasız transplantatsiya qılıw biyeler ushın da islep shıǵılǵan bolıp, bunda joqarı na`tiyje beriw ovulyatsiyadan keyingi 6-8 ku`nlerge tuwrı keledi.

Qoylar ha`m shoshqalarda embrionlardı retsipientlerge ko`shirip o`tkeriw tek operatsiya usılı menen a`melge asırıladı. Embriónlar jasına qarap ma`yek jolına yamasa jatır shaqına transplantatsiya qılınadı. Qoylar ku`yge kelgennen keyin 1-4 ku`nleri payda bolǵan embrion ma`yek jolına, bulardan jası u`lkenleri jatırǵa ko`shirip o`tkeriledi. Bunda embrionlar jasap qalıwı 70-75% ti quraydı.

Shoshqalarda embrionlar tek jatırdın` bir shaqına transplantatsiya qılınadı, sebebi olar bir trubadan ekinshisine migratsiyalanadı. Shoshqalarda 2-5 ku`nlik embrionlar ko`shirip o`tkerilse, olardıń jasap qalıwı 60-70% quraydı.

3. A`dette bir tu`rge kiriwshi haywanlar ortasında embrionlar transplantatsiya qılınsa jaqsı na`tiyje beredi dep tu`siniledi. Biraq ayırım tu`rler ortasında embrionlar ko`shirilip o`tkerilse de implantatsiyag`a erisiw mu`mkin, biraq ol tuwılıw menen tamamlanbaydı. Barlıq tu`rler aralıq alıńǵan buwazlıqta embrion joldası funktsiyası buzıladı ha`m buwazlıq aqırına jetpeydi. Bug`an sebep ana organizminde jat na`sil antigenine qarsı immunologiyalıq reaktsiyasınan` payda bolıwı esaplanadı. Usınday reaktsiya payda bolmaslıǵı ushın mikroxirurgiya usılında ximer embrionlar alınıp, keyin olar jatırǵa kiritiliwi kerek.

Da`slepki waqıtta bir tu`rge kiriwshi haywanlar embrionları blastomerler qosılıp organizmler alıńǵan. Bunın` ushın 2,-4,-8 kletkalı embrionlar qosılıp qoylarda quramalı ximer embrionlar alıńǵan. Embriónlar da`slep agarda uslang`annan keyin qoy ma`yekligine kiritilip, blastotsista halatına shekem o`sirilgen. Normada o`skén blastotsistalar retsipientlerge o`tkerilip, olardan tiri qozılar alıńǵan. Alıńǵan qozılardıń ko`pshiligi sırtqı ko`rinisi ha`m qan analizi boyınsha ximer haywanlar ekenligi tastıyıqlang`an.

Qaramallarda da ximer haywanlar alıńǵan. Bunın` ushın 5-6,5 ku`nlik embrionlar yarımı bir-biri menen qosılǵan ha`m jetewinen besewi operatsiyasız usılı menen ko`shirip o`tkerilgennen keyin tekserilgende ximerizm belgileri anıqlang`an.

Ximer haywanlar alıwda pellyutsid qabatı alıp taslang`an embrionlar qosılǵanda joqarı na`tiyje bergen.

Qaramallarda qos muskulaturalı ximerler alg`an. Bul izertlew na`tiyjesinen ata-ana tiplerdin` ximerlerge beriliwi tosattan bolıwshı xarakterge iye ekenligi, sebebi qosılǵan embrionlar belgileri birgelikte yamasa bo`lek ju`zege shıǵıwıda mu`mkin ekenligin ko`rsetedi. Ha`r qıylı tu`rlerden alıńǵan, yag`nıy embrion bo`limleri qosılǵan ximerler arnawlı ko`riniske iye, misalı: qoy ha`m eshki.

S.V. Fexilli ha`m basqa (1984) izertlewleri sonı ko`rsetti, qoy ha`m eshki blastomerleri agarda jaylastırılıp, 4-5 ku`n ajratılǵan qoy ma`yekliginde saqlansa aralas blastotsispa payda bolıwı mu`mkin. Bul blastotsistalar jasawshan` bolıp, tuwılıwǵa shekem qa`liplesip, normadag`ı na`sil beriwı mu`mkin. Birinshi ta`jiriyyede qoy ha`m eshkilerdin` 4 embrionınan birewden blastomer alınıp qosılǵan ha`m na`tiyjede 17 blastotsista alıńǵan ha`m olar jatırǵa ko`shirip o`tkeriliwi na`tiyjesinde 7 na`sil alıńǵan. Alıńǵan na`sildin` barlıǵı tiykarınan qozıǵa uqsaydı, biraq solardan u`shewinin` ju`ni eshkilerge uqsap ketiwı anıqlang`an.

4. **Haywanlardı klonlaw.** Ha'r bir haywannan alinatug`ın na`sıl, a`sirese joqarı o`nimdarlı haywannan alinatug`ın na`sıl ko`p bolmaydı, bul onın` genotipindegi genler kompleksine baylanıslı bolıp, keyingi buwında tu`rleniw payda boladı. Sonın` menen birgelikte somatikalıq kletkaları yadrosında usı organizm haqqında tolıq xabar boladı, eger usı xabardı qollanıwg`a jag`day jaratılsa ko`plegen genetikalıq kopiyalar (klonlar) alıw mu`mkinshiligi payda boladı.

Klonlaw arqalı jasalma sharayatta antitela sintez qılatug`ın kletkalar jaratılğ`an. Bunın` ushın da`slep bir haywan antigen menen immunlanadı. Son` bul haywan organizmnen antitela payda bolatug`ın kletka limfotsit ajratıp alınıp, jasalma sharayatta o`siriledi. Biraq jasalma o`sirilgen limfotsitler ju`da` a`ste ko`beyiwinen ko`p mug`darda antitela islep shıg`arıp bolmaydı. Ha`zir ha`r qıylı kletkalardıń ayırım bo`limlerinen (yadro, tsitoplazma, xromosomaları h.b) tolıq tiri kletka payda etiw usılları islep shıg`ılğ`an. Kletka injeneriyası metodları ja`rdeminde bir-birinen biraz uzaq turatug`ın (mısalı, ha`r qıylı sistematalıq gruppalarǵa tiyisli bolg`an), a`dette jınısıy jol menen gıbridlep bolmaytug`ın organizmlerden ajratıp alıng`an kletkalardı gıbridlew mu`mkin.

Bul usıl arqalı o`simlikler menen haywanlardın` somatikalıq kletkaların gıbridlew mu`mkinshiligi da`lillengen. Bir ma`yek kletkadan alıng`an egizekler sharwashılıqta u`lken a`hmiyetke iye. Bunda bir ta`repten bir donordan alıng`an buzawlar sanı ko`beyedi, ekinshi ta`repten na`sıllık birdey egizekler payda boladı. Usınday birdey egizekler ko`plep alınsa, bug`alardı bahalaw an`satlasadı, spermalardıń o`zine tu`ser bahası arzanlaydı, preparatlardı sınap ko`riw arzanlaydı ha`m haywanlardı azıqlandıırıw boyınsha izleniwler an`satlasadı. Embriionlardı da`slepki rawajlanıw da`wirinde mikro xirurgiyalıq jol menen ekige ha`m onnan artıq bo`leklerge bo`liw ha`m onın` ha`r qaysısına bo`lek organizm alıw bir neshe on jıl aldın ayılğ`an edi. Tıshqanlarda eki blastomerli embriionlar mexanikalıq ajratılıp 1970-jılı birinshi ret kletkalı egizekler alıng`an.

9-Lektsiya. Mutatsiya haqqında tu'sinik ha'm mutagenezdin' uliwmalıq qa'siyetleri

Jobası:

1. Mutagenezdin' uliwma qa'siyetleri
2. Mutatsiyalardın' ha'zirgi zaman klassifikatsiyası

«Mutatsiya» terminin da'slep golland alımı Gugo de-Friz (1901) usındı. Bul o'simlikler, haywanlar ha'm barlıq tiri organizmlerde tosattan ju'z berip, na'silden-na'silge beriletug'ın na'sillik o'zgeriwshen'lik esaplanadı. G.de-Friz bul o'zgeriwshen'likti enotera lamarkiana o'simliginde anıqlap, 20 jıl dawamında bir-birinen na'sillik belgileri menen keskin ajıralıp turıwshı formaların tawdı. Mutatsion o'zgeriwshen'lik genlerdin' ajıralıwı yamasa birigiwi menen baylanıslı bolmay, na'sillik materialdın' jan'a mug'dar ha'm sapa o'zgeriwi menen baylanıslı.

G.de-Friz mutatsiya haqqındag'ı ta'liymatında mutatsiyalar aralıq forma bolmastan olar tosattan payda bolatug'ın ha'm na'silden-na'silge beriletug'ın qa'siyet ekenligin anıqladı. Mutatsiya sapa o'zgerisi bolıp, ol paydalı ha'm zıyanlı bolıwı mu'mkin.

Mutatsiya tirishiliktin' ha'mme da'wirlerinde, yag'nıy gameta ha'm zigotadan baslap organizmnin' qartayg'an da'wirine shekem ju'z beriwi mu'mkin. Somatikalıq mutatsiyalar o'simliktin' o'siw tochkalarında ju'z berse ha'm olardan miyweli shaqalar payda bolsa, na'silge beriliwi mu'mkin. Haywanlarda somatikalıq mutatsiyalar olardın' jeke rawajlanıwında ju'z berip, a'dette na'silden-na'silge berilmeydi. Ol qansha erte payda bolsa, sonsha u'lken o'zgerislerge alıp keledi.

Jınısıy kletkalarda ju'z bergen mutatsiyalar na'silden-na'silge beriledi. Barlıq mutatsiyalardı kelip shıg'ıwına qaray ta'biyiy ha'm jasalma mutatsiyalarg'a bo'liw mu'mkin. Ta'biyiy mutatsiyalar ta'biyatta insan qatnasısız ju'z berip, olarg'a *spontan mutatsiyalar* delinedi.

Jasalma yamasa indutsirlang'an mutatsiyalar ximiyalıq ha'm fizikalıq ta'sirler ja'rdeminde alınadı.

Paydalı mutatsiyalar organizmnin' rawajlanıwı ushın qolay boladı, neytral mutatsiyalar organizmnin' normal saqlanıwına alıp kelse, zıyanlı mutatsiyalar bolsa organizmderdi ha'r qıylı kemshiliklerge, olar tirishen'liginin' pa'seyiwine, ha'tte o'limge alıp keledi.

Mutatsiyalar iri ha'm mayda bolıwı mu'mkin. Iri mutatsiyada organizmde ko'zge ko'riniwshı u'lken na'sillik o'zgerisler tosattan payda boladı. Bunda - u'lken organ ha'm toqımalarda ku'shli o'zgerisler ju'z beredi.

Mayda mutatsiyalar organizmde ju'da' kishi fiziologiyalıq ha'm morfologiyalıq o'zgerislerdi ju'zege shıg'aradı. Bul o'zgerisler ko'zge ko'rinbewi yamasa sezilmewi mu'mkin.

Morfologiyalıq mutatsiyalarda haywan ha'm o'simliklerdin' tu'rli organları ha'm dene formasında jan'a belgiler payda boladı. Mısalı, haywanlar ren'inin' o'zgeriwi, ayaqlarının' kelte bolıwı, omırtqanın' qıysıq bolıwı, denenin' ku'shli rawajlanıwı yamasa rawajlanıwdın' to'menlewi.

Fiziologiyalıq mutatsiya organizm tirishen'liginin' to'menlewi yamasa artıwına alıp keledi, yag'nıy bunda organizm tirishen'liginin' o'zgeriwi, na'silsizliktin' payda bolıwı, immunitettin' o'zgeriwi mu'mkin.

Bioximiyalıq mutatsiyalar organizmda ju'z berip atırǵan biologiyalıq sintezdi o'zǵertip, ayırım zatlardın payda bolıw protsesin buzadı.

Morfologiyalıq, bioximiyalıq ha'm fiziologiyalıq mutatsiyalarg'a ajıralıw salıstırma xarakterge iye, sebebi bul mutatsiyalar arasınan anıq shegara o'tkeriw qıyın, yag'nıy ha'r bir mutatsiya kompleks belgilerge ta'sir etedi.

2. Mutatsiyalardıń ha'zirgi zaman klassifikatsiyası. Mutatsiyalar na'sillik materialdın o'zgeriwi, yag'nıy xromosomalar, genler ha'm DNK molekulası o'zgeriwi menen ju'z beredi. Mutatsion o'zgeriwshen'likti to'rt gruppag'a bo'liw mu'mkin:

1. Xromosomalar sanının o'zgeriwi. Onı o'z gezeginde organizmdagi barlıq xromosomalar toplamının o'zgeriwi (poliploidiya) ha'm ayırım jup xromosomalar sanının o'zgeriwine (geteroploidiya) bo'liw mu'mkin.

2. Xromosomalardıń qayta du'ziliwi – xromosomanın o'zinde ha'm xromosomalar arasındag'ı o'zgerisler bolıp, bular to'rt tu'rli boladı: xromosoma bir bo'leginin jog'alıwı yamasa jetispewi (defishens yamasa deletsiya); xromosoma bo'limlerinin buralıwı (inversiya); xromosoma bo'liminin ekige artıwı (duplikatsiya); ha'r qıylı xromosomalardag'ı genlerdin orın almasıwı (translokatsiya).

3. Gen yamasa tochkalı mutatsiya – DNK molekulasındag'ı o'zgeris penen baylanıslı bolǵan bo'lek gennin o'zgeriwi

4. Tsitoplazmatikalıq mutatsiya – tsitoplazmada jaylasqan na'sillik birliklerde ju'z bergan o'zgeris.

Poliploidiya. Organizmdagi barlıq somatikalıq kletkalar xromosomalardıń jup yamasa diploid ($2n$) toplamına ha'm jınısıy kletkalar xromosomalardıń jeke yamasa gaploid (n) toplamına iye.

Poliploidiya kletkalardag'ı xromosomalar sanının birneshe ma'rte ko'beyiwi sebepli payda boladı. Sonın ushın to'mendegi formalar $3n$ - triploid, $4n$ - tetraploid, $5n$ - pentaploid, $6n$ - geksaploid, $8n$ – oktaploid ha'm basqa poliploid formalar kelip shıǵadı.

Geteroploidiya (yamasa aneuploidiya). Geteroploidiya organizmlerde normal diploid xromosomalar sanının birneshe xromosomag'a artıwı yamasa kemeyiwi ($2n+1, 2n+2, 2n-1, 2n-2$) na'tiyjesinde ju'z beredi, yag'nıy bunda xromosomalar sanı ekige ko'beyedi yamasa kemeyedi. Xromosomaları ko'beygen organizmler *trisomikler* xromosomaları kemeygen organizmler *monosomikler* delinedi.

Geteroploidiyalardıń kelip shıǵıwı sebebi jınısıy kletkalar jetiliwinde reduksion bo'liniwdin buzılıwınan boladı.

Xromosomalardıń qayta du'ziliwi. Ta'biyiy sharayatta yamasa jasalma faktorlar ja'rdeminde xromosomalar strukturası ha'r qıylı o'zgerislerge ushırawı ha'm mutatsiya kelip shıǵıwı mu'mkin.

Qayta du'ziliw xromosoma ishinde yamasa xromosomalar aralıq boladı. Xromosoma ishinde bolatug'ın qayta du'ziliwge – xromosoma jetispewshiliwi, duplikatsiya ha'm inversiya kiredi.

Xromosoma jetispewshiligi. (defishens ha'm deletsiya). Diploid organizmlerde xromosoma du'ziliwi gomozigot ha'm geterozigot jag'daylarda bolıwı mu'mkin. Bul xromosoma bir bo'leginin jog'alıwına yamasa onın ha'r qıylı jerinen u'ziliwi na'tiyjesinde ju'z beredi.

Eger u'ziliw xromosomanın bir jelkesinde ju'z berse, og'an defishens delinedi. Bunda xromosoma kelteredi, u'zilgen bo'lek o'z genleri menen birgelikte kletka bo'liniwinde jog'alıp ketedi. Ayırım hallarda u'ziliw xromosomanın aralıq bo'liminde ju'z beriwı mu'mkin. Bug'an deletsiya delinedi. U'zilgen bo'lim tu'sip, u'zilgen eki bo'lek qayta birigip keltelew xromosoma payda etedi.

Xromosomanın ayırım bo'liminin u'lkeyiwi yamasa eki eseleniwine duplikatsiya delinedi. Bunda u'zilgen bo'lek xromosomanın ma'lim jerine birigip onı u'lkeytedi, yag'niy genetikalıq material ko'beyip. Onda jan'a belgi payda boladı yamasa bar belgi ku'sheyedi.

Gen yamasa tochkalı mutatsiyalar. Tochkalı yamasa gen mutatsiyalar xromosomanın ma'lim tochkasında yamasa DNK molekulasının ma'lim genine tiyisli ju'z bergen o'zgerisler na'tiyjesinde payda boladı. Na'tiyjede kletkada sintezlenip atırg'an beloklar o'zgeredi.

Tochkalı mutatsiyalar DNK molekulasında ayırım nukleotidlardin' tu'sip qalıwı yamasa basqa nukleotid penen orın almasıwı na'tiyjesinde kelip shıg'adı.

Gen mutatsiyaları dominant, tolıq emes dominant ha'm retsessiv bolıwı mu'mkin. Tochkalı mutatsiyalardin' kelip shıg'ıw sebeplerinin' iri kletkada DNK sintezinin' normadan o'zgeriwi esaplanadı. Biraq DNK sintezi ju'da' anıq barıwı ha'm tek millionnan birinn' buzılıwı anıqlang'an.

10-Lektsiya. Populyatsiya ha'm taza liniyalar haqqida tu'sinik

Jobasi:

1. Populyatsiya ha'm taza liniyalar haqqida tu'sinik
2. Gardi ha'm Vaynberg nizamı ha'm formulasi
3. Populyatsiya strukturasına ta'sir etiwshi faktorlar

1. «Populyatsiya» ha'm «taza liniya» tu'sinigi 1907-jılı Iogansen ta'repinen usınılg'an. Populyatsiya – bir tu'rge kırıwshi, ma'lim territoriyada tarqalg'an ha'm basqa populyatsiyalardan ajıralg'an halda ko'beyiwshi o'simlik ha'm haywanlar gruppası. Populyatsiyada ha'r qıylı juplawlar bolıp, onı qurawshı organizmler ma'lim da'rejede geterizigot bolıp, genotipleri boyınsha ha'r qıylı boladı. Populyatsiyalar tu'rdin' bir bo'limi bolıp jabayı ha'm ma'deniy haywanlar arasında ushıraydı.

Ayırım poroda yamasa padadag'ı haywanlar populyatsiya dep qabıl qılınıwı mu'mkin. Eger xojalıqta eki poroda haywan bolıp, olar o'z-ara shag'ılıssa erkin populyatsiya bola aladı.

Taza liniya o'z-o'zinen shan'lanıwshı o'simliklerdin' a'wladların o'z ishine aladı. Haywanlarda taza liniyalar bolmaydı. Tuwısqanlıq juplaw na'tiyjesinde gomozigotlıq artqanı menen balalarda o'nimdarlıq ha'm tirishen'likтин' keskin pa'seyedi. Sonın' ushın sharwashılıqta bunday liniyalar jaratılmaстан ko'binese poroda ha'm padalardı o'shitiwde populyatsiyalar menen jumıs alıp barıladı.

Populyatsiyada genotiplerdin' ha'r qıylı bolıwı ha'm taza liniyada organizmlerdin' bir tu'r tan'lanıwı ha'r qıylı na'tiyjege alıp keliwin birinshi ma'rte Iogansen anıqladı.

N.I. Vavilov, F. Villyuren N. Ele ha'm basqalar taza liniyalardin' bekkemligi ha'm olarda tan'law az na'tiyje beriwın basqa o'simliklerden o'tkerilgen ta'jiriybelerde da'lilledi. Populyatsiya ha'm taza liniyalarda tan'law na'tiyjesi keskin ajıralıwı sebebi olardin' na'sillik ta'repten ha'r qıylı du'ziliwi esaplanadı. Populyatsiyada o'zgeriwshen'lik ju'da' joqarı bolıp ol eki bo'limnen, yag'niy na'sillik ha'm na'sillik emes o'zgeriwshen'likten ibarat.

Taza liniyadag'ı o'zgeriwshen'lik tiykarınan sırtqı ortalıq faktorları ta'sirinde ju'z beretug'ın fenotiplik o'zgeriwshen'lik. Bul o'zgeriwshen'lik na'silge berilmeytug'inlig'ı anıqlandı.

Erkin ko'beyiwshi populyatsiyalar ta'biyatta ko'p ushıraydı. U'y haywanları menen na'silshilik jumıs alıp barılmasa, erkek haywanlar tan'lap barılmasa ha'm olar urg'ashı haywanlar menen planlı juplanbasa erkin ko'beyiwshi populyatsiyag'a kırıwı mu'mkin.

2. Angliya alımı Gardi ha'm nemets vrachı Vaynberg (1908) erkin ko'beyiwshi populyatsiyada tan'law alıp barılmasa, ten'likтин' saqlanıwın, yag'niy buwınnan buwing'a genotipler qatnası o'zgermesten qalıwın anıqladı. Bul qatnas to'mendegi formula menen anıqlanadı:

$P^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$, bul jerde pA – populyatsiyada A – genli gametalardin' ushıraw itimallıg'ı yamasa kontsentratsiyası, qa – «a» - genli gametalar ushıraw itimalı. Ha'r bir urg'ashı ha'm erkek haywan gametaları «A» yamasa «a» gendi o'zinde alıp ju'rgenligi sebepli olardin' jıyındısı $pA + qa = 1$ ge ten' boladı.

Gardi-Vaynberg formulasın Pennet reshetkasi ja`rdeminde gametalardın` o`z-ara qosılıwın anıqlaw menen tabıw mu`mkin.

♀ \ ♂	pA	qa
pA	p^2AA	pqAa
qa	pqAa	q^2aa

Sonnan $p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$, sebebi $pA + qa = 1$. Bunday populyatsiya «cA» ha`m «ca» genleri bolg`an gametalardı jetistiredi.

«AA» organizmlerdin` ha`mmesi «cA» gameta jetistirip, olardın` qatnası sol organizmlerdin` populyatsiyadag`ı mug`darına, yag`nıy  $p^2$  ge ten` boladı. «Aa» organizmlerdin` yarımı «cA» ha`m yarımı «ca» gameta jetistiredi, olardın` sanı populyatsiyada  $2pq$  g`a ten` bolıp, «cA» gametalar pq organizmler ha`m «ca» genotipli organizmlerdin` ha`mmesi «ca» gameta jetistirip, bul gametalar sanı olardın` populyatsiyadag`ı sanı p^2 ten` boladı.

Solay etip «cA» gametalar qatnası $q^2 + pq = P (P+q) = P$, yag`nıy bunda  $p+q=1$  ge ten` boladı.

«ca» gametalar qatnası bolsa $q^2+pq=q(q+p)=1$ boladı. demek usı populyatsiyadag`ı gametalar quramı  $pA+qa=1$  ge ten`, yag`nıy bunda populyatsiya strukturasında gomozigot ha`m geterozigot organizmler qatnası o`zgermeydi.

Gardi-Vaynberg formulası ja`rdeminde genetikalıq analiz o`tkeriw, yag`nıy populyatsiyada gomozigot ha`m geterozigot organizmlerdin` qanday qatnasta ushırawın anıqlaw mu`mkin. Eger qanday da kemshilik yamasa kesellikti basqarıwshı retsessiv gen belgili bolsa, padada sol kemshilikti yamasa kesellikti tasıwshı geterozigot organizmler mug`darın anıqlaw mu`mkin.

Biraq bul formula jınıs penen baylanıslı bolmag`an ha`m tan`law alıp barılıp atırg`an a`piwayı morfologiyalıq belgiler ushın qollanıluwı mu`mkin. Tan`law alıp barılğ`anda populyatsiya strukturası barqulla o`zgerip baradı.

2. Organizmdegi barlıq genler o`zgeriske ushırawı mu`mkin. Tan`law genlerdegi o`zgerislerdin` ta`g`dirin belgileydi, yag`nıy jan`a genetikalıq strukturanı jaratadı. Genler mutatsiyası tuwrı yamasa keri bolıwı mu`mkin. Tuwrı mutatsiyada normal gen tiykarında jan`a o`zgergen gen payda boladı yamasa «A» gennen «a» gen kelip shıg`adı. Keri mutatsiyada o`zgergen «a» gen qayta normal «A» gendi keltirip shıg`aradı. Demek ha`r eki «A» ha`m «a» genler mutatsiyag`a ushırap turıwı mu`mkin. A`dette tuwrı mutatsiyalar keri mutatsiyalarg`a qarag`anda ko`p ma`rte tez ushıraydı. Solay etip tuwrı mutatsiyalar ja`rdeminde populyatsiyada «a» genler mug`darı artıp baradı. Populyatsiyalardın` mutatsiyalar ja`rdeminde toltırılıp barıwına mutatsion basım yamasa mutatsion ju`k delinedi.

Ko`plegen mutatsiyalar retsessiv payda bolıp, da`slepki da`wirlerde geterozigot boladı. Bul geterozigot formalar normal gomozigot «AA» formalar menen shag`ılısqanda gomozigot ha`m geterozigot organizmler payda boladı.

Geterozigotlar mug'darının o'zgeriwi gametalar birigiwinin tosattan o'zgerip turıwı na'tiyjesinde ju'z beredi. Bunday o'zgerisler u'lken populyatsiyalarg'a qarag'anda kishi populyatsiyalarda tez-tez bolıp turadı.

Populyatsiyalarda genler mug'darının tosattan o'zgerip turıw protsesslerin 1931-jılda sovet genetikleri N.P. Bubinin ha'm D.D. Romashovlar genetiko-avtomatik protsessler ha'm amerika genetigi Rayt *genler dreyfi (ko'shiwi)* dep atadı. Kishi populyatsiyalarda uqsas genleri bolg'an gametalardıń qosılıw mu'mkinshiligi artadı. Bul gomozigot organizmlerdin` payda bolıwın tezlestiredi. Uqsas genleri bolg'an gametalardıń ushırawı protsesine *izogametatsiyalar* dep atadı.

Genetika - avtomatik protsessler ja'rdeminde haywanlar populyatsiyalarının genetikalıq quramı sezilerli da'rejede tez o'zgerip ketiwi mu'mkin. Tan'law yamasa shag'ılistırıw alıp barılmag'anda bul o'zgeris yamasa bahalı yamasa zıyanlı belgilerdin` rawajlanıwına alıp keledi. Mutatsiyalar organizm ushın paydalı, zıyanlı ha'm neytral bolıwı mu'mkin. A'dette paydalı ha'm neytral mutatsiyalar populyatsiya strukturası evolyutsiyası ushın za'ru'r a'hmiyetke iye. Zıyanlı mutatsiyalardıń ko'pshilik bo'limi ta'biyiy tan'law ta'sirine ushırap organizmdi zıyang'a alıp keledi.

11-Lektsiya. Inbred depressiya ha'm geterozis haqqinda tu'sinik

Jobası:

1. Inbriding, onın biologiyalıq ha'm genetikalıq tiykarları
2. Inbred depressiya
3. Geterozis ha'm onın biologiyalıq qa'siyetleri

1. Balalardıń sapası ata, ana ha'm uzaq a'wladlardıń na'sillik belgilerine baylanıslı bolıwınan tısqarı olar arasındag'ı tuwısqanlıq da'rejesine de baylanıslı. Eger o'simlik ha'm haywanlardıń ha'r qıylı tiptegi juplasıwların tuwısqanlıq da'rejesine qarap bo'lip shıqsaq, olar to'mendegi qatarlardı payda etiwı mu'mkin.

1. O'simliklerde o'z-o'zin shan'law
2. Haywanlarda ag'a menen sin'li, ake menen qız, balası menen ananı juplaw (sibs delinedi)
3. Ata menen aqlıq, aqlıq penen apasın juplaw (yarım sibs)
4. Uzaq tuwısqanlardı o'z-ara juplaw
5. Padadag'ı tuwısqan bolmag'an haywanlardı juplaw
6. Ha'r qıylı populyatsiyalardag'ı haywanlardı juplaw
7. Ha'r qıylı porodag'a tiyisli haywanlardı juplaw
8. Ha'r qıylı tu'rge tiyisli haywanlardı juplaw

Solardan birinshi to'rt grupp tuwısqanlıq juplaw, yag'nıy inbridingge tiyisli bolıp, 5-6- gruppalar taza porodalı o'rshitiw ha'm aqırğ'ı 7-8- gruppalar *shag'ilistiriw* ha'm *gibridlew* dep ataladı. Bir porodag'a tiyisli tuwısqan bolmag'an haywanlardı o'z-ara juplawg'a *autbriding* delinedi.

Tuwısqan juplawlardan aling'an mag'lıwmatlardı, tuwısqan bolmag'an juplawlardan aling'an mag'lıwmatlar menen o'z-ara salıstırıw, olardıń unamlı ha'm unamsız ta'replerin u'yreniw sharwashılıqta o'rshitiw usıllarınan tuwrı paydalanıwg'a mu'mkinshilik beredi.

Tuwısqanlıq o'rshitiwge qızıg'ıw XIX-a'sir aqırında ja'ne ku'sheydi. Nemets alımı Lendorf taza qanlı salt miniletug'ın atlardıń na'silshilik kitapların u'yrenip, ayırım tuwısqan juplawlar paydalı na'tiyje bergenligin anıqladı.

2. Arnawlı tekseriwler tuwısqanlıq o'rshitiw organizmnin' maydalınıwına, o'nimdarlıqtın', bala beriwdin' pa'seyiwine alıp keliwin ko'rsetti. Tuwısqanlıq juplawdın' zıyanlı ta'sirine *inbred depressiya* delinedi.

Inbridingnin' ta'siri ayırım jag'daylarda paydalı bolıwı da mu'mkin. Sonın' ushın onın' ta'sirin ha'r bir konkret jag'dayda anıqlaw kerek. Bunı qollanıwda ko'p faktorlardı esapqa alıw ha'm birinshi gezekte juplanıwshı haywanlardıń tuwısqanlıq da'rejesin esapqa alıw za'ru'r.

Tuwısqanlıq da'rejesin anıqlawdı da'slep Lendorf usındı. Bunda na'sil-a'wlad shejeresinin' qaysı ta'repinde ulıwma ata-babaların' bolıwı ha'm onın' neshe buwınnan keyin ta'kirarlanıwı esapqa alınadı.

Inbriding da'rejesin anıqlawda gomozigotlıqtın' artıwın esaplaw ushın S. Rayt (1921) jarattı ha'm D.A. Kislovskiy o'zgertken formuladan paydalandı.

$$F_x = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{1}{2^i} \right) n + n_i^{-1} \times (1+fa) \right] \times 100$$

Bunda F_x – inbriding koeffitsienti, n – shejerenin` ana ta`rep ata-babaları qatarı, n_1 – shejerenin` ata ta`rep ata-babaları qatarı, fa – ulıwma ata-babalarınin` inbriding koeffitsienti.

Inbriding na`tiyjesinde organizmde ha`mme genlerdin` gomozigotlıg`ı artıwı mu`mkin. Ma`selen, geterozigot organizm genotipi AaVvSs bolsa, birneshe buwınnan keyin onın` balaları AA, VV, SS, VV, ss, Aa vv, SS, aaVV, SS, Aa vv ss, aa VV ss, aa vv SS ha`m aa vv ss genotiplerge iye bolıwı, yag`nıy genlerdin` gomozigot halına o`tiwi mu`mkin, yag`nıy inbridingde gomozigotlıq birinshi buwında 50% ti, ekinshi buwında 65% ti, u`shinshi buwında 87,5% ti, to`rtinshide 93,75% ti quraydı.

Tuwısqanlıq o`rshitiwdin` zıyanlı ta`siri *inbred depressiya* yamasa *inbred degeneratsiya* delinedi. Inbred depressiya ko`plegen ta`jiriyeberde tastıyıqlandı. Tuwısqanlıq o`rshitiw na`tiyjesinde alıng`an haywanlarda ma`yek kletkalardın` ha`m atalanıwdın` az bolıwı, embrional o`limnin` ko`pligi ha`m na`sıl berıwdin` kemeyiwi anıqlang`an. Inbred haywanlarda konstitutsiyasınin` bos bolıwı, organizmnin` ha`r qıylı keselliklerge shıdamlılıg`ının` pa`seyiwi ha`m o`limnin` ko`p bolıwı menen xarakterlenedi.

3. Aqırg`ı jıllarda sharwashılıqta geterozisten paydalanıw maqsetinde ku`shli inbredlesken liniyalar jaratıp, son` bul liniyalardı bir poroda yamasa ha`r qıylı poroda ishinde o`z-ara juplastırılmaqta. Bul a`sirese qusshılıq ha`m shoshqashılıqta ken` qollanıлмақта.

Tuwısqan bolmag`an haywanlardı o`z-ara juplawda inbred depressiyag`a qarama-qarsı qa`siyet – geterozis kelip shıg`adı. Bul a`sirese shatıstırıw ha`m gibridlewde jaqsı ko`rinedi.

Geterozis bul gibridlik ku`sh bolıp – balalarınin` ata ha`m analarına qarag`anda ku`shli rawajlanıwı. Bul qa`siyet tiykarınan birinshi buwın a`wladlarda ushırasadı. Geterozis ulıwma ha`m jeke bolıwı mu`mkin. Ulıwma geteroziste dene massasınin`, ulıwma fiziologiyalıq qa`siyetlerinin`, o`siw ha`m rawajlanıw energiyasınin` artıwı ju`z beredi. Jeke geteroziste bolsa ayırım belgilerdin` (su`t, ju`n, ma`yek) artıwı baqlanadı.

Tu`rlar ara yamasa a`wladlar ara gibridlewden alıng`an haywanlarda da geterozis ha`diyesi ku`shli boladı. Bir o`rkeshli ha`m eki o`rkeshli tu`yelerdi shatıstırıp, nar tu`yeler alıw ko`p waqıtlardan ma`lim. Bul tu`yeler iriligi, ku`shliligi menen ajıralıp turadı. O`rkeshli qaramal – zebu menen o`rkeshsiz ma`deniy qaramal porodası arasında go`sh ha`m su`t bag`darındag`ı bahalı porodalar jaratılğ`an.

12-Lektsiya. Immunitettin`genetikaliq tiykarlari

Jobası:

1. Veterinariya genetikası. Onın`qa`liplesken ortalıg`ı ha`m tiykarg`ı wazıypaları
2. Immunitettin`genetikaliq ko`lemi. Immun sistemanın`tiykarg`ı kletkası
3. Immunoglobulinler genetikası. Immunoglobulinlerdi basqarıwshı genler
4. Immun juwaptı baqlaw. Antitelalar payda bolıw protsesin tu`sindiretugin teoriyalar

1. Keyingi waqıtta genetika pa`ni tez rawajlanıp, onın`jan`a tarawları payda bolmaqta. Genetika o`z aldındag`ı ma`seleni sheshiw ushın selektsiya, bioximiya, fiziologiya, tsitologiya, immunologiya pa`nleri menen baylanıslı. Usı baylanıs na`tiyjesinde veterinariya genetikası payda bolg`an.

Veterinariya genetikası tiykarınan na`sil quwıwshı ha`r qıylı kemshilikler ha`m keselliklerdin`payda bolıw sebepleri, olardın`diagnostikası, aldın alıw ilajların uyretedi. Veterinariya genetikasının`tiykarg`ı maqseti to`mendegilerden ibarat:

1. Na`sil quwıwshı mayıplıqtı u`yreniw
2. Na`sil quwıwshı mayıplıqtı, keltirip shıg`aratug`ın geterozigot qozg`atıwshılardı anıqlaw usılların islep shıg`ıw
3. Zıyanlı genlerdin`populyatsiyalarda tarqalıwın baqlaw
4. Immunitettin`genetikaliq ko`lemin u`yreniw
5. Na`sil quwıwshılıq penen baylanıslı bolg`an keselliklerdi u`yreniw
6. Haywanlar organizmin ma`lim kesellikke rezistentligin ha`m beyimliligin uyreniw
7. Keselliklerge rezistentli ha`m ha`r qıylı saqlaw sharayatına iykemlesiwshi pada, liniya ha`m porodalarđı jaratıw.

2. Barlıq juqpalı keselliklerdin`aldın alıw ilajın L.Paster islep shıqqan ha`m 1885 jılda Sibir yazvası, xolera (ospa) ha`m qutırıw keselliklerine qarsı tiri vaksina islep shıqqan.

1886 jıldan baslap Paster stantsiyaları Moskvada, Saratovta, Peterburgta isley basladı. Biraq da`slepki emlew isleri rossiyada 1801 jılda bolg`an. Solay etip, immunitetke tiykar salg`an alım L. Paster. (27.XII. 1822-28.IX.1895).

Immunitet organizmnin`kesel juqtırmawı ha`m keselliklerge qarsı gu`resiw qa`bileti yamasa basqasha aytqanda immunitet- bul organizmdi o`zi menen genetikaliq yad belgilerdi alıp o`tetug`ın tiri denesheler ha`m birikpelerden qorg`anıw jolları esaplanadı (R.B. Petrov, 1983).

Immunologiyanın`tiykarın salıwshılarının`biri rus biologi ha`m patologi I.I. Mechnikov 1884-jılı fagotsitoz ha`diyesin ashtı, immunitettin`fagotsitoz teoriyasın jarattı ha`m «kletkaliq immunitet» tu`sinigin kirgizdi. 100 jıl dawamında immunalogiyada ko`p jumıslar islengen ha`m 20 dan zıyatına Nobel sıylıg`ı berilgen, 1908-jılı Mechnikovta usı sıylıqqa iye boldı.

Mechnikovtın`pikirinshe organizmge sırttan kiretug`ın jat zatlarg`a, olarg`a ha`rekettegi kletkalar taslanıp, sin`irip jiberiledi. Ha`rekettegi kletkalardı Mechnikov fagotsitler dep atadı ha`m og`an qandag`ı leykotsitlerdi kirgizdi.

Mechnikov ta'jiriybe tiykarında solardı anıqladı, leykotsitlerden tısqarı (makrofaglar), su't emiziwshilerden makrofaglar bar, mikrofaqlardan olardıń parqı tiykarınan qanda emes, al bawır, bu'yrek ha'm basqada organlarda ushirap mikroorganizmlerden tısqarı o'z wazıypasın atqarg'an kletkalardı qaytadan isleydi. 1 minutta milliard qızıl qan da'nesheleri-eritrotsitler o'ledi. Olarg'a makrofaglar taslanıp qaytadan islep jan'a kletka payda etedi.

Solay etip organizm-mikroblar, viruslar ushın qolay ortalıq emesligin tu'sindirip immunitetın birinshi teoriyasın I.I. Mechnikov jarattı.

Immunitetın ekinshi teoriyası avtorı P. Erlix. Onın pikirinshe immunitet mexanizmi tiykarınan qanda ushırasatug'ın ha'm kesellik qozg'atıwshı jat zatlardı ku'shsizlendiretug'ın suyıqlıq esaplanadı. P.Erlix 1908-jılı Nobel sıylıg'ın aldı.

3. Immunitetın bas funktsiyası-bul organizmnın ishki turaqlılıg'ın immunologiyalıq baqlaw esaplanadı. Bul funktsiya arnawlı immun reaksiyası na'tiyjesinde a'melge asadı.

Immun reaksiya- organizmnın genetikalıq jat zatlarga (bakteriya, virus, a'piwayı ha'm rak kletkalrı h.t.b) qarsı buzıw, neytrallaw, juqtırmaw yamasa joq qılıw sıyaqlı o'zine ta'n juwabı esaplanadı.

Organizmnın immun sisteması- barlıq limfoid organlar jıyındısı ha'm limfoid kletkalar toparı immunitet reaksiyasının a'melge asıwın ta'miyinleydi. Bular oraylıq ha'm to'mengi organlardı o'z ishine aladı. Oraylıq organlarga-su'yek jiligi, timus, to'mengi organlarga talaq, limfatikalıq tu'yinler, qan ha'm basqalar kiredi.

Immun sistemanın tiykarı kletkası bul limfotsitler esaplanadı. Limfotsitler 3 ke bo'linedi: u'lken, orta ha'm kishi limfotsitler. En' aktivi kishi limfotsitler bolıp, olar barlıq limfotsitlerdin 95% quraydı. Limfotsitler adamlarda 10 jılga shekem jasaydı ha'm organizmnın 1% quraydı.

Timus-immun sistemanın oraylıq organı. Timus-(du'zilisi boyınsha shaqag'a uqsas bez). Bul jas balalarda organizmnın 0,5% qurasa, 40 jastan keyin 0,005% ti quraydı.

Organizmnın ha'r qıylı infektsiyalarga qarsı gu'resiwi tek immun reaksiyaga emes, al basqa spetsifikalıq emes (o'zine ta'n bolmag'an) faktorlarga baylanıslı. Bularga teri, fagotipler, ta'biyiy immunoglobulinler, interferon, laktoferrin h.b. kiredi.

Immunitetın timusta jaylasqan limfoid kletkalrı T-limfotsitler, kletka ha'm toqımanın immun juwabın a'melge asıradı. V-limfotsitler gumoral juwaptı a'melge asıradı.

Usı limfotsitlerdin jumısın basqaratug'ın genlerde mutatsiyaga ushırawı mu'mkin, onda organizmnın qorg'anıw funktsiyası buzıladı, immunitet jog'aladı. Gumoral immun juwaptı basqaratug'ın V-sistema ko'plegen bakterial juqpalı keselliklerden, da'ri darmak ha'm za'ha'rli zatlarga qarsı immunitetti anıqladı. T-sistema bolsa kletka immunitetın basqarıp rak keselligine qarsı, viruslar tarqatatug'ın infektsiyaga, sırttan ko'shirip o'tkerilgen organlarga qarsı immunitetti basqaradı ha'm tuberkulez, brutsellez x.b. keselliklerge rezistentlikti asıradı. Immunoglobulinler antigenlerge qarsı beloklar toparı esaplanadı. Immunoglobulin ha'm «antitela» terminleri bir-birine uqsas. Immunoglobulinlerdin 5 klassı bar.

Antitela antigen menen birigip (o'zine ta'n) antigen-antitela kompleksin payda etedi, bul immun kompleksi dep ataladı. Immun kompleks antitelanın aktiv orayının antigen menen qosılıwı na'tiyjesinde payda boladı. Bul o'z-ara ta'sir agglyutinatsiyada ko'riniwi mu'mkin.

Immunoglobulindi basqaratug'ın genler autosomada boladı ha'm kodominantlıq tiykardan na'silge beriledi.

Ko'plegen alımlar antitelalardı ha'r qıylılıg'ın to'mendegishe tu'sindiredi:

1. Immunoglobulin molekullar tiykarinan genlerde kodlang'an, u'iken bolmag'an bo'limi somatikaliq kletkalarda boladi;

2. Evolyutsiya protsessinde tochkali mutatsiya na'tiyjesinde ayrim o'zgerisler baqlanadi;

3. Tan'law na'tiyjesinde immunoglobulinlerdi sintezleytug'in genler stabillesedi;

4. Immunoglobulinlerdi basqaratug'in ayrim genlerdin' ha'r qiyli bolıwı, krosingoverdin' bir normada bolmawı.

4. Immun juwap yamasa immunologiyaliq qarsiliq –bul organizmnin' jat zatlarg'a (antigenlerge), o'zine ta'n bolg'an joqari da'rejede reaksiya forması. Bunda to'mendegi ma'selerdi ajiratiw mu'mkin:

1. Immunoglobulinlerdin' sintezleniwin ha'm olardin' ha'r qiyli bolıwın genetikaliq baqlaw;

2. Ma'lim genler ta'repinen basqarilatugın immun juwaptı baqlaw;

3. Immun sistemanın' da'slepki tuwma kemshiliklerin (defekt) baqlaw.

Su't emiziwshilerde immun sistemanı baqlaw biraz qiyın. Organizmde ju'z беретug'in mutatsiyalar, ma'lim da'rejede immun sistemag'a o'z tasirin o'tkeredi degen pikirler bar.

Ol yaki bul maqsette o'tkerilgen emlew sonni ko'rsetti, qoyan ha'm tishqanlarda immun juwaptın' ju'da' joqari da'rejede bolg'anlig'ı anıqlang'an. Usı immun juwaplar organizmde ma'lim bir genler ta'repinen basqarılıwı tishqanlar, qoyanlar ha'm shoshqalarda jaqsı anıqlang'an.

Immun juwaptı genetikaliq baqlawdı qanshelli teren' u'yrengegen sayın, onın' ju'da' quramalı ekenligi anıqlanadı, sog'an qaramastan bul boyınsha alımlar ayırım pikirlerge kelgen:

1. Ma'lim bir antigenlerge qarsı antitelanın' salmag'in «L» genleri anıqlaydı.

2. «L» genleri immunoglobulinlerdi sintezleytug'in lokus penen birikken emes.

3. «L» genleri qa'niygelesken, o'zine ta'n qa'siyetlerge iye.birdey genotipke iye bolg'an organizmler ayırım antigenlerge qarsı ku'shli immun juwap beriw qa'biletine (mu'mkinshiligine) iye bolsa, ayırım antigenlerge immun juwabı ku'shsiz boladı.

4. Immun juwap boyınsha genetikaliq parq ontogenezdin' barlıq da'wirlerinde birdey bolıp, saqlanıp qaladı.

5. Immun juwaptın' ku'shli ha'm ku'shsiz bolıwın basqaratug'in genler ortasında heshqanday baylanıs joq.

6. Immunologiyaliq reaksiyanı basqaratug'in genler na'tiyjesi limfoid kletkalar populyatsiyasında ko'rinedi.

13-Lektsiya. Immunogenetika haqqinda tu'sinik ha'm onin' rawajlaniv tariyxı

Jobası:

1. Immunogenetika, antitela, antigen haqqında tu'sinik
2. Adam ha'm haywanlarda qan gruppaları ha'm olardin' na'silge beriliwi
3. Immunogenetikanın' praktikalıq a'hmiyeti
4. Beloklar boyınsha na'sillik polimorfizm

1. Immunogenetika genetika pa'ninin' en' jas bo'limlerinen esaplanadı. Immunogenetika ha'zirgi ku'nde jedel rawajlanıp atırg'an biologiyalıq pa'n esaplanadı, onda immunologiyalıq, molekulyar biologiya ha'm genetika pa'nleri usılları ja'mlesken. Immunogenetika terminin 1947 jılı (1936) amerikalıq alım Irvin pa'nge kirgizgen.

Immunogenetika tiykarınan immun-juwaptı genetikalıq baqlawdı, toqımaların' ko'shirip o'tkergende bir biri menen tuwrı kelmewi, qan faktorların' na'silge beriliw nızamlıqların, genetikalıq turaqlılıq (gomeostaz), ko'p sanlı somatikalıq kletkalarda saqlap turıwdı h.t.b. u'yrenedi.

Immunogenetika tariyxı 1900 jılı Avstraliyalıq alım K.Landshteyner ta'repinen adamlarda O,A,V qan gruppaların ha'm 1906 jılı Polsha alımı Yanskiy ta'repinen «AV» gruppaların anıqlag'anınan baslang'an.

1924 jılda Bernshteyn olardin' na'silge beriliwin tu'sindirgen. 1900 jılı Erlix ha'm Morgenrotlar eshki qanı boyınsha poroda aralıq parqtı anıqlag'an.

Ferguson ha'm Stermontlar birinshi bolıp, qaramallar qanında 30 antigen faktorlardı anıqlag'an. SNG ma'mleketlerinde V.N.Tixonov, P.F.Sorokovoy, V.P. Pavlichenko, Z.I.Vagonie, S.I.Shodmonovlar immunogenetikanın' rawajlanıwı ushın salmaqlı u'les qospaқта.

Bir tu'r ishindegi individumlar bir qansha genetikalıq, bioximiyalıq belgileri menen parqlanadı, bul parq immunogenetikalıq antigen sisteması sıpatında anıqlanıy mu'mkin.

Antigen – bul organizmge kiritilgende immunogenetikalıq reaksiyanı qozg'aytug'ın (keltirip shıg'aratug'ın) genetikalıq jat zatlar esaplanadı. Tu'rler ishinde individumların' bir birinen parqlanıwına sebep bolg'an antigenlerge alloantigenler delinedi.

Bir lokusta jaylasqan genler ta'repinen baqlanatug'ın antigenler (qan faktorları) jıyındısına qan gruppasının' genetikalıq sisteması, barlıq kann gruppaların' jıyındısına qan tipi delinedi.

Qan gruppaları tuwılg'annan keyin heshqanday faktor ta'sirinde o'zgermeydi. Ayırım qan gruppaları basqa qan gruppaları menen ma'lim kombinatsiyalarda qosılıp na'silge beriledi. Bunday qosılıp birgelikte na'silge beriletug'ın qan gruppaların' birikpelerine fenogruppalar dep ataladı.

Ha'zirge shekem antigenlerdin' ha'm qan sistemaların' birdey nomenklaturası islep shıg'ılg'an. Olar latin ha'ripleri ha'm shtrixlar menen belgilenedi. A,V,S ha'm A,A,A.

Antitela – bul antigenler ta'sirinde organizmde payda bolatug'ın immunoglobulinler (beloklar) esaplanadı.

2. Qan gruppaların' bir-birinen parqı olar quramındag'ı eritrotsitte antigennin' ha'm qan plazmasındag'ı antitelanın' bolıyay yamasa bolmawı.

1. O-1 fenotipli qan gruppası eritrotsitinde antigen bolmaydı. Qan plazmasında A,V antitelalar boladı. A-II de A-antigeni ha'm V antitelası, V-III de V-antigeni ha'm A-antitelası, AV-IV de A,V antigenleri ha'm plazmada antitelalar bolmaydı.

2. Adamlarda qan gruppaları 3 allel genlerdin' (O,A ha'm V) o'z-ara ta'siri na'tiyjesinde payda boladı. A geni O geni u'stinen, V geni O geni u'stinen dominantlıq qılıwı, A ha'm V geni o'z-ara birigip, qannın' AV gruppasın payda etiwı anıqlang'an. Qan gruppalarının' bunday na'silge beriliwine kodominantlıq delinedi.

3. Adamlarda qan gruppalarının' na'silge beriliwi to'mendegishe boladı:

	Fenotip	genotip
OO	OO	OO
AA	AA	AA, AO
VV	VV	VV, VO
AV	AV	AV
	4 tu'r	6 tu'r

1 yamasa O-gruppa retsessiv genlerden (O) turadı, sonın' ushın qanı usı gruppag'a tiyisli bolg'an ata-anadan tek usı gruppa qanına iye bolg'an a'wlad alınadı. Qalg'an gruppalarda parqlanıw boladı, sebebi olar «O» ge salıstırg'anda dominant boladı:

4. Adamlarda qan quyıw ta'rtibi to'mendegishe boladı:

O-O	A-A	V-V	AV- AV
O-A	A-AV	V-AV	
O-AV			
O-AV			

5. Adamlarda qan gruppaların tekseriw ushın predmet ayna betine O,A,V gruppa qan plazmalarınan bir tamshıdan bo'lek-bo'lek tamızıladı ha'm olardıń u'stine tekserilip atırg'an qannan bir tamshı tamızıladı. Eger heshqaysısında agglyutinatsiya ju'z bermese, qan O gruppadan boladı. Eger ha'mmesinde agglyutinatsiya bolsa AV boladı. Eger O ha'm V qan gruppasında jabısqaqlıq ju'z berse sınılıp atırg'an qan A dan, O,A gruppasında jabısıw ju'z berse V gruppa qanı boladı.

Sharwa mallarında qan gruppaları tolıq u'yrenilmegenligi sebepli ha'r bir qan da'wirinde agglyutinatsiya protsesi quyılıwı za'ru'r bolg'an qan ja'rdeminde tekseriledi.

Sharwashılıqta immunogenetika 1900 jılı eshkiler qanındag'ı parqtı anıqlawdan baslang'an. Biraq adamlarg'a salıstırg'anda haywanlarda tabiiy antitelalar ju'da' az mug'darda. Keyingi waqıtlarda Ferguson (1941-1942) ha'm Stermont (1943-1951) ha'r qıylı eritrotsitlerdegi antigenlerge salıstırma payda bolatug'ın antitelalardı alıwg'a eristi. Usı usıldan paydalanıp haywanlar eritrotsitlerinde ju'da' ko'p antigen faktorlar bar ekenligi anıqlang'an. Mısalı: qaramallarda-100 den artıq, shoshqada-40, tawıqta-65, qoylarda-40 antigen faktorları bar ekenligi anıqlang'an. Keyinirek qannın' ayırım gruppaları bir birinen Erkin ha'm ayırımları ko'p allelizm tipinde na'silge beriliwi anıqlandı. Mine usı tiykarda qan gruppaları sistemalg'a ajratıldı. Ha'zirgi waqıtta qaramallarda qan gruppalarının' 12, tawıqlarda-14, shoshqalarda-17, qoylarda-16, qoyanlarda-12, atlarda-9, iytlerde-7 qan sistemaları bar ekenligi anıqlang'an. Bir sistemag'a kiriwshi qan gruppaların basqarıwshı genler allel genler bolıp, xromosomanın' lokuslarında ju'z bergen o'zgerisler na'tiyjesinde kelip shıg'adı. Bir sistemag'a kiriwshi qan gruppaları alleller seriyası dep tu'siniledi.

Geterozigot haywanlarda bir sistemanın' eki alleli bar, olardan biri ata ha'm ekinshisi ana haywannan o'tken boladı. Qan gruppalarının' na'silge beriliwinde:

1. Ha'r bir individumda eki allelden biri atasınan, ekinshisi anasınan o'tedi.
2. Individumda hesh bolmasa bir ata-anada ushırasatug'ın antigen bolmasa, bul ata-ananın a'wladı bola almaydı.
3. Bir antigen boyınsha gomozigot bolg'an individuum, basqa antigen boyınsha gomozigot bolg'an ata-ananın a'wladı bolıwı mu'mkin emes (M: G/G a'wladta, U/U ata-anada).

Antigendi anıqlaw ushın qaramallarda ha'm qoylarda gemoliz reaktsiyası (eritrotsitti buzıp gemoglobindi ajıratıw), shoshqalarda tolıq ha'm tolıq emes agglyutinatsiya (eritrotsitlerdin jabısıp qalıwı) ha'm gemoliz reaktsiyası ja'rdeminde anıqlanadı.

Awıl xojalıq haywanlarında qan faktorlarının o'z-ara birigiw mu'mkinshiligi ju'da u'lken bolıp, jer ju'zindegı haywanlar sanınan ko'p. tek bir ma'yek kletkadan payda bolg'an (monozigota) egizeklerde qan faktorları uqsas boladı. Haywanlarda ha'm adamlarda ma'lim qan gruppaları o'mir boyı o'zgermesten saqlanadı. Sırtqı ortalıq faktorları ta'sirinde, jastın artıwı, fiziologiyalıq protsesslerdin o'zgeriwinde de qan gruppaları o'zgermeydi.

15-Lektsiya. Jeke genetika

Jobası:

1. Sharwa mallarında ushırasatug`ın genetikalıq (anomaliya) ha`m kesellikler.
2. Rezistentlik ha`m juqtırg`ıshlıq haqqında tu`sinik, bakteriyalı ha`m viruslı kesellikler.
3. Genetikalıq normal emeslik ha`m keselliklerdin` aldın alıw. Haywanlardın` na`sillik shıdamlılıg`ın asırıw usılları.

1. Ilimpazlardın` ko`p sanlı baqlawları sonnı ko`rsetti, ayırım waqıtları deni saw haywanlardan ayırım toqıma ha`m organları bolmag`an, organizmnin` funktsiyası buzılğ`an a`wladlar tuwıladı. Bunday normal emeslikke su`yeklerdin` rawajlanıwının` buzılıwı, teri, ko`riw organları, narv sisteması ha`m zat almasıwda bolatug`ın kemshilikler kiredi. Sonın` ushın ilimpazlar o`tken a`sirlerde bunday normal emeslik ha`m mayıplıq sebeplerin biliwge qızıqqan. Bunın` anıq mısalı sıpatında XVSh-XIX a`sirlerde mayıplıqtı u`yrenetug`ın pa`n teratologiyag`a tiykar salıng`anlının keltiriw mu`mkin. Sol waqıttın` ilimpazları rawajlanıwdag`ı buzılıwlar yag`nıy normal emeslik fizikalıq ha`m mexanikalıq faktorlar na`tiyjesinde payda boladı dep tu`sindirgen. Biraq normal emes rawajlanıwg`a iye bolğ`an a`wladlardın` payda bolıwına na`sil quwıwshılıqtın` ta`siri bar ekenligi haqqında da ayırım baqlawlar bar edi. Normal emeslik na`sil quwıwshılıq penen baylanıslıg`ın ilimiy tiykarda tu`sindiriw G.Mendeldin` jumıslarınan keyin baslandı.

Tekseriwler ayırım normal emeslik sebebi tiykarınan genetikalıq faktorlar, ayırımları bolsa tek sırtqı ortalıq yamasa ekzogenli (na`sillik bolmag`an) faktorlar. Sog`an qaray normal emeslik to`mendegilerge bo`lip u`yreniledi:

1. Genetikalıq (endogenli).
2. Na`sil quwıwshılıqqa ha`m sırtqı ortalıqqa baylanıslı (endo-ekzogenli);
3. Sırtqı ortalıqqa baylanıslı (ekzogenli).

Genetikalıq normal emeslik - bunda gende ha`m xromosomada ju`z beretug`ın mutatsiya na`tiyjesinde organizmde morfofunktsional protsesslerdin` buzılıwı baqlanadı. Genli mutatsiyada DNK strukturası o`zgerip, ontogenezdin` da`slepki basqıshında organlar ha`m toqımaların` buzılıwına alıp keledi. Xromosomalardıń sanının` yamasa olardıń strukturasının` o`zgeriwi bolsa embrionnıń rawajlanıwdan toqtatıwg`a, yamasa awır kemshiliklerge iye bolğ`an a`wladlardın` tuwılıwına alıp keledi.

Tuwma mayıplıqtın` kelip shıg`ıwına letal yamasa subletal genler sebepshi boladı. Adamlarda letal ha`m subletal genler menen baylanıslı bolğ`an 2000-g`a jaqın tuwma mayıplıqlar anıqlang`an. Usınday belgiler haywanlarda da az u`yrenilgen. Genetikalıq normal emeslik Mendel nızamı tiykarında na`silge beriledi. Na`sil quwıwshılıq ha`m sırtqı ortalıq penen (endo-ekzogenli) baylanıslı bolğ`an normal emeslik.

Endo-ekzogenli normal emesliktin` payda bolıwına na`sillik ha`m sırtqı ortalıq faktorları birdey ta`sir etedi. Bunday belgilardin` fenotiplik ko`rinisi normal emeslik penen baylanıslı bolğ`an mutant genlerdin` sanına baylanıslı boladı. Bunday genlerdin` ta`sir shen`beri bar degen tu`sinik bar. Eger genlerdin` ta`siri usı shen`berden (shegara) o`tse normal emeslik payda boladı. Eger ta`sir shen`berine jetpese organizm normal bolıp tuwıladı. Haywan bag`ılıp atırg`an ortalıq jaqsı bolmasa normal emeslik ku`shli rawajlanadı.

Normal emeslik teratogenlar dep atalıwshı sırtqı ortalıq embriong`a yamasa ha`milege ta`siri ntiyjesinde payda bolıwı mu`mkin. Usı kemshilikler postembrional da`wirde de bolıwı mu`mkin. Sırtqı ortalıqtın` ta`siri na`tiyjesinde organizmde payda bolğ`an normal emeslik yamasa kemshilikler na`silge beriliwi mu`mkin, yamasa berilmewi mu`mkin, yag`nıy ekzogenli boladı. Sırtqı ortalıqtın` teratogen faktorların ximiyalıq,

fizikalıq ha'm biologiyalıq faktorlarga bo'lip uyreniw mu'mkin. Teratogenler bir waqıttın o'zinde mutagenli bolıwı da mu'mkin. Eger zıyan keltiriwshi faktor jınısıy kletkanın genetikalıq apparatına tasir etse, na'silge beriletug'ın mutatsıyanı keltirip shıg'aradı. Eger jetilgen somatikalıq kletkag'a ta'sir etse somatikalıq mutatsıyanı keltirip shıg'aradı.

Normal emesliktin na'silge beriliw qa'siyetleri tiykarınan na'sillik shejeresin analizlew na'tiyjesinde anıqlanadı. Normal haywanlar normal, biraq geterozigot haywanlardan tuwıladı. Olardıń na'silge beriliwi Mendel nızamına tolıq boysınadı. M.de Grost «tegis til» sindromının na'silge beriliwin anıqlaw ushın 146 bas geterozigot golland porodalı qaramallardı shag'ılistiradı. 120 bas alıng'an buzawlardın 30 bası usı sindromdı tasıwshi boladı. Bul 3:1 qatnasta ajralıwg'a tolıq sa'ykes esaplanadı. (Mendeldin ekinshi nızamı).

Autosomalı retsessiv na'silge beriliw tipin to'mendegi keste mag'lıwmatlarınan biliw mu'mkin.

Shag'ılistırıw tipi	A'wladlarda tip ha'm qosılıw		
	AA-normal gomozigot	Aa-normal geterozigot (belgilerdi tasıwshi)	aa-normal emes gomozigot
Aa x Aa	25	50	25
Aa x aa	0	50	50
Aa x AA	50	50	0
AA x aa	0	100	0
AA x AA	100	0	0

Autosomalı dominant na'silge beriliw tipi to'mendegishe boladı;

Shag'ılistırıw tipi	A'wladlar qatnası, %		
	aa-normal retsessiv gomozigot	Vv –normal emes geterozigot	VV-normal emes dominant gomozigot
VV x vv	0	100	0
Vv x vv	50	50	0
Vv x Vv	25	50	25
VV x Vv	0	50	50
VV x VV	0	0	100
vv x vv	100	0	0

Bunnan tıskarı normal emeslik jınıs penen birikken halda da na'silge beriledi.

1. Ha'zirgi waqıtta awıl xojalıq haywanlarında 130 dan artıq na'sil quyıwshılıq penen baylanıslı bolg'an normal emeslik ha'm kesellikler anıqlang'an. Biraq bul san anıq emes. 1958 jılda Stermont, 1979 jılda Viznerler sharwa mallarında to'mendegishe letal kemshilik ha'm normal emeslikler bar ekenligin anıqlag'an: qaramallarda 46 (ayırım a'debiyatlarda 90) sonnan 34 autosomalı retsessiv (jaq kemshiliklerini, murın boslıg'ının bolmawı, miy

grijası, basta suw toplanıw, ko'z xrustalinin' bolmawı, albinizm, ayaqlar paralishligi, boyı keltelik, ju'nsizlik, buwazlıqtın' sozılıwı, epilepsiya, tuyaqlardıń qosılıp ketiwi, ha'reket bag'darının' buzılıwı, quyırıqtın' bolmawı h.t.b.) halda boladı. 2 wi (ju'z kemshilikleri, qoyan jırıqlıq ha'm boyı keltelik) dominant halda, qalg'an 10 (kindik grijası, soqırılıq, joqarı jaqtın' kısqalıg'ı) tolıq fenotiplik bolmag'an dominant halda, retsessiv yamasa dominant halda ha'm jınıs penen baylanıslı halda (aldın'g'ı ayaqtın' qıysıqlıg'ı, su'yeklerdin' ha'reketsizligi) na'silge beriledi.

2) Shoshqalarda 18 (60) genetikalıq normal emeslik dizimge aling'an 19 (miy grijası, paralish, ayaqlardıń juwanlıg'ı, gemofiliya, joqarı jaqtın' kelteligi, albinizm, arqa su'yeklerdin' aldığ'a ha'm qaptal ta'repke qıysıqlıg'ı kriptorxizm h.t.b.) autosomal retsessiv halda; 2 wi (Porfiriya, dene du'zilisi kemshiligi) dominant halda na'silge beriledi.

Olive (1979) nın' mag'lıwmatı boyınsha shoshqalarda: 7 teri, 17 su'yek, 3 ko'z, 13 nerv-bulshıq et, 6 qan gormon almasıw, 5 as sin'iriw ha'm 9 jınısıy genetikalıq normal emeslik dizimge aling'an. Tiykarg'ı normal emeslik kriptorxizm, grija, jalg'an germofriditizm esaplanadı. Avtordın' pikirinshe bul mayıplıqlar embrionnın' ha'r qıylı basqışlarında bir gennin' ta'siri na'tiyjesinde payda boladı.

3) Qoylarda 90 tuwma normal emeslik anıqlang'an, sonnan 24 retsessiv halda na'silge beriledi (to'mengi jaqtın' bolmawı, ju'nnin' tu'siwi, kelte boylılıq, paralish, suw toplanıw, moyın qıysıqlıg'ı, h.t.b.). 3 (Ko'k ren', ju'nnin' paxta ta'rizli bolıwı, qulaqtın' rawajlanbawı ha'm bolmawı, geren'lik) dominant halda na'silge beriledi. Analizler na'tiyjesinde kemshiliklerdin' 55,4% i bulshıq et-su'yek sistemasında ushıraydı, 12,7% as sin'iriw sistemasında, 9,7% ju'rek qan tamirlarında h.t.b. ushırawı anıqlang'an.

4) Quslarda - a'sirese tawıqlarda normal emeslikler jaqsı u'yrenilgen, letal kemshiliklerdin' xalıqaralıq diziminde tawıqlarda 45 (50), indyuklarda 6, u'yreklerde 3 normal emeslikler kiritilgen. Tawıqlardıń: joqarı jaq ha'm tumsıqtın' kelteligi, ko'z xrustalinin' kishireyiwi ha'm ma'yekten shıg'ıwdan o'liwi, oyaqlardıń kelte bolıp juwanlasıwı, miy grijası, qanatsızlıq, o'kpe, bu'yrek ha'm hawa qaltashasının' bolmawı, boyı keltelik h.t.b. retsessiv halda, kelte ayaqlılıq (gomozigot halda o'ledi), tuwma qaltıraw, pa'ri bolmawı dominant halda, tawıqlardıń 123 ku'nligida tosattan o'liwi, 2-3 aylıq sho'jelerdi o'limge alıp keletug'in letal qara ren', tez-tez dem alıw, o'siwden qalıw sıyaqlı kemshilikler jınıs penen birikken halda na'silge beriledi.

5) Atlarda 10 (15) normal emeslikler halıqaralıq dizimge kiritilgen. Sonnan 3 skelet, 2 padanı qayta toltırıw sisteması, 2 bu'yrek ha'm bulshıq et ha'm ishek, nerv sisteması ha'm ko'riw organlarında ushırasadı. Atlarda teri kemshilikleri, ko'kirektin' qıysıqlıg'ı, ko'z xrustalinin' bolmawı, kindik grijası, moyın qıysıqlıg'ı sıyaqlı normal emeslikler retsessiv halda na'silge beriledi.

2. Ayırım tu'rge, porodag'a, poroda gruppalarına tiyisli haywanlardın' ol yamasa bul keselliklerge shıdamlılıg'ı yamasa juqtırg'ıshlıg'ı (awırg'ıshlıg'ı) aldınnan ma'lim.

Na'sil quwıwshı rezistentlik yamasa juqtırg'ıshlıq mikro ha'm makroorganizmlerdin' evolyutsiyası menen baylanıslı (tutasqan) halda mutatsiya na'tiyjesinde payda boladı. Bug'an anıq mısıl etip ayırım kesellikler menen belgili bir tu'rge tiyisli bolg'an haywanlardın' shıdamlılıg'ın alıw mu'mkin. Mısalı: atlar, qaramallarda ushırasatug'in oba (chuma), awsıl (yashur) keselliklerine rezistentli bolsa, qaramallar o'z gezeginde atlarda ushırasatug'in juqpalı kesellik, man'qa (sap) ha'm shoshqalardıń oba (chuma) keselliklerine, tawıqlar bolsa sibirskaya yazva keselliklerine rezistentli boladı. U'lken jastag'ı adamlar poliomielit (nerv sistemasını paralish etetug'in ju'da' juqpalı kesellik) keselligine na'sillik shıdamlı ha'm 99% adamlar bul kesellik penen awırmaydı.

Rezistentlik - bul organizmnin` patologiyalıq jag`dayın keltirip shıg`aratug`ın, ha`r qıylı fizikalıq, ximiyalıq ha`m biologiyalıq ta`sirge shıdamlılıg`ı esaplanadı. Bul tu`sinik immunitet tu`sinigine salıstırma ken` ko`lemde, biraq ko`bineşe bulardı bir-biri menen sinonim sıpatında qollanıladı.

Kesellik juqtırg`ıshlıq (vospreimchivost) – bul organizmnin` patologiyalıq jag`dayın keltirip shıg`aratug`ın fizikalıq, ximiyalıq ha`m biologiyalıq ta`sirge beriliwshen`ligi.

Kesellik (bolezni) - bul organizmnin` normal xızmetinin` buzılıwı.

Keselleniw (zabolevanie) – keselliktin` kelip shıg`ıwı. Basqasha aytqanda keselleniw bul populyatsiyada keselliktin` ta`kirarlanıwı, qaytalanıwı, keselleniw jag`dayına tu`siwi.

Kesellikti qozg`atıwshılar haywan organizminde parazit bolıp jasaw qa`siyetine iye boladı. Patogenlik (patogennost) – bul kesellik qozg`atıwshı tu`rdin` na`sillik belgisi. Virulentlik bolsa (virulentnost) - bul kesellik tu`rinin` na`sillik belgisi. Rezistentlik ha`m juqtırg`ıshlıqtın` genetikalıq ko`lemi jeterli u`yrenilmegen. Bul gruppadağ`ı keselliklerdin` to`mendegi o`zine ta`n qa`siyetleri bar:

1. Shıdamlılıq ha`m juqtırg`ıshlıq ko`p genler ta`repien (polifaktorlı) baqlanadı;
2. Toqtawsız halda kesellikten normal halatqa, juqtırg`ıshlıqtan shıdamlılıq jag`dayına o`tip turıw;
3. Populyatsiyalar arasında onsha u`lken bolmag`an genetikalıq parqtın` bolmawı;
4. Haywanlar jasının` kesellik kelip shıg`ıwına baylanıslıg`ı;
5. Bir ma`yek kletkadan payda bolg`an egizeklerde keselliktin` bolıwı yamasa bolmawı (konkordantlik).

Fenotip boyınsha haywanlardı «kesel» ha`m «kesel emes» gruppalarğ`a bo`liw mu`mkin. Haywanlardın` keselleniwi aktiv allellerdin` ha`reketi na`tiyjesinde anıq bir sharayatta boladı. Shıdamlılıq ha`m juqtırg`ıshlıq bul aralıq belgi, ajralg`an waqıtta bo`lek halda na`silge beriliwi ko`p faktorlar arqalı a`melge asadı. Na`sillik awırg`ısh bolg`an haywanlar, virulent kozg`atıwshılar (shtamm) mikroflora bolmasa kesel bolmaydı. Ha`r qıylı keselliklerge rezistentlik ha`m juqtırg`ıshlıqtı anıqlawdın` bir neshe usılları bar:

1. Egizeklerde analizlew.
2. Poroda aralıq, semya ha`m liniyalar aralıq parqtı anıqlaw.
3. Seleksion - ta`jiriybe o`tkeriw
4. Kliniko-geneologiyalıq analiz
5. Keselliktin` genler menen baylanıslıg`ın analizlew
6. Populyatsionno-statistikalıq analiz. Na`sillik shıdamlılıq ha`m juqtırg`ıshlıqtı u`yreniwde bul usıllardan bir neshesin qosıp qollanıw mu`mkin.

Bakterial ha`m virushli keselliklerge rezistentlik ha`m juqtırg`ıshlıq.

(Grekcha mastos-sosok (sorg`ısh), grud (ko`kirek ma`nisin an`latadı). Mastit, bul kesellik su`t bezinin` zıyanlanıwı esaplanadı. Kelip shıgıw sebebi: biologiyalıq (streptokokki, stafilokki), mexanikalıq, termikalıq ha`m ximiyalıq faktorlar esaplanadı. Kesellengen sıyırlarda bir jılda ortasha 300 kg su`t kemeyedi.

Su`t bag`darındağ`ı sıyırlarg`a qarag`anda bul kesellik penen buyvol ha`m zebular az kesellenedi. 19 mın` bas sıyırlardı analizlegende mastit penen tiykarınan qara-ala, qızıl ha`m simmental porodaları kesellengen (26-23 ha`m 20%). Buyvollarda 0,5% quraydı. Fin porodası, ayrshir porodasına salıstırg`anda shıdamlı. Poroda aralıq parq mastitke shıdamlılıq genetikalıq ko`rsetkishler menen baylanıslı ekenligin ko`rsetedi.

Tuberkulyoz. Su`t emiziwshilerde, quslarda ha`m adamnın` ha`r qıylı organlarında tuberkulalar payda boladı. Bul kesellikke de shıdamlı ha`m juqtırg`ısh haywanlar ko`p.

Shvits porodası ko`p kesellikler qatarı tuberkulyozge de biraz shıdamlı. Xolmogor porodası da tuberkulyozge, brutsellyozge ha`m leykozg`a shıdamlı. Hindistanda buyvol

tuberkulyozge ju'da` shıdamlı, onın` tek 0,3% kesellengen. Basqa porodalardıń 18-25% kesellengen. Na`silli bug`alardıń shıdamlılıqqa ta`siri 6,0% bolsa semyanın` ta`siri 25% ti quraydı.

Brutsellyoz - adamlar ha`m haywanlarda ushıraytug`ın juqpalı kesellik. Brutsellalar sırtqı ortalıqqa shıdamlı, olar ıg`al topıraqta, suwda 3-4 ayg`a shekem, qaramal tezeginde to`men temperaturada 160 ku`nge shekem, qoy terisi ju`ninde 1,5-5 ayg`a shekem jasaydı.

Qaramal ha`m shoshqalar bul kesellikke atlarg`a salıstırg`anda juqtırg`ısh.

Basqa qaramallarg`a salıstırg`anda zebu ha`m buyvol bul kesellikke biraz shıdamlı ekenligin 1975 jılda E. Aliev anıqlag`an. Mongoliyada qaramal, atlarg`a salıstırg`anda shıdamlı ekenligi anıqlang`an.

Qoyanlarda o`tkerilgen ta`jiriybeler tiykarında bul kesellikke rezistentlik dominant autosom gen menen, juqtırg`ıshlıq bolsa retsessiv gen menen baylanıslı ekenligi anıqlang`an.

Brutsellyoz keselliginin` tiykarı belgisi buwaz mallar ish taslaydı ha`m kerisinshe sıyırlar aldınnan kesel bolsa, olar ish taslamaydı, infektsiya jasırın rawajlana baslaydı. Kesel sıyırlar buwazlıqtın` 5-8 aylığında, qoy-eshkiler 3-5aylıgında, shoshqalar 4-12 ha`pteliginde, biyeler 1-2 aylığında, tu`yeler 6-7 aylığında ish taslaydı.

Virushı kesellikler.

Leykoz (leykemiya, aqqan) - qan toqımalarında ushıraytug`ın kesellik. Leykozg`a shvits, kostroma, qon`ır, yaroslav porodaları shıdamlı boladı. Bul kesellikke qara-ala, qon`ır, qızıl sho`l porodaları beriliwshen`.

Yashur – awsıl jup tuyaqlılarda ushıraytug`ın virushı kesellik. Bul keselge qaramallardan zebu shıdamlı boladı. Simmental ha`m qızıl sho`l porodasında keselleniw 100% shekem, Kavkaz qon`ır porodasında 87,5%, zebuda 20,0%.

3. Barlıq normal emeslik ha`m keselliklerdin` aldın alıwdın` tiykarı bul olardıń sebepshilerin joq etiw esaplanadı. Genetikalıq normal emeslik ha`m mayıplılıqlardıń tiykarı sebepshisi tiykarı genlerdin` (oligogenler) mutatsiyag`a ushırawı. Sonın` ushın haywanlar populyatsiyasına zıyanlı genlerdin` tarqalıwın aldın alıw za`ru`r. Basqasha aytqanda, indutsirlengen mutatsiyanı, yag`nıy fizikalıq, ximiyalıq, biologiyalıq mutagen faktorlardı baqlaw kerek. Pestitsid, gerbitsid ha`m basqa za`ha`rli ximikatlardan paydalanıwdı, da`ri ha`m biologiyalıq preparatlardı ha`m sırtqı ortalıqtı za`ha`rli shıg`ındılar menen pataslanıwın aldın alıwg`a baylanıslı.

Alıng`an mag`lıwmatlar normal emesliktin` kelip shıg`ıwına na`sıl quwıwshılıqtın` ornın anıqlaw ushın o`tkeriletug`ın genetikalıq analizlewde kerek boladı.

Genetikalıq analiz to`mendegi ta`rtipte o`tkeriliwi kerek:

1. Normal emes haywandı na`sılshilik hu`jjetleri ja`rdeminde kelip shıg`ıwın anıqlaw;
2. Qan gruppaları, belok ha`m fermentler boyınsha kelip shıg`ıwındag`ı anıqlılıq da`rejesin anıqlaw;
3. Juplaw tiplerin (inbriding, autbriding) anıqlaw maqsetinde normal emes haywannın` na`sillik shejeresin du`ziw;
4. Normal emesliktin` na`silge beriliw qa`siyetin (monogenli, poligenli, autosomalı, dominant, retsessiv, jınıs penen birikken) anıqlaw;
5. Normal emeslikti xromosomalı ha`m genomlı mutatsiya na`tiyjesinde kelip shıqqanlıg`ın biliw maqsetinde, olardıń ha`m ata-anaların` kariotipin u`yreniw;
6. Mutant gennin` fenotipik ta`sirin u`yreniw maqsetinde, normal ha`m normal emes haywanlar fermentleri quramın u`yreniw;
7. Mutatsiya markerin tabıw na`tiyjesinde normal emes organizmnin` genotipin analizlew.

Haywanlardın` normal emesligi ha`m na`sillik keselliklerdin` aldın alıwda veterinariya shara-ilajları menen bir qatarda, ha`r qıylı keselliklerge shıdamlılıg`ın asıratug`ın selektsiya jumısının` genetikalıq tiykarın islep shıg`ıw kerek. Biraq bul jumıstı tez ha`m an`sat a`melge asırıw ushın to`mendegi faktorlar qıyınshılıq tuwdıradı:

1. Rezistentliktin` quramalı genetikalıq baylanıslıg`ı;
2. Mikro ha`m makro organizmlardin` quramalı genetikalıq ta`biyatı ha`m olardın` bir biri menen quramalı baylanıslıg`ı;
3. Rezistentlik ha`m juqtırg`ıshlıqtın` turaqlı norması joqlıg`ı;
4. Patogenlerdin` tez o`zgeriwshen`ligi;
5. A`wladlar arasındag`ı mu`ddettin` u`lkenligi ha`m uzaq mu`ddetli selektsiyanın` za`ru`rligi;
6. Indutsirlengen mutogenezdı qollaw mu`mkinshiliginin` bolmag`anlıg`ı;
7. Ayırım hallarda shıdamlılıq penen o`nimdarlıq belgileri arasında unamsız korrelyatsiyanın` bolıwı.

Qaramalshılıqta keselliklerge bolg`an shıdamlılıqtı asırıw maqsetinde embriondı ko`shiriw ken` qollanılmakta. AQSh ta bir jılda usı usıl menen 30 mın`g`a jaqın, Kanadada 10 mın`g`ga jaqın sıyr alıng`an. Bul usıl kesellikke shıdamlı bolg`an sıyırlardan (donor) bir jılda bir neshe a`wlad alıw mu`mkinshiligin beredi. Keyin rezistentli genotipti klonlaw mu`mkinshiligi de tuwıladı.

Haywanlardın` kesellikke qarsı genetikalıq shıdamlılıg`ın asırıw ushın veterinariya vrachı ha`m zootexnikler to`mendegi ilajlardı a`melge asırıw za`ru`r:

1. Keselliktin` diagnostikasın ta`rtipke salıw, onı na`silshilik hu`jjetlerde esapqa alıw;
2. Na`silli bug`alardın` rezistentlikke ha`m juqtırg`ıshlıqqa tekseriw. Rezistentli awlad bergen bug`alardan na`tiyjeli paydalanıw;
3. Pada geneologiyasın analizlew, kesellikke beyim ha`m shıdamlı semyalardı anıqlaw. Rezistentli semyadan u`nemli paydalanıw;

16-Lektsiya. Genetika ha'm evalyutsion ta'liymati

Jobasi:

1. Ximiyaliq ha'm organikaliq evalyutsiya
2. Jerde tirishiliktin' payda bolıwi haqqındag'i ha'r qiyli gipotezalar
3. Ekologiyaliq ha'm fiziologiyaliq izolatsiyalar haqqında tu'sinik
4. Akademik A.I. Oparinnin' gipotezasinin' unamli ha'm unamsiz ta'repleri

1. Ha'zirgi waqıtta Ch. Darvinnin' evolyutsion ta'liymatın tastıyıqlawshı mag'lıwmatlar ju'da' ko'p. Ch.Darvin tiri organizmlerdin' payda bolıwı ulıwmalıq bolıp, olar ta'biyiy tan'law na'tiyjesinde progressiv evolyutsiya ju'z berip, jan'a tu'rler payda bolıwın aytağı.

Evolyutsion protsess, mutatsion o'zgeriwshen'lik ta'biyiy tan'law ushın material tayarlap beriwshi faktor. Populyatsiya bolsa tu'rdin' qa'liplesiwindegi tiykarg'ı evolyutsiya birligi esaplanadı. Bulardı tu'sindiriwde ha'zirgi zaman genetikası a'hmiyetli rol oynadı. Populyatsiya ha'm mutatsiya protsesslerinin' evolyutsiyadag'ı roli 1926-jıldan baslap S.S. Chetverikov, N.P. Dubinin, N.V. Timofeev-Resovskiy, I.I. Shmalgauzen h.b. ta'repinen u'yrenilgen. Jerde tirishiliktin' kelip shıg'ıwın tu'siniwde akademik A.I. Oparin teoriyası ha'm malekulyar genetikadag'ı ashılıwlar u'lken rol oynadı.

Geologiya pa'ni mag'lıwmatları boyınsha planetamız bunnan 5-7 milliard jıl aldın payda bolg'an dep shamalanadı. Birinshi tiri organizmler bunnan 1,5 mlrd jıl aldın payda bola baslag'an. Keyin ximiyaliq evolyutsiya, onnan keyin organikaliq evolyutsiya baslang'an. Birneshe ju'z million jıllar dawamında tirishilik ushın za'ru'r bolg'an sharayat bolmag'an. Ol jer tariyxında juldızlar erası dep ataladı.

Tirishilik arxeozoy aqırında, proterozoy (1 mlrd jıl aldın) erasında payda bola baslag'an. Da'slepki organikaliq qaldıqlar kelebriy da'wirinde (700 mın' jıl aldın), da'slepki omırtqalılar poleozoy da'wirinde (600 mın' jıl aldın), da'slepki su't emiziwshiler mezazoy da'wirinde (450 mın' jıl aldın) payda bolg'an ha'm bunnan 100 mın' jıllar aldın (kaynazoy erasında) adam evolyutsiyası baslang'an.

Geologiyaliq mag'lıwmatlar boyınsha planetamız da'slepki vodorod, kislorod, uglerod ha'm azot atomlarınan ibarat bolg'an atmosfera menen qaplang'an. Kislorod, uglerod ha'm azot ko'p mug'dardag'ı vodorod penen qosılıp, molekulyar vodorod, metan, ammiak ha'm suw payda etken. Jer a'ste-aqırın suwıp baslawı na'tiyjesinde suw onın' ju'zesinde sho'ge baslag'an ha'm na'tiyjede jer ju'zinin' u'lken bo'limi suw menen qaplanıp du'nya okeanı payda bolg'an. Jer qabıg'ında da ximiyaliq evolyutsiya ju'z berip, uglerodtın' ha'r qiyli birikpeleri payda bolg'an ha'm olardan ammiak h.b. birikpeler du'nya okeanına kelip qosılğ'an.

Ximiyaliq evolyutsiya na'tiyjesinde usı a'piwayı birikpelerden quramalı zatlar kelip shıg'a baslag'an. Akademik A.I.Oparin du'nya okeanında «Koatservat tamshıları» payda bolg'anlıg'ı haqqındag'ı gipoteza menen shıqtı. Bul tamshılarda ximiyaliq zatlar mug'darı ko'p bolıp, olardan ayırımları waqtınsha payda bolg'an ha'm tez jemirilip ıdırıp ketken, ayırımları bolsa saqlanıp qalg'an.

Saqlanıp qalg'an «koatservat tamshılarında» ximiyaliq reaksiyalar o'tip, ha'r qiyli birikpeler payda bolg'an. Bul zatlardın' suwda eriwı na'tiyjesinde da'slepki zat almasıw kelip shıqqan. «Koatservat tamshılar» a'ste-aqırın u'lkeygen ha'm suw ha'reketi na'tiyjesinde u'zilip ketip ko'beyip baslag'an, yag'nıy ko'beyiw qa'siyeti ju'z bergen.

Ximiyalıq evolyutsiya aqırında du`nya okeanında ju`da` ko`p organikalıq zatlar toplanıp «bulon» payda bolg`an.

Ilimpazlar aldında baslang`ısh biologiyalıq da`wirde RNK bolıwı mu`mkinligi degen ma`sele qoyıldı. Bul ma`seleni sheshiw ushın metan, ammiak ha`m suw eritpesine elektr togi, ionlawshı nurlandıruw, ultrafiolet nurlar ha`m joqarı temperatura ta`sir etildi. Na`tiyjede ha`r qıylı aminokislotalar payda bolg`anlǵı`nı yamasa azot tiykarları adenin, guanin, uratsil h.b. sintezleniwi baqlandı. Ha`tte kletkadag`ı ATF (adenozintrifosfat), ADF (adenozindifosfat) lar payda bolg`an.

Amerikalıq alımlar Ochoa ha`m Korinbergler laboratoriya jag`dayında RNK nı sintezlep polipeptid sintezin basqarıw mu`mkinligin da`lilledi. Jer payda bolıw da`wirinde kletkanın` barlıq komponentleri payda bolg`anlǵı`nı ha`m olardı «koatservat tamshılarda» tosattan toplanıwı sebepli kletka payda bolıp, ol bo`linip ko`beye baslag`anın da`lilledi. RNK birlemshi material bolıp, DNK bolsa keyinirek tiri organizmlerdin` quramalasıwı na`tiyjesinde payda bolg`an.

Evolyutsiya protsesinde barlıq tiri organizmler, ha`tte ayırım kletka nızamlıqları a`ste-aqırın o`zgerip barg`an, yag`nıy bakteriyalar plazmasında DNK episomalar halatında payda bola baslag`an ha`m keyinirek genetikalıq materialdın` kontsentratsıyalanıwı na`tiyjesinde RNK jipshesi yamasa DNK payda bolg`an. Keyinirek bolsa yadro payda bolıp, DNK belok penen birigip bekkem birikpeler payda etken. Ko`p kletkalı organizmlerde bolsa mitoz bo`liniw ju`z bergen. Jinısıy ko`beywdin` payda bolıwı menen meyoza ju`z berip, zigotada genetikalıq materialdın` birdey mug`darda bolıwı ta`miyinlengen.

Ta`biyiy tan`law birlemshi tiri organizmler payda bolıwınan baslanıp evolyutsiya ushın u`lken rol oynag`an. Ol bar organizmlerdi saqlap qalıp, olardıń progresi ushın sharayat jaratqan. Bakteriyalar, viruslar, o`simlikler ha`m haywanlarda belok sintezinin` RNK ha`m DNK nın` uqsaslıg`ı da`slep a`piwayı organizmler, keyinirek olardıń quramalasıp, joqarı da`rejeli organizmler payda bolg`anlǵı`nan derek beredi.

Ch. Darwin pikirinshe, anıq emes o`zgeriwshen`lik ta`biyiy tan`law ushın material tayarlap bergen, yag`nıy mutatsiya ta`biyiy tan`law ushın material jetkerip bergen. Gen mutatsiyalarg`a (fiziologiyalıq, bioximiyalıq ha`m anatomiyalıq belgilerdin` o`zgeriwine) ta`sir etedi. Gen mutatsiyaları ko`zge ko`rinbeytug`ın mayda mutatsiyalarg`a bo`linedi.

S.S.Chetverikov ha`m onın` sha`kirtleri miywe shıbınında mutatsiyalardıń ushırasıwın u`yrenip to`mendegi juwmaqqa keldi. ta`biyatta mutatsiyalar barqulla ushırasıp turadı, ko`p mutatsiyalar tirishen`liktin` pa`seyiwine alıp keledi, ayırımları g`ana tirishen`likti pa`seytpeydi. Ha`r bir jan`a mutatsiya tu`r ta`repinen «sorıp alınıp» geterozigot halatta boladı, eger tan`law ta`sir etpese, ol sol halda saqlanıp qaladı. Keyinirek kombinatsiyalanıp basqa a`wladlarga o`tedi.

Mutatsiyalardıń ju`da` ko`p toplanıwı tu`rde o`zgeriwshen`likti asırıp, belgiler o`zgeriwine yamasa tu`rdin` qartayıwına alıp keledi. Tu`rler ha`m a`wladlardın` qartayıwı menen o`zgeriwshen`liktin` artıwı S.A.Antonovtın` DNK molekulasındag`ı guanin ha`m tsitozin mug`darının` o`zgeriwın u`yreniwde da`lillengen. En` a`yyemgi a`piwayı organizmlerde bul ko`rsetkishtin` o`zgeriwshen`lik koeffitsienti 35,9% bolsa, su`t emiziwshilerde bolsa 2,9% ti quraydı.

Ch.Darwin Galappagos atawlarında o`simlik ha`m haywanlar bir-birinen u`lken parqlanıwın anıqladı. Mısalı, ekologiyalıq izolyatsiya o`simliklerde vegetatsiya da`wiri ha`m jetiliw waqtının` parqlanıwı menen xarakterlenedi. Haywanlarda bolsa azıqlanıw rejimi ha`m jasaw sharayatının` ha`r tu`rliligi menen, fiziologiyalıq izolyatsiyada bolsa a`wladlar alıwg`a tosqınlıq etiwı menen parqlanadı.

Paydalang`an tiykarg`i oqiqliqlar ha`m oqiqliq qollanbalar dizimi

Tiykarg`i a`debiyatlar

1. Merkuryeva Ye.K., va boshkalar. Genetika. Moskva – 1991.
2. Sobirov P.S., Kaxorov A.K., Dustkulov S.D. Genetikadan amaliy mashgulotlar. Samarkand - 2002.

Qosimsha a`debiyatlar

3. Sobirov P.S., Dustkulov S.D. – Genetika asoslari va chorva mollarini urchitish. Toshkent «Mexnat» 1989.
 4. Petuxov V.L. va boshkalar Veterinariya genetika s osnovami variatsionnoy statistiki. L., 1985.
 5. Xatt F.. Genetika jivotных. M. Kolos 1969.
 6. Ivanova O.A. Genetika. M., 1974.
 7. Kaxarov A., E.Shaptakov - Xususiy genetika. Samarqand 2007.
 8. www.Ziyo.net.
- [http: //www// uralrti/ ru](http://www//uralrti/ru).**