

GENETIKA

Sizga tavsiya etilayotgan ushbu ma'ruza matnlari "**Genetika**" faniga mansub bo'lib undagi mavzular bo'yicha tushunchalar bayon etilgan. Tabiiy undagi fikrlar fanni to'liq yoritmaydi. Shuning uchun biz uni yanada mukammal egallash maqsadida adabiyotlar ro'yxatini ham tavsiya etamiz.

Ma'ruza matnlari talabalar, o'qituvchilar va ilmiy xodimlar uchun mo'ljallangan

TUZUVChILAR:

Qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, dotsent **K.K.Shermuxamedov**
Biologiya fanlari nomzodi, dotsent **M.Aberqulov**

TAQRIZChILAR:

P.Sh.Ibragimov - O'zbekiston Respublikasi G'oz seleksiyasi va urug'chiligi ilmiy-tadqiqot instituti, Ingichka tolali g'oz navlari seleksiyasi laboratoriyasi mudiri, qishloq xo'jalik fanlari doktori.

X.N.Atabayeva - ToshDAU «O'simlikshunoslik» kafedrasining mudiri, qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor.

Qishloq xo'jaligi ekinlari genetikasi, seleksiyasi va urug'chiligi kafedrasining 2005 yil 29 avgust 1-sonli, Seleksiya, urug'chilik va o'simliklarni himoya qilish fakulteti o'quv-uslub hay'atining 2005 yil 30 avgust 1-sonli qarori bilan hamda universitet o'quv-uslub kengashining 2005 yil ____ sonli qarorlari bilan tasdiqlangan.

MA'RUZA MAVZULARI

№	Ma'ruza mavzulari	Soat
1.	Genetika fanining vazifasi, uslublari, tarixi va uning qishloq xo'jaligi va meditsinadagi ahamiyati.	2
2.	Irsiyatning sitologik asoslari.	2
3.	Jinsiy hujayralar va ularning rivojlanish xususiyatlari. Qo'sh urug'lanish.	2
4.	Irsiyatning molekulyar asoslari.	2
5.	Hujayralarda oqsillar biosintezi.	
6.	Gen injeneriyasi va biotexnologiya.	2
7.	Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari.	2
8.	Digibrid va poligibrid chatishtirish.	2
9.	Genlarning o'zaro ta'siri natijasida belgilarning naslga berilishi. Genlarning komplementar, epistaz va modifikasion ta'siri.	2
10.	Polimeriya xodisasi.	2
11.	Jins genetikasi. Belgilarning jins bilan birikkan holda naslga o'tishi.	2
12.	Belgilarni birikkan holda naslga o'tish hodisasi. Krossingover.	2
13.	O'zgaruvchanlik qonuniyatlari.	2
14.	Miqdoriy belgilarning naslga o'tish qonuniyatlari.	2
15.	Poliploidiya. Uzoq duragaylash.	2
16.	Geterozis. Sitoplazmatik irsiyat.	2
17.	Individual rivojlanish genetikasi.	
18.	Populyasiya genetikasi.	2
	Jami:	36

ADABIYOTLAR

1. Aberkulov M.N., Shermuhamedov K.Q. Genetikadan amaliy mashg'ulotlar. T. 2004.
2. Ostanaqulov T.E., Ergashev I.T., Shermuxamedov K.Q., Normatov B.A. Genetika asoslari. T. 2003.
3. Gershenzon M.N. Osnovi sovremennoy genetiki. Kiyev, «Urojay», 1979.
4. Gulyaev G.V. Genetika. M., «Kolos», 1984.
5. Dubinin N.P. Glemboskiy Ya.L. Genetika populyasiy i seleksiya. M. «Nauka», 1967.
6. Dubinin N.P. Obhaya genetika. M., «Nauka», 1970.
7. Lobashev M.E. Genetika. M., «Kolos», 1967.
8. Li U. Vvedenie v populyatsionnyu genetiku. M., «Mir», 1967.
9. Maqsudov Z.Yu. Umumiy genetika. T., «O'qituvchi», 1980.
10. Morozov E.M., Tarasevich E.I. Anoxina V.S. Genetika v voprosax i otvetax. Minsk, 1989.
11. Myuntsing A. Genetika. M., «Mir», 1967.
12. Sobirov P.S., Do'stqulov S.D. Genetika asoslari va chorva mollarini urchitish. T., «Mehnat», 1989.
13. Sobirov P.S., Do'stqulov S.D. Genetikadan amaliy mashg'ulotlar. Samarqand, 1990.
14. Simongulyan N.G., Muxamedxonov S.R., Shafrin A.N. G'o'za genetikasi, seleksiyasi va urug'chiligi. T., «Mehnat», 1987.
15. Xoliqov P.X., Sharofiddinxo'jayev N.Sh. va boshqalar. Biologiya. T., 1996.
16. Muromsev G.S., Butenko R.G., Tixonenko T.I., Prokofev M.I. Osnovi selskoxozyaystvennoy biotexnologii. M., «Agropromizdat», 1990.
17. Kartel N.A. Bioinjeneriya: metodi i vozmozhnosti. Minsk, «Urojay», 1989.
18. Uotson Dj., Tuz Dj., Kurts D. Rekombinantniye DNK. M., «Mir», 1986.
19. Gazaryan K.G. Sovremennaya embriologiya v praktike. M., «Znanie», 1989.

1-Mavzu: GENETIKA FANINING VAZIFASI, USHLUBLARI, TARIXI VA UNING QISHLOQ XO‘JALIGI VA MEDITSINADAGI AHAMIYATI.

Reja:

- 1.Genetika fani haqida tushuncha.
- 2.Genetikaning tekshirish usullari.
- 3.Genetika fanining rivojlanish tarixi.
- 4.Genetikaning erishgan yutuqlari va uning amaliy ahamiyati.

Adabiyotlar: 1, 2, 5, 7.

1) Genetika fani tirik organizmlarning ikki asosiy xususiyati-irsiyat va o‘zgaruvchanligini o‘rganadi. Genetika grekcha «genetikos» so‘zidan olingan bo‘lib, tug‘ilish, kelib chiqish degan ma‘noni bildiradi. Genetika o‘rganadigan manba tirik organizmlar – o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar, xatto viruslar ham bo‘lib, ular barchasi hujayradan tuzilgan.

Irsiyat deganda odatda organizm o‘z belgilari va rivojlanish xususiyatlarini kelgusi naslga o‘tkazish xossasi tushuniladi. Irsiy belgilar va xususiyatlarini bir bo‘g‘indan keyingi bo‘g‘inlarga o‘zgarmagan holda o‘tishi hujayrada yozilgan axborotga asosan yuzaga chiqadi. Bu xususiyat hayvonlar, o‘simliklar va mikroorganizmlarda avlod, tur va zot, navlarga oid belgilarni avlodda saqlanib qolishini ta‘minlaydi.

Hujayra yadrosida joylashgan xromosomalar irsiyatning moddiy negizi bo‘lib, avlodlar o‘rtasida navbatlanishni ta‘minlovchi asosiy manba hisoblanadi.

Jinsiy ko‘payishda erkak (sperma) va urg‘ochi (tuxum) hujayralarining o‘zaro qo‘shilish, ya‘ni urug‘lanish davrida, xromosomalar ota-onadan naslga o‘tadi. Demak, irsiyatning moddiy negizi jinsiy hujayralarda joylashib, avlodlar shu hujayra orqali o‘zaro bog‘lanadi. Bunda ona hujayrada bo‘lgan belgi va xususiyatlar xromosoma orqali qiz hujayralariga beriladi. Irsiyat tufayli bug‘doy urug‘idan bug‘doy, arpa urug‘idan arpa unib chiqadi.

Genetika o‘zgaruvchanlikni ham o‘rganadi, chunki avlod bir xil bo‘lmaydi. Ingliz olimi Ch.Darvin ko‘rsatishicha, xatto bir turga kiruvchi individlar ham bir-biridan farq qiladi. Biologiyada genotipni tashqi muhit faktorlari ta‘siriga reaksiyasi o‘zgaruvchanlik deyiladi. O‘zgaruvchanlikning bir necha xillari mavjud: mutasion va modifikasion o‘zgaruvchanlik, tashqi faktorlar va ichki irsiy modda genlarini o‘zgarishiga bog‘liq bo‘ladi. Shunday qilib genetika fani bir-biriga qarama-qarshi bo‘lgan 2 xususiyat irsiyat va o‘zgaruvchanlikni va ularning kelib chiqish sabablarini o‘rganadi.

2) Genetika fanida tirik organizmlarning irsiyat va o‘zgaruvchanlikni o‘rganishda asosiy usul – Genetik tahlil hisoblanadi. U o‘z ichiga bir necha tekshirish usullarini oladi:

1. Duragaylash usuli. Bu usul yordamida ota-ona belgilarining naslga o‘tishini, duragaylash usuli yordamida tahlil qilib boriladi. Duragaylash usuli

genetik tahlilning asosi bo'lib u o'z ichiga matematik statistika usullarini ham oladi.

2. Statistik usul. Irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini statistik usullar yordamida tahlil qilib kuzatib boriladi.

3. Sitologik usul yordamida irsiyatning moddiy asosi, hujayra tarkibidagi o'zgarishlar yorug'lik va elektron mikroskoplar yordamida kuzatib boriladi, bunda bioximiyaviy, fiziologik va boshqa usullar ham birga olib boriladi.

4. Ontogenetik usul. Genlarning ta'siri va ularni organizm individual rivojlanishida yuzaga chiqishi har xil muhit sharoitda nomoyon bo'lishi o'rganiladi.

3) Genetika fanining alohida fan sifatida yuzaga kelishida biologiya fanida ochilgan yirik kashfiyotlar ta'sir ko'rsatdi. Shuning uchun genetika fanining rivojlanish tarixi uch davrga bo'linadi:

1. Birinchi davr 1865-1910 yillarni o'z ichiga oladi. Bu davr chex olimi G.Mendel nomi bilan bog'liq. 1865 y. Brno shahridagi (Chexoslovakiya) tabiatshunoslar jamiyatida Mendel no'xat o'simligi duragaylari ustida olib borgan ishlarining natijasini e'lon qildi. U no'xat o'simligining har xil navlarini chatishtirib belgilarni keyingi bo'g'inlarga berilish tartibini kuzatib bordi va ma'lum qonuniyatlarni aniqladi. Bu qonunlar quyidagilardan iborat:

1.Ustun kelishlik yoki bir xillik

2.Avlodlarda belgilarning ajralish hodisasi

3.Irsiy belgilarning yoki genlarni mustaqil taqsimlanish qonuni. Mendel ochgan bu qonunlar o'z davrida fanda olimlar tomonidan tan olinmadi. Chunki bu hodisani boshqa ekinlarda ham tekshirib ko'rish zarur edi. 1900 y. uch botanik olimlar: Gollandiyada G. De-Friz, (enotera va lolaqizg'aldoq), Germaniyada K. Korrens (makkajo'xori) va Avstraliyada Z.Chermak (no'xat) o'simlik duragaylari ustida ish olib borib, ular bir-biridan xabarsiz G.Mendel aniqlagan qonunlarni qayta ochib uning to'g'ri ekanligini tasdiqladilar. Shuning uchun 1900 yil genetika fanining tug'ilish yili deyiladi.

2. Ikkinchi davr 1911-1953 yillar hisoblanadi. Bu davrda irsiyatning moddiy negizini aniqlash ustida kuzatishlar olib borildi. 1911 yilda Amerika genetigi Tomas Morgan va uning shogirdlari irsiyatning xromosom nazariyasini yaratdi. U drozofila - meva pashshasi bilan olib borgan tajribalarida belgilar naslga o'tishi xromosomalar bilan bog'liqligini, genlar xromosomalarni moddiy bo'lakchalari ekanligini, ular xromosoma tarkibida zanjir shaklida joylashgan bo'ladi degan ta'limotni yaratdi. T.Morgan aniqlagan bu yangilik keyinchalik boshqa olimlar laboratoriya ishlarida ham tasdiqlandi va genlar hujayra yadrosi tarkibidagi xromosomalarda joylashganligi va ular jinsiy hujayralar orqali urug'lanish davrida naslga o'tishi tasdiqlandi.

1925 yilda. G.A.Nadson va G.S.Fillipov birinchi marta zamburug'larga radiy nuri, 1927 I. G.Meller drozofila pashshasiga rentgen nuri ta'sir ettirib irsiy o'zgarishlar mutasiya hosil qilish usulini ishlab chiqdilar.

1928 yili Angliya bakteriologi F.Griffits va 1944 yili Amerika mikrobiologi O.Everi bakteriyalar ustida olib borgan tajribalarida irsiy modda oqsil emas DNK ekanini isbotladilar.

3. Uchinchi davr 1953 yildan boshlab irsiyatning moddiy negizini o'rganish yana chuqurlashdi, uni molekulyar darajasida o'rganish boshlandi, elektron mikroskoplar yordamida xromosomalar tarkibi ikki ipsimon molekula bog'lamlari DNK-dan iboratligi aniqlandi. 1953 yili Amerika olimlari Dj.Uotson va F.Krik DNK molekulasi tuzilish modelini aniqladilar. 1957 y. A.Korenberg laboratoriya sharoitida birinchi marta DNK molekulasini sintez qildi. 1961-62 yillar M.Nirenberg, G.Matthey, S.Ochoa va F.Krik irsiyat kodini, oqsil tarkibiga kiruvchi 20 ta aminokislotalar uchun mos bo'lgan nukleotidlar tripletini ochib berishdi. Fransuz mikrobiologlari F.Jakob va J.Mono hujayrada oqsil sintezini boshqarish nazariyasini yaratishdi. 1969 y. G.Xorana laboratoriyada zamburug' hujayrasining genini sun'iy sintez qildi. 1970 y. AQSh Viskon universiteti olimlari tomonidan m-RNK asosida DNK molekulasini sintez qilishda ishtirok etuvchi transkriptaza fermentining ochilishi katta yutuq bo'ldi.

Irsiyatning moddiy negizi DNK maddasi ekanligini va uning biologik xususiyati hujayrada oqsil sintezini boshqarishi, gen -DNK molekulasining bir molekula oqsil sintez qilinishini ta'minlovchi bir qismi ekanligini ochilishi, hozirgi vaqtda yangi yo'nalish gen injeneriyasini yuzaga kelishiga olib keldi. Hozirgi vaqtda gen injeneriyasi usullari yordamida insoniyat tirik organizmlar irsiyatni o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Genlarni bir organizmdan ikkinchisiga o'tkazish, shu yo'l bilan esa yangi shakllar yaratish, inson salomatligi uchun zarur dori-darmonlarni sanoat asosida ko'plab ishlab chiqarish usullariga ega bo'ldik:

4. a) Gen injeneriyasi erishgan yutuqlar genlarni bakteriya hujayrasiga o'tkazib, fermentlar, gormonlar, dori-darmonlar va boshqa maxsulotlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Masalan: 1977 y. Boyer insulin va samototropin genini sintezlab ichak tayoqchasi bakteriyasiga o'tkazdi va bakteriyalar yordamida bu moddalarni ko'plab ishlab chiqarishni yo'lga qo'ydi.

b) Akademik Skryabin natriy uglevodlaridan chorva mollari uchun oqsil sintez qilish texnologiyasini ishlab chiqdi. Yashur kasaliga qarshi vaksina-V hozir sinovdan o'tayapti.

v) Gen injeneriyasi yordamida atmosferadagi azotni biologik sintez qilish muammosi hal qilinayapti. Masalan: azot sintez qiluvchi bakteriyalar dukkakli o'simliklar ildizida birga yashab ularni azot bilan ta'minlaydi. Shu bakteriyalardagi azot sintezlovchi genlarni g'alladoshli o'simliklar ildizida

yashovchi boshqa azot sintezlamaydigan bakteriyalarga o'tkazishni hal qilish masalasi ustida ishlar olib borilayapti.

g) Qishloq xo'jaligida ishlatilayotgan gerbisidlar odatda fermentlar sintezini susaytiradi, lekin fermentlar o'simlik xloroplastlarida oqsil sintezi uchun zarur. Salmonelle bakteriyasi genini tabak va petuniya genomiga o'tkazildi va o'simliklarni gerbisidga chidamli holga keltirildi.

Genetika yaratgan usullar mineral o'g'it va zaxarli ximikatlar qo'llamay o'stirish mumkin bo'lgan yangi o'simlik navlarini yaratish, bu bilan biosferani sof holda saqlab qolish muammosini hal qilishi mumkin.

d) Genetika odamda 1000 dan ortiq irsiy kasalliklarni kamaytirish yo'llarini ham ochib beradi. Genoterapiya -hujayraga kerakli normal genlarni kiritib odamni sog'lomlashtirish ustida ham ish olib borilmoqda.

Savollar:

- 1.Genetika fani alohida fan sifatida ajralib chiqishiga qaysi olim asos soldi.
- 2.Genetika fanining tekshirish uslublari va ularning mohiyati.
- 3.Qishloq xo'jaligini rivojlantirishda genetika fani qo'shgan xissasini ko'rsating.
- 4.Genetika fanining erishgan yutuqlari inson salomatligini saqlashda qanday ahamiyati bor.

2-Mavzu: IRSIYATNING SITOLOGIK ASOSLARI.

Reja.

1. Ko'payish asoslari, jinsiy va jinsiz ko'payish. Bu masalani genetika fanining yuzaga kelishi va amaliyotidagi ahamiyati.
2. Hujayra tuzilishi. Yadro va sitoplazma tarkibi, qismlari va ularning asosiy biologik vazifasi.
3. Xromosomalar morfologiyasi. Kariotip.
4. Hujayraning bo'linish xillari: mitoz, meyoza, amitoz va endomitoz, ularning mohiyati va biologik ahamiyati.

Adabiyotlar: 1, 2, 5, 7, 10.

1) Tirik organizm jonsiz narsalar - anorganik dunyoga nisbatan 2 xususiyati - modda almashinish va ko'payish bilan farq qiladi. Bu ikki xususiyatsiz hayot bo'lishi mumkin emas. Har bir organizm ko'payadi, nasl qoldirish xususiyatiga ega. Avlodda nasl qoldirishni asosi ko'payish ekan, shuning uchun ko'payishni o'rganamiz.

Ko'payish asosi - hujayra bo'linishi bo'lib, ko'payish 2 xil jinsiz va jinsiy bo'ladi.

1. Jinsiz ko'payishda 1 hujayra 2 ga bo'linadi. Masalan: 1 hujayrali organizmlar.

2. Jinsiy ko'payishda 2 hujayra (erkak va urg'ochi) - jinsiy hujayralar birikib 1 hujayra hosil bo'ladi va yangi organizmlarga asos soladi, irsiy modda shu hujayralar orqali naslga o'tadi.

Vegetativ ko'payishda yangi avlod bir hujayradan emas bir guruh somatik yoki embrional hujayralar xisobiga rivojlanadi. Masalan: novdadan, ildizdan ko'payish.

Hayvon va o'simliklarning ko'pchiligi jinsiy yo'l bilan ko'payadilar. Evolutsiya prosessida jinsiy ko'payish turi eng yuqori pog'ona nasl qoldirish sifatida yuzaga keldi. Ko'p hujayrali organizm jinsiy hujayralari o'zining tarixiy funksiyasi 1 hujayradan yangi organizm hosil qilaolish xususiyatini saqlab qoldi.

Jinsiy ko'payishda avlod soni tez ko'payadi va uning irsiy o'zgaruvchanligi ortadi, bu esa ko'proq moslashgan formalarni tanlashga imkon berdi.

Jinssiz va vegetativ ko'payishda avlodni xilma-xilligi kamayadi, aynan o'xshash avlod beradi va bir avlodni irsiyati bir xil bo'lgan sonini ko'paytirish imkoniyati tug'iladi. Ko'payish asosi – hujayrani ochilishi, irsiyat mexanizmini ochilishiga olib keldi.

Hujayra tuzilishi. Har bir tirik organizm hujayralardan tuzilgan. Bir hujayrali organizmlar sodda tuzilgan bo'lib, ularning tanasi bitta hujayradan iborat (amyoba, infuzoriya).

Ko'p hujayrali organizmlar esa million yoki milliard hujayra-lardan iborat. Hujayrani o'rganadigan fan «Sitologiya» deb ataladi. Angliya olimi Guk R. 1665 yilda o'zining «Mikrofotfiya» deb atalgan kitobida birinchi bo'lib hujayra haqida yozgan.

1838-39 yillarda nemis olimlari - botanik A.Shleyden va zoolog T.Shvan bir xulosaga kelishdilar - tirik organizmlar hujayralardan iborat. 1855 R.Virxov - hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payishini yozdi. Jinsiy hujayralar - urug'lanish, ko'payish asoslari ochildi. Hujayra to'g'risida ta'limotlar chuqurlashib bordi. Tirik organizmlar hammasi kelib chiqishi bir hujayradan tuzilganligi haqida tushuncha - sitologiya fanida yuzaga keldi.

Hujayraning shakli va o'lchami har xil bo'ladi. Ko'p hujayralar shar shaklida yoki cho'ziq shaklda bo'ladi. Ba'zi hujayralarni shakli doimiy bo'lmaydi, o'zgarib turadi. Masalan: amyoba, qon hujayralari-leykositlar. Hujayrani o'lchami har xil bo'ladi. Hujayralar bir necha mikrondan bir necha santimetrgacha bo'lishi mumkin (mikron-0,001 mm) Masalan: tovuq tuxumining diametri 6 sm-gacha bo'ladi. Ko'pincha hujayralar mayda va ularni mikroskop orqali ko'rish mumkin.

Hujayraning asosiy organoidlari. Hujayrani eng muhim qismlari sitoplazma va yadro.

Sitoplazma - suyuq modda bo'lib unda bir qator organoidlar joylashgan, kimyoviy tarkibi juda murakkab: 10-20 foiz - oqsil, 2-3 foiz - lipidlardan, 1-2 foiz - uglevodlar, mineral tuzlar va boshqa narsalar - 1 foiz. Hujayrani hayotida oqsillarni ahamiyati katta. Oqsillar tarkibida 20 xil aminokislotalar aniqlangan. Endoplazmatik to'rni membranalari butun sitoplazmada joylashib hujayrani tashqi membranasiga (qobig'i) endoplazmatik to'r membranasiga o'tadi. Ya'ni endoplazmatik to'r tashuvchi vazifasini bajaradi.

Ribosomalar - juda mayda organoidlar, ularni faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Ular sitoplazmani hamma yerida va endoplazmatik to'r

membranasi ustida joylashgan. Ximiyaviy tarkibi RNK va oqsildan iborat. Ribosomalarda oqsil sintezlanishi yuz beradi. Ribosoma oqsil va RNK dan iborat, 120-150 A - diametrga ega.

Mitoxondriyalar - soni har xil bo'ladi. Ular yorug'lik mikroskopida yaxshi ko'rinadi. Yosh hujayralarda mitoxondriyalar soni ko'proq. Mitoxondriyalar quyidagicha tuzilgan: tashqi va ichki membranadan, matriks va kristlardan iborat. Mitoxondriyalar bo'linish yo'li bilan hosil bo'ladi. Mitoxondriyalarda energiya yig'iladi, shuning uchun ularni hujayraning kuch (ya'ni energetik stansiyalari) manbasi deb nom berildi. Mitoxondriyalar ATF ishlab chiqaradi.

Golji - apparati. Bu organoidni birinchi marta Golji degan olim topgan (1898) va ular o'simlik va hayvon hujayralarida bo'ladi. Bu organoid granuladan, membranalardan va vakuolalardan iborat.

Golji apparatining funksiyasi hali batamom o'rganilmagan, ammo u hujayraning o'zida ishlanib chiqadigan turli moddalarning, masalan, gormonlarning to'planishiga va hujayradan chiqarib yuborilishiga aloqador ekanligi aniqlandi.

Plastidalar - o'simlik hujayrasining sitoplazmasida plastidalar bor. Uch xil plastidalar farq qilinadi:

1. *Bo'yalmagan - leykoplastlar.*
2. *Bo'yalgan - xloroplastlar (rangi yashil)*
3. *Bo'yalgan - xromoplastlar (sariq, qizil).*

Plastidalar bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Plastida xlorofill donalar joylashgan bo'lib ularning yordamida quyosh energiyasidan foydalanib glyukoza biosintezi amalga oshadi.

Vakuol - yupqa qobiq bilan sitoplazmalardan ajralib turadi va hujayra shirasi bilan to'la bo'ladi.

Yadro - 1831 yilda angliya olimi R.Braun birinchi marta mikroskop orqali yadroni ko'rgan. 1882 yilda nemis sitologi V.Fleming hujayra bo'linishida bo'ladigan yadrodagi o'zgarishlarni yozgan. Yadroning o'lchami va shakli har xil bo'ladi, ular hujayra shakliga va o'lchamiga ko'proq bog'liq. Odatda yumaloq, cho'ziq shakldagi yadrolar bo'ladi. Yadrolar bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Yadro zarur organoid, yadrosiz hujayra halok bo'ladi. Yadroning funksiyasi - hujayra bo'linishida irsiy moddani yangi hosil bo'lgan hujayralarga o'tkazadi. Yadro ikki holda bo'lishi mumkin: tinch va bo'linish davrida.

Yadro tuzilishi quyidagicha: yadro membranasi, yadro shirasi, yadrocha va xromatin yoki xromosomalar.

Yadrocha - oqsil sintezida qatnashadi, uning ximiyaviy tarkibi oqsildan iborat (DNK va RNK).

Xromosomalar. Birinchi bo'lib nemis olimi V.Valdeyer (1890) xromosomalarni mikroskop orqali ko'rgan. Ularni uzunligi - 0,2 mikrondan 50 mikrongacha bo'ladi. Xromosomalar yadroning doimiy elementidir.

Organizmning har bir turida xromosomalarning faqat ushbu turiga mos bo'lgan doimiy va muayyan yig'indisi (soni) va morfologiyasi (shakli) bo'ladi.

Masalan:

<i>Odam</i>	46	<i>Sabzi</i>	18
<i>qoramol</i>	60	<i>uy qo'yi</i>	54
<i>shimpanze</i>	48	<i>ot</i>	66
<i>mushuk</i>	38	<i>g'o'za</i>	26, 52
<i>eshak</i>	66	<i>kartoshka</i>	48
<i>sazan</i>	104	<i>no'xat</i>	14
<i>okun</i>	28	<i>olma</i>	34, 51
<i>qattiq bug'doy</i>	28	<i>pomidor</i>	24
<i>yumshoq bug'doy</i>	42		

Xromosomalar soni va shakli hujayra bulinishining metafaza davrida aniq ko'rinadi. Tana hujayralardagi xromosomalar soni juft yoki diploid deb ataladi - $2n$ bilan yoziladi. Yetilgan jinsiy hujayrada xromosomalar ikki hissa kam bo'lib toq yoki gaploid - n deb yoziladi. Diploid yig'indiga ega xromosomalar ota va ona organizmning gaploid xromosomalari qo'shilishi natijasida vujudga keladi.

Somatik hujayradagi xromosomalar soni, shakli, katta-kichikligi, ya'ni o'ziga xos tuzilishi kariotip deyiladi. Har bir o'simlik, hayvon turida xromosomalar soni, shakli, katta-kichikligi bilan bir-biridan farq qiladi. Har bir somatik hujayrada xromosoma juft bo'ladi. Hujayradagi bir-biriga o'xshash, juft xromosomalar gomologik xromosomalar deyiladi. Xromosoma tarkibida 2 ta bir-biriga o'ralgan xromatida bo'lib, ular har biri alohida nukleoproteid ipchalar - xromonemalardan iborat. Xromonema tarkibida esa, yanada mayda xromofibrill tolalari bo'lib, uning tarkibida DNK moddasi uchraydi.

4) Tirik organizm hujayralari bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Tabiatda hujayra bo'linishining bir necha xili uchraydi. Mitoz, meyoza, amitoz va endomitoz.

Mitoz-kariokinez. Organizm organ va to'qimalarining o'sishi somatik - jinsiz hujayralar yadrolarining bo'linishi hisobiga bo'ladi. Bu usulda bo'linishda yadro bo'lingandan keyin sitoplazma ham bo'linadi.

Mitozning asosiy biologik ahamiyati shundaki, avloddan avlodga xromatin moddasini teng taqsimlaydi. Bu bilan irsiy belgilarning xususiyatini hujayra orqali naslga o'tkazadi.

Mitoz bo'linishida interfazadan keyingi 4 fazasi ma'lum.

1. Profaza. 2. Metofaza. 3. Anafaza. 4. Telofaza.

Hujayraning tinch holatdan bo'linishga o'tish sababi, interfazada DNK sintezi bo'lib (DNK ikki hissa ortishi) uning natijasida muvozanat buziladi deb taxmin qilinadi. Mitoz bo'linishida hujayra tarkibida bir qator o'zgarishlar yuz beradi va 2 ta yangi yosh hujayra hosil bo'ladi. Mitozning biologik ahamiyati shundaki, yangi hujayralar hisobiga organizmning o'sishi va rivojlanishi yuz beradi.

Savollar:

1. Jinsiy va jinsiz ko'payish bir-biridan qanday farqlanadi?

2. O'simlik va hayvon hujayralari tuzilishidagi farqlar nimadan iborat?
3. Nima sababdan jinsiy hujayralarda xromosomalar soni ikki marta kam bo'ladi.
4. Mitoz va meyoza bo'linish bir-biridan qanday farqlanadi?

3-Mavzu. JINSIY HUJAYRALAR VA ULARNING RIVOJLANISH QONUNIYATLARI. QO'SH URUG'LANISH.

Reja.

1. Jinsiy ko'payish xillari.
2. Kopulyasiya bilan ro'y beruvchi gametogamiyaning xillari.
3. Partenogenez, ginogenez va androgenez.
4. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez).
5. Qo'sh urug'lanish

Adabiyotlar: 3,6,8,14.

Jinsiy ko'payish odatda ikki jinsiy hujayra gametalarining qo'shilishi bilan ro'y beradi. Jinsiy ko'payishning bunday gametalarining qo'shilishi bilan sodir bo'lishi ham evolyutsion tarzda, asta-sekin yuzaga kelgan. Jinsiy ko'payishning eng qadimiy ibtidoiy ko'rinishi plazmagomiy hodisasida namoyon bo'ladi.

Plazmagomiyada (ayrim amyobalar sodir bo'luvchi) ikki hujayra qo'shilib, ikki yadroli tuzilma hosil bo'ladi. Qisqa muddatdan so'ng hujayra sitoplazmasi qayta ikkiga bo'linadi. Har bir hosila hujayra avvalgi yadrolardan biriga ega bo'ladi.

Jinsiy ko'payishning anchagina murakkablashgan xillarini 2 guruhga ajratish mumkin: konyugatsiya, kopulyasiya. Konyugatsiya bakteriya, infuzoriyalarga xos bo'lgan ko'payish usulidir. Odatda kiprikli sodda hayvonlar oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bunday ko'payishlardan keyingi jinsiy ko'payish-konyugatsiya sodir bo'ladi.

Konyugatsiya boshlanganda ikki hujayra o'ta yaqinlashadi-hujayralararo tutashtiruvchi tortma hosil bo'ladi. So'ngra yadrolar murakkab jarayonni boshidan kechiradi. Bakteriyalarda konyugatsiya tufayli DNK bir hujayradan ikkinchisiga o'tadi. Jinsiy ko'payishda erkak va urg'ochi jinsiga mansub, gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan hujayralar o'zaro qo'shiladi. Bunday ko'payish – gametogenez evolyutsiya taraqqiyoti davomida murakkablashib borgan. Gametogamiyaning ikki shakli tafovut etiladi: Kopulyasiyali va kopulyasiyasiz gametogamiya.

Jinsiy ko'payishning kopulyasiya bilan kechadigan xili jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi va ularning qo'shilib, yangi sifatli hujayra zigotaning hosil bo'lishi bilan ro'y beradi. Evolyutsiya taraqqiyoti jarayonida urg'ochi va erkak jinsiga mansub hujayralararo farqlanish kuchayib boradi.

O'z navbatida kopulyasiya bilan ro'y beruvchi gametogamiyaning 3 xili: izogamiya, geterogamiya va aogamiya tafovut qilinadi:

Izogamiyada hosil bo'lgan jinsiy hujayra katta-kichikligi va shakliga ko'ra bir-biridan farqlanmaydi. Bu usulda ayrim bir hujayralilar (xlomidamanada va b) ko'payadi.

Geterogamiya (anizogamiya) bir qator suv o'tlari va xivchillilarga xosdir. Ularda ikki xil: harakatchanroq, mayda gametalar-makrogameta va harakati sust, yirikroq mikrogameta hosil bo'ladi. Shunday qilib ilk bor bir-biridan farqlanuvchi jinsiy hujayralar paydo bo'ladi. Oogamiya kopulyasiya bilan bo'ladigan gametogamiyaning eng yuqori shaklidir. Bir gameta yirik harakat tuzilmasiga ega emas, bu urg'ochi gameta, ya'ni tuxum hujayradir. Ikkinchi gameta esa mayda, harakatlantiruvchi xivchinga ega-bu erkak jinsiy hujayrasi-spermatazoiddir. Oogamiya jinsiy hujayralar maxsus a'zolarida (urug'don va tuxumdonlarda) hosil bo'ladi. Ko'pgina o'simliklar deyarli barcha hayvonlar oogamiya yo'li bilan ko'payadi.

Kopulyasiyasiz gametogamiya kam uchraydi. Gametogamiyaning jinsiy hujayralar hosil qilib, ammo ularning butunlay qo'shilib ketishi ro'y bermasdan ko'payishi ro'y beradigan 3 xili tafovut qilinadi: partenogenez, genogenez va androgenez.

Partenogenezda yangi avlod urug'lanmagan tuxum hujayradan rivojlanadi. Ma'lumki, partenogenez tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. O'z navbatida tabiiy partenogenezning muqarrar (ablegat) fakultativ va siklik xillari tafovut qilinadi. Muqarrar partenogenezda hayvonlar (o'simlik biti, sodda qisqichbaqa simonlar, ayrim baliq va sudralib yuruvchilar) qo'ygan tuxumi urug'lanmasdan turib yangi organizmlar hosil bo'ladi. Fakultativ partenogenez ayrim xashoratlar (ari chumolilar) da namoyon bo'ladi. Ularning urug'lanmagan tuxumidan erkak organizmlar, urug'langan tuxumlaridan urg'ochi organizmlar rivojlanadi. Siklik partenogenezda muqarrar partenogenez ko'payishi bilan bir qatorda populyasiyadagi erkak va urg'ochi organizmlardan jinsiy ko'payish ham sodir bo'ladi. Masalan, ayrim qisqichbaqasimonlar (dafkiyalar) asosan partenogenez bilan ko'payadi. Kuz faslida erkaklari paydo bo'lib jinsiy ko'payish ham ro'y beradi. Sun'iy partenogenezda tuxum hujayrasini turli ta'sirlar, (kislot, kuchsiz elektor toki va boshq.) bilan qitiqlash natijasida shu gametadan yetuk organizm hosil qilishga erishiladi.

Genogenez partenogenezga yaqin bo'lgan ko'payish usulidir. Bu jinsiy ko'payishda spermatozoid tuxum hujayrasiga kiradi, ammo spermatazoid va tuxum hujayra yadrolari o'zaro qo'shilmaydi. Tuxum hujayralardan yangi organizm hosil bo'ladi. Genogenez ayrim baliqlarda uchraydi. Androgenez usulida ko'payish genogenezga o'xshasada, ammo tuxum hujayrasiga kirgan spermatazoid yadrosi tuxum hujayra yadrosi bilan qo'shilmaydi, tuxum hujayrasining yadrosi yo'qolib, spermatazoid yadrosi saqlanib qoladi. Ko'payishning androgenez usuli A.Astaurov (1937 yilda) tomonidan kashf etilgan. U ipak qurti tuxum hujayrasining yadrosini harorat ta'sirida nobud qilib,

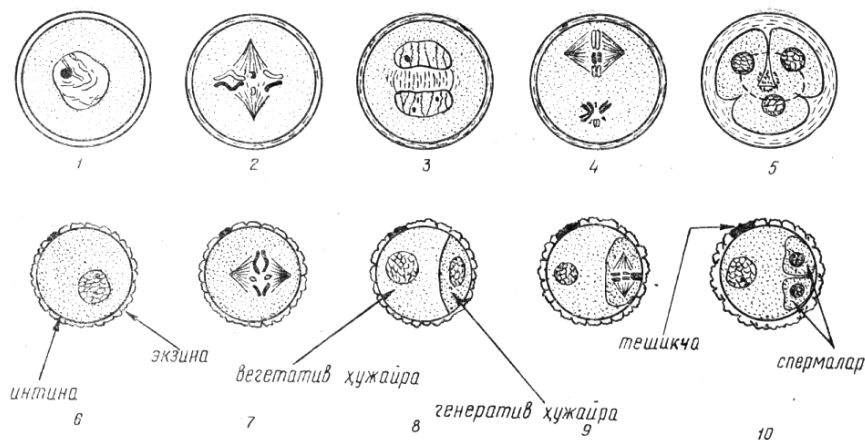
uni sun'iy urug'lantirgan. Natijada hujayraning sitoplazmasi ona hujayraniki, yadrosi esa ota hujayraniki bo'lib qolgan. Shu zigotadan erkak organizm rivojlangan. To'la qonli jinsiy ko'payish –bu erkak va urg'ochi jinsiy hujayralari hosil bo'lib, tuxum hujayrasiga spermatazoid kirib, ikkala gameta yadrosining qo'shilishi bilan boshlanadi. Gametalarni hosil qiluvchi urg'ochi va erkak organizmlari bir-biridan turli belgilari bilan farqlanadi, ya'ni u ikki organizmda jinsiy demorfizm mavjuddir. Ayrim organizmlarda ham tuxum ham spermatozoid yetishtirib beruvchi a'zolar mujassamlashgan bo'ladi. Bunday organizmga germofradit organizm deyiladi. Parazit yassi chuvalchanglar shunday toifadagi organizmlardir. Jinsiy hujayralar-gametalar jinsiy a'zolarida birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'ladi. Birlamchi jinsiy hujayra o'ta erta-individ embrion taraqqiyotining dastlabki pallasida (qisqichbaqasimon, baqalarda maydalanish davrida, sut emizuvchilarda organogenez boshlangan bosqichdayoq) hosil bo'ladi. Spermatazoidlar urug'donda rivojlanadi, ularning rivojlanish jarayoni spermatogenez deyiladi. Tuxum hujayraning rivojlanishi avogenez deyiladi va tuxumdonda kechadi. Gametogenez shartli ravishda 4 davrga: ko'payish, o'sish, etilish va shakllanish davrlariga bo'linadi. Ko'payish davrida xromosomalarning diploid tuplamiga ega bo'lgan boshlang'ich hujayralar mitoz usulida bo'linib ko'payadi. Bu davr urug'donning ko'payishi zonasida kechadi. O'sish davrida diploid tuplam boshlang'ich hujayralarining ayrimlari o'sish zonasiga utib kattalashadi, oziq moddalar to'playdi, ularning DNK miqdori ikki hissa ortadi. Undan keyin yetilish zonasida hujayralar metoz usulida ko'payib, gaploid to'plamiga ega bo'lgan hujayralarni hosil qiladi.

Shakllanish davrida yetuk spermatazoid hosil bo'ladi. Bu davr ovogenezda bo'lmaydi. O'simliklarda jinsiy hujayralar hosil bo'lish prosesi ikki bosqichda bo'ladi: birinchi bosqich sporogenezda gaploid xromosomal hujayralar – sporalar hosil bo'ladi va ikkinchi bosqich – gametogenezda bir necha marta bo'linish natijasida gaploid xromosomal hujayralardan yetilgan gametalar hosil bo'ladi. O'simliklarda chang donachasi, ya'ni mikrospora hosil bo'lish prosesi mikrosporangenez, urg'ochi jinsiy hujayra megaspora (makrospora) hosil bo'lishi prosesi megosporangenez deb ataladi.

Mikrosporangenez va mikrogametangenez – otalik jinsiy hujayraning yetilishi.

O'simlik gulining generativ organi changdon (1-rasm) ichida dastlabki maxsus arxespora hujayrasi hosil bo'ladi. Har bir arxespora mitoz yo'li bilan bo'linib tetrada hosil qiladi. Bu 4 ta hujayraning har biri gaploid xromosomal bo'lib, keyinchalik tetrada yetiladi, uning qobig'i yoriladi va ichidagi 4 ta hujayra ajralib aloxida chang donachalarini hosil qiladi. Har bir chang donacha – mikrospora ikki qavat qobig'dan, ichki intina va tashqi ekzinadan iborat bo'ladi. Mikrosporangenez shu bilan tugaydi va ikkinchi bosqich mikrogametogenez boshlanadi. Mikrospora ikki marta mitoz usulida bo'linadi, 1-mitoz bo'linishidan

ikkita hujayra – 1 ta vegetativ va 1 ta generativ hujayra hosil qiladi. So‘nggi ikkinchi mitoz bo‘linishida generativ hujayra bo‘linib ikkita spermiya hosil qiladi. Yetilgan otalik jinsiy hujayra-gameta chang donacha ichida hosil bo‘ladi. Shu bilan ikkinchi bosqich mikrogametogenez tugaydi. Sporaning ikki marta metoz bo‘linishi natijasida chang donasi ichida-ikkita spermiya va bitta vegetativ yadro hosil bo‘ladi.



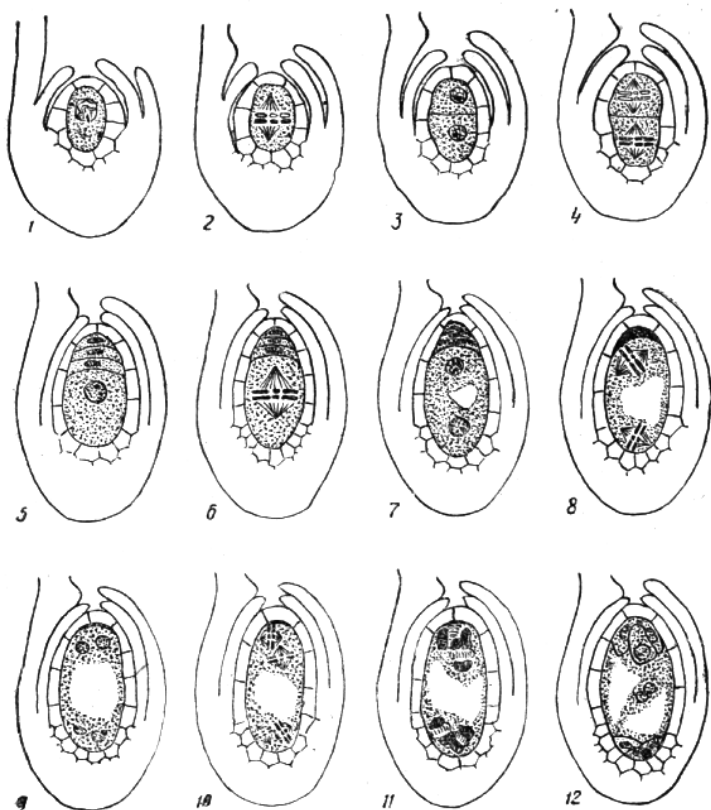
1-rasm. O‘simliklarda mikrospora (1-6) va mikrogameta (7-10) hosil bo‘lishi yoki chang donachasining yetilish sxemasi:

1-5-chang donachasi hosil bo‘ladigan ona hujayraning meoz bo‘linishi va to‘rtta mikrospora hosil bo‘lishi; 6- mikrospora; 7-8-mikrosporaning bo‘linishi va vegetativ hamda generativ hujayraning bo‘linishi va ikkita sperma hosil bo‘lishi.

Megasporogenez va megagametogenez – onalik jinsiy hujayrasining hosil bo‘lishi

O‘simlik gulining yosh urug‘kurtagida (2 rasm) boshlangich arxespora hujayralar bo‘lib, ulardan megaspora hosil bo‘ladi. Bir dona arxespora hujayra – boshlangich ona hujayra mitoz yo‘li bilan bo‘linib 4 ta gaploid xromosomal (tetrada) hujayralar hosil qiladi. Keyinchalik bu tetradaning faqat bittasi rivojlanadi, 3 tasi esa nobud bo‘ladi. Shu 1 dona makrospora hosil bo‘lishi – megasporogenez (makrosporangenez) deb nomlanadi. Keyin megagametogenez jarayoni boshlanadi, bunda o‘sayotgan tetradaning bitta hujayrasi, ya‘ni megosporo yadrosi 3 marta mitoz bo‘linadi, lekin hujayra bo‘linmaydi. Natijada bir kattalikdagi 8 ta yadro hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan yadrolari murtak xaltasining mikropil qismida joylashgan 3 ta yadro – sinergida deyiladi. Markazga joylashgan 2 tasi markaziy hujayra deyiladi. Murtak xaltasining xalaza qismida joylashgan uchta yadrolar antanoda deb nomlanadi. Demak, murtak xaltasidagi

boshlang'ich hujayra uch marta mitoz yo'li bilan bo'linib har xil gaploid xromosomalari 8 yadro hosil qiladi. Ulardan biri tuxum hujayra – haqiqiy onalik jinsiy hujayrasi. Bu hodisa, ya'ni onalik jinsiy hujayrasini hosil bo'lishi – megagametogenez deyiladi. O'simlik guli ochilgan davrda hujayra yetilgan holatda bo'ladi. Shuning uchun gul ochilgandan keyin tezda changlanish, urug'lanish sodir bo'ladi.



2-rasm. O'simliklarda megaspora (1-5) va megagametaning (6-12) yoki murtak xaltachasining hosil bo'lishi:

1-5-megaspora hosil qiladigan ona hujayraning meyozi bo'linishi va to'rtta megaspora hosil bo'lishi;
6-11-megaspora yadrosining bo'linishi; 12-sakkiz yadrosi murtak xaltacha hosil bo'lishi.

Ma'lumki, jinsiy hujayralarning (gametalar) hosil bo'lishi murakkab jarayon bo'lib, tuxum hujayra va spermia yadrosi urug'lanib qo'shilishidan oldin bir qancha o'zgarishlarni o'taydi. Jinsiy hujayralar doim boshlang'ich somatik (diploid) xromosomalari hujayralardan rivojlanadi. Yopiq urug'li

o'simliklarda murtak xaltasining rivojlanib, onalik jinsiy hujayrasining yetilishi jaryonini birinchi marta R.Braun va M.Malpigi o'rganishdi.

Urug'lanish qayta takrorlandigan proses bo'lmay, bir marta urug'langan tuxum hujayra boshqa urug'lanmaydi. Urug'lanish prosesida turning yashab qolishi uchun zarur bo'lgan quyidagi genetik hodisalar yuz beradi: 1) xromosomalarni diploid soni tiklanadi; 2) bir avlod bilan keyingi avlod o'rtasidagi moddiy ketma-ketlik ta'minlanadi; 3) bir individumda ota-ona organizmlarning irsiy xususiyatlari mujassamlashadi. Urug'labchasi kelib tushgan chang donachasi har xil o'simliklarda ma'lum vaqtdan so'ng o'sib chang naychasi hosil qiladi. Masalan: qand-lavlagida 2 soatdan so'ng, ko'ksog'izda 5 daqiqadan so'ng, g'o'zada 2-3 soatdan so'ng, makkajo'xori va oqjo'xorida tez o'sadi. Chang donachasi o'sish natijasida uning hajmi ortadi. So'ngra intina qobig'i hisobiga ekzina qobig'ining teshiklaridan chang naychalari o'sib chiqadi. Ko'pincha bitta chang donachasidan bitta naycha o'sib chiqadi, u urug'ning ustinchasi bo'ylab tugucha tomon harakat qiladi. Bunda chang donachasining sitoplazmasi, vegetativ yadro va ikkala spermasi chang naychasi ichida bo'ladi. Chang naychasi urug' murtakning mikropili qismiga o'sib borib, uning teshigi orqali murtak xaltachasi ichiga kiradi va tuxum apparati bilan to'qnashadi. Chang naychasining uchi sinergid (yo'ldosh) hujayralar bilan to'qnashganda, u yoriladi, sinergidlar esa parchalanib ketadi. Yorilgan naycha ichidagi generativ ikkita sperma va vegetativ hujayralar boshqa suyuq moddalar bilan birgalikda murtak xaltachasi ichiga tushadi. Murtak xaltachasi ichiga tushgan ikkita spermaning biri tuxum hujayra bilan qo'shiladi. Urug'langan tuxum hujayrada – zigota xromosomalarning diploid sini tiklanib, zigotadan urug'ning murtagi rivojlanadi. Yopiq urug'li o'simliklarda urug'lanish prosesidan so'ng qo'shimcha murtak organ – endosperm rivojlanadi. Endosperm urug' murtakni zahira oziq moddalar bilan ta'minlovchi manba bo'lib hisoblanadi. Endospermning rivojlanishi ikkichi urug'lanish orqali boshlanadi. Murtak xaltachasi ichidagi ikkinchi sperma uning diploid xromosomal markaziy hujayralari bilan qo'shiladi. Natijada triploid xromosomaga ega endosperm hosil bo'ladi. Murtak xaltachasi ichidagi qolgan hujayralar endospermga surilib ketadi. Bitta spermaning tuxum hujayra bilan, boshqasining markaziy hujayralar yadrosi bilan qo'shilishi qo'sh urug'lanish deb ataladi. Qo'sh urug'lanish xodisasini (1898 yilda) va endosperm yadrosining triploidlik mohiyatini rus olimi (1915 yilda) M.S.Navashin aniqlagan. O'simliklar uchun monosperm urug'lanish xarakterlidir, biroq o'simliklarda ham murtak xaltachasi ichiga bir nechta chang naychasi o'sib kirishi mumkinligi aniqlangan. Bu xodisa polispermiya deyilib, u lavlagi, g'o'za, burchoq, tamaki, ko'ksog'iz o'simliklarda kuzatilgan.

Savollar:

1. Jinsiy hujayralarda xromosomalar sonining kamayishi qanday yuz beradi?
2. Tetrada qaysi bosqichda hosil bo'ladi?

3. Markaziy hujayrada xromosomalar soni necha dona bo'ladi?
4. Endosperm tarkibida xromosomalar soni necha triploid holatda bo'ladi?

4-Mavzu: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI.

Reja.

1. Irsiyat va xromosomalarning kimyoviy tarkibi.
2. Irsiyatning moddiy negizi DNK ekanligini isbotlanishi. F.Griffits va O.Everi tajribasi.
3. Nuklein kislotalar DNK va RNK molekulasining tuzilishi va biologik funksiyasi.
4. DNK-replikasiya hodisasi va uning mohiyati.

Adabiyotlar: 1, 2, 5, 7, 10.

1) Genetika fanining dastlabki rivojlanish davrida olib borilgan ilmiy izlanishlar, irsiyatning sitologik asoslarini o'rganish ilmini - sitologiya fanining rivojlanishiga olib keldi. Genetik va sitologlarining birgalikdagi kuzatish, tekshirish ishlari irsiyatning xromosom nazariyasining ochilishiga, genetikani keyingi rivojlanishiga yo'l ochib berdi.

1883 yil E.Van Beneden gametogenez davrida reduksion bo'linish, ota va ona xromosomalarning taqsimlanishi bilan bog'liq degan fikrni aytdi. Keyinchalik har bir turga kiruvchi, o'simlik, hayvon hujayralaridagi xromosomalar soni doimiy ekanligi aniqlandi.

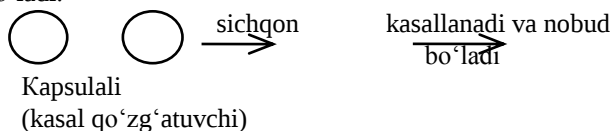
V.Veysman irsiyatning asosi xromatin moddasi bilan bog'liq degan fikrni aytdi. Xromosom nazariyasining dastlabki rivojlanish davrida xromosomalar doimiyligi, ular juft ekanligi (gomologik), meyozi bo'linishida yangi hujayralarga teng taqsimlanishi, jinsiy hujayralar yetilish davrida 2 marta kamayishi, urug'lanishda yana qayta to'liq (diploid) holatiga qaytishi aniqlandi.

T.Morganning (1911 y) laboratoriya sharoitida olib borgan kuzatishlari irsiyat asoslarini o'rganishni yanada yuqori pog'onaga ko'tardi. U o'z tajribalarida genlar xromosoma ichida joylashganligini drozofila pashshasida o'rgandi.

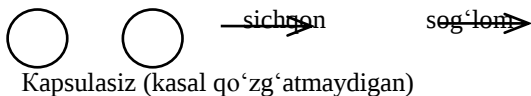
2) 1940 yillarga kelib xromosomalar tarkibini o'rganish yanada chuqurlashdi. Xromosoma tarkibi DNK va oqsildan iboratligi aniqlandi. Bu davrda ko'pchilik olimlar irsiyatning asosi oqsil deb tushunar edilar. Keyinchalik irsiyatning asosi oqsil emas, nuklein kislotalar bilan bog'liqligi isbotlandi. Organizm belgi va xususiyatlarining nasldan naslga o'tishida nuklein kislotalar muhim ahamiyatga ega ekanligi 1928 y. Angliya bakteriologi F. Griffiths, keyinchalik 1944 yilda Amerikalik mikrobiolog-genetik O.Everi bakteriyalar ustida olib borgan tajribalarda aniqlandi.

Griffits tajribasi: O'pka shamollashi yuqumli pnevmoniya kasalligiga sabab bo'ladigan pnevmokok *Diplococcus pneumoniae* bakteriyalarining ikki xili: maxsus qobiqqa o'ralgan (kapsulali - S shtamm) kasal qo'zg'atuvchi va qobiqsiz (R-shtamm- kapsulasiz) kasal qo'zg'atmaydigan shtammlar ustida tajriba olib bordi. U sog'lom sichqonlarga shu 2 xil bakteriyalarni ukol orqali kiritadi:

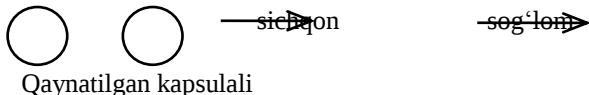
I. Kapsulali bakteriyalarni sichqon tanasiga ukol orqali kiritilganda, ular nobud bo'ladi.



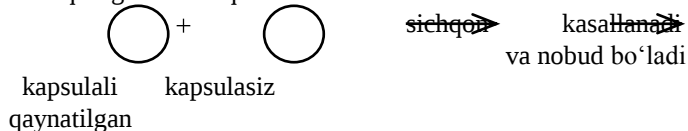
II. Kapsulasiz bakteriyalarni sichqon tanasiga kiritilganda sichqon tirik qoladi.



III. Qaynatilgan kapsulali bakteriyalar sichqonga kiritilganda sichqon tirik qoladi.



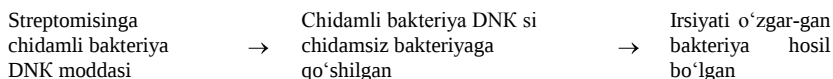
IV. Qaynatilgan kapsulali va kapsulasiz bakteriyalar sichqonga birga ukol qilinganda sichqon halok bo'ladi.



Qaynatilgan kapsulali va kapsulasiz bakteriyalar sichqonga birga ukol orqali kiritilganda kasallanish sababi, ular o'zaro ta'sir etib kapsulali bakteriyalar o'z xususiyatini tiklab olgan. Bunda irsiy moddani bir hujayradan ikkinchisiga o'tishi – transformasiya sodir bo'ladi.

Qaynatilgan bakteriya ichidagi qandaydir modda kasallik qo'zg'atganini 1944 yil amerika genetigi O.Everi tajribada tushuntirib berdi.

O.Everi tajribasi. Pnevmonok bakteriyalarning 2 xili streptomisinga chidamli va chidamsiz shtammlari ustida tajriba olib bordi. O.Everi tajribasi bakteriyalarda qanday modda irsiy xususiyatni (transformasiyaga sabab bo'lganini) o'zgartirganini aniqlab berdi. Laboratoriya sharoitida probirkada streptomisinga chidamli bakteriyalarni parchalab, uning DNK moddasi ajratib olindi. Olingan toza DNK chidamsiz bakteriyalar o'sayotgan muhitga o'tkazildi va kuzatib borildi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, streptomisinga chidamli bakteriyalar DNK moddasi ta'sirida, ikkinchi probirkada o'sayotgan chidamsiz bakteriyalar shtammi antibiotikka chidamli bo'lib qolgan. O.Everining bu tajribasi DNK-ni irsiyatga to'g'ridan-to'g'ri aloqasi borligini isbotladi. Bu hodisa irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini molekulyar darajada o'rganishga asos soldi.



Irsiy moddani bir bakteriya shtammidan ikkinchisiga o'tkazish xususiyati transduksiya hodisasi deyiladi. DNK hujayraning asosiy irsiy moddasi ekanligi keyinchalik bakteriofaglar hayotini o'rganishda ham kuzatildi. Bakteriyani kasallantiruvchi viruslar bakteriofaglar (fag) deyiladi. Faglar bakteriya tanasiga yopishib olib, uning ichiga o'zini DNK moddasi kiritadi. Bakteriya ichiga kirgan virus DNK-si o'zidan ko'payadi. Bakteriya DNK-si parchalanib ketadi va hujayra ichida qolgan virus DNK-si ta'sirida bakteriya xususiyati o'zgaradi. Bakteriya ichida ko'paygan viruslar tashqariga chiqa boshlaydi va yana boshqa bakteriyalarni zararlaydi. Virus bakteriya ichidan chiqishda bakteriya xromosomasini bir bo'lakchasini o'ziga biriktirib olib boshqa hujayraga ham olib o'tishi yuz beradi. Bu hodisa transduksiya deyiladi.

3. Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish barcha tirik organizmlarda DNK borligini ko'rsatadi, faqat ayrim viruslar tarkibida RNK uchraydi. Elektron mikroskopida olingan mikrofotografiyada DNK molekulasini uzun ipsimon shaklda ko'rinadi, uni parchalanishidan: azotli asos, uglevod-dezoksiriboza va fosfor kislotasi ajralib chiqadi. DNK molekulasida azotli asoslardan 4 xil nukleotidlari: adenin va guanin (purin hosilalari), sitozin va timin (pirimidin hosilalari) qatnashadi. Demak DNK molekulasini ko'p marta takrorlanuvchi elementar zarrachalar - nukleotidlardan iborat. Nuklein kislota degan nom lotincha «nukleus», ya'ni yadro so'zidan olingan bo'lib, ular yadroda topilgan. Hujayra tarkibida 2 xil nuklein kislota DNK va RNK ma'lum bo'lib, DNK deyarli hujayra yadrosida, RNK esa yadroda ham, sitoplazma tarkibida ham uchraydi. Nuklein kislotalarning biologik ahamiyati muhim bo'lib, ular hujayrada oqsillarni sintezlanishida asosiy vazifani bajaradi.

Ribonuklein kislota -RNK molekulasini DNK ga nisbatan ikki marta kichik bo'lib 1 zanjirdan iborat. Uning tarkibi ham o'xshash bo'lib: azotli asos, uglevod (riboza) va fosfor kislotasidan tuzilgan. RNK tarkibida ham A, S, G nukleotidlari bo'lib, ammo timin uchramaydi, uning o'rnida urasil -U bor. Hujayrada 3 xil RNK uchraydi: axborot-A-RNK,transport-T-RNK,ribosomal-R-RNK.

4) DNK -ning bir zanjirdagi nukleotidlar tarkibi ikkinchi zanjirdagi nukleotidlar tarkibiga qat'iy bog'liq va ma'lum tartibda joylashadi. Bir zanjirda A joylashgan bo'lsa, uning ro'parasida, ikkinchi zanjirda T bo'ladi; bir zanjirda G joylashgan bo'lsa, ikkinchi zanjirda hamisha S bo'ladi. Shunday qilib, A-T va G-S juftida nukleotidlarning biri go'yo ikkinchisini to'ldiradi. Bu to'ldirish prinsipi hujayra bo'linganda yangi DNK molekulasini qanday sintezlanishini tushunib olishga yordam beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, irsiy hossalarni ona hujayradan qiz hujayraga o'tishi yangi DNK molekulasini 2 hissa ortishi – replikatsiyasiga asoslanadi. Hujayra bo'linishidan oldin, undagi

DNK molekulalari ikki hissa ortadi, ya'ni replikasiya hodisasi ro'y beradi. Buning natijasida DNK qo'sh spirali zanjirida yozilgan axborotga asosan irsiy belgilarni keyingi hujayralarga berilishi amalga oshadi.

Savollar:

1. Oqsilni sintezlanishi hujayraning qaysi organoidida bo'lib o'tadi.
2. DNK molekulasining replikasiyasi qaysi vaqtda yuz beradi?
3. Transkripsiya va translyasiya nima?
4. A-RNK ning vazifasi nima?

5-Mavzu: HUYAYRALARDA OQSILLAR BIOSINTEZI.

Reja:

1. Oqsil va aminokislotalar.
2. Gen va genetik kod haqida tushuncha..
3. Oqsillar biosintezi.
4. Oqsillar sintezini boshqarilishi. F.Jakob va J.Mono

Adabiyotlar: 1, 2, 7, 9.

1. Oqsillar biologik jihatdan murakkab polimer moddalarga kiradi. Uning molekulasida uzun zanjirdan iborat yirik bo'lib, tarkibida birmuncha oddiyroq - monomerlar 20 xil aminokislotalar ko'p marta takrorlanadi. Oqsil tarkibida aminokislotalar soni va joylanishi turlicha bo'ladi. Demak oqsillar xilma-xilligini uning tarkibidagi aminokislotalar joylanishi, tartibi belgilaydi. 20 ta aminokislotalarning o'zaro kombinatsiyalanish soni 10^{24} bo'ladi. Shundan ko'rinib turibdiki, oqsillar soni ko'p bo'lgani uchun belgi va xususiyatlar soni ham cheklanmagan miqdorida ko'p bo'ladi. Oqsil molekulasida bir aminokislota o'zgarsa, oqsil tarkibi va belgini ko'rinishi ham o'zgarishi kuzatiladi. Misol: 600 ta aminokislotalardan iborat gemoglobin oqsili tarkibidagi glutamin kislota o'rnini valin bilan almashtirsa, odamda og'ir kamqonlik kasali (serpovidno-kletochnaya anemiya) yuzaga keladi. Bunday kasalliklarda qizil qon tanachalar (eritrositlar) shakli o'zgaradi va o'ziga kislorod molekulasini biriktirib olmaydi. Bu kasalga uchragan bolalar yoshlik davridayoq halok bo'ladilar. Har bir aminokislotalarning tuzilishida 3 ta nukleotidni biriktirishdan hosil bo'lgan tripletlar ishtirok etadi. Masalan: metionin aminokislotalari bir triplet (AUG): lizin - 2 ta tripletdan (AAA va AAG), izoleysin - 3 ta (AUU, ASU va AUA) tripletlar nazoratidan yuzaga chiqadi.

2. Bir aminokislotalarni sintez qiluvchi 3 ta nukleotid birikmasi - triplet yoki tripletli kod deyiladi. Hozirgi vaqtda bir qancha oqsillarda aminokislotalarni joylashishi aniqlangan. Masalan: ribonukleoz oqsili 124 aminokislotalardan iborat, oqsilni sun'iy sintez qilish uchun aminokislotalarni navbatlanishini bilish zarur. Uglevod va fosfor kislotasi hamma nukleotid tarkibida bir xil bo'lib, faqat azotli asos qismi farq qiladi. Demak DNK moddasining bir-biridan farqi azotli asos qismini joylanishi bilan farq qiladi. DNK tarkibidagi azotli asoslar (nukleotidlar) sintez bo'layotgan oqsil molekulasida aminokislotalarni joylanish tartibini belgilab berishi genetik kod yoki irsiyat kod deyiladi. Shuning uchun irsiy

axborot DNK molekulasida yozilgan deyiladi. «Genetik kod»ni asosi ochilgandan keyin barcha 20 ta aminokislotalarning (20 ta) tripletlari ham aniqlandi. DNKning 1 aminokislota sintez qiluvchi 3 ta nukleotiddan iborat qismi Kodon deyiladi. Amerikalik bioximiklar M.Nirenberg va S.Ochoa 1962 yilda oqsillar tarkibiga kiruvchi 20 ta aminokislota uchun tripletlarning tarkibini aniqladilar.

3. Molekulyar genetikasida olib borilgan ko'plab tajriba, kuzatishlarida to'plangan ma'lumotlar asosida irsiyatning umumiy nazariyasi quyidagi qabul qilingan sxema tarzida ko'rsatiladi:

DNK (transkripsiya)→A-RNK (translyasiya)→oqsil

(Replikasiya)

Replikasiya DNK molekulasini 2 marta ortishi. Bunda boshlang'ich DNK qolip vazifani bajaradi.

Transkripsiya -DNK molekulasida yozilgan nukleotidlar joylanishi haqidagi axborotni RNK ga ko'chirib yozilishi.

Translyasiya - A-RNK-da yozilgan axborotga asosan oqsil molekulasida aminokislotalarni tartib bilan terilishi. 50-yillarda olimlar tomonidan ochilgan oqsil sintezi nazariyasi - bu jarayon murakkab ko'p bosqichli ekanligini ko'rsatdi. Bunda DNK, 3 xil RNK va turli fermentlar ishtirok etishi aniqlandi. Har bir oqsil molekulasini maxsus A-RNK tarkibidagi nukleotidlar tartibiga asosan ribosomada sintezlanadi. DNK molekulasini tarkibidagi bir genga mos keluvchi ma'lum bir qismidagi nukleotidlar tartibini A-RNK o'ziga ko'chiradi va shu axborotga asosan aminokislotalarni yig'ishni ta'minlaydi.

Hujayrada oqsil sintezlanishi 4 bosqichda yuz beradi:

Birinchi bosqichda aminokislotalarni ATF ta'sirida aktivlanishi yuz beradi, ya'ni bunda ATF energiyasi aminokislotalarning birikishi maxsus ferment - aminoasil - RNK - sintetaza katalizatorligida boradi. Natijada aktivlashgan aminokislotalar o'zaro yaxshi ta'sir etib polipeptid zanjiriga qo'shiladi. Sitoplazmada oqsil molekulasini sintez qilish uchun zarur bo'lgan aminokislotalar doim bo'ladi.

Ikkinchi bosqichda aktivlashgan aminokislotalar T-RNK yordamida, ribosomalarga ya'ni oqsil sintez bo'ladigan joyga tashib boriladi. T-RNK molekulasini A-RNK-ga qaraganda zanjiri kichik, 70-80 nukleotiddan iborat. Aminokislota T-RNK-ni uchki qismiga birikadi. Barcha RNK-larda aminokislota birikuvchi qismi bir xil -SSA nukleotiddan iborat bo'ladi. Har bir aminokislota tashuvchi alohida T-RNK mavjud bo'lib, ya'ni 20 xil aminokislota tashuvchi 20 hil T-RNK bor.

Uchinchi bosqichda aminokislotalar DNK tarkibidagi nukleotidlar tartibi bo'yicha ketma-ket joylashadi. Bu tartibda joylashish A-RNK-da yozilgan axborotga muvofiq yuz beradi. Bir necha aminokislotalar birikib bir oqsil molekulasini hosil qiladi, ya'ni R-RNK tarkibidagi ferment ta'sirida murakkab oqsil zanjirini hosil qiladi. Bu jarayon ribosomalarda peptidpolimeraza ferment

ta'sirida yuz beradi. Ribosomalar tarkibi oqsil va RNK-dan iborat bo'ladi. Bu RNK ribosomal RNK deyiladi.

To'rtinchi bosqich. Bu davrda oqsil polipeptid zanjiri to'liq shakllanadi. Hosil bo'lgan vodorod bog'lar ta'sirida polipeptid oqsil zanjiri spiral shaklida buralib, biologik aktiv (konfigurasiya) holatiga o'tadi.

Xulosa. Oqsil biosintezida DNK molekulasi yetakchi vazifani bajaradi va bu jarayonni boshqaradi. DNK molekulasida joylashgan triplet kodlari joylanish tartibiga muvofiq unda axborot RNK molekulasi sintezlanadi. Keyin shu A-RNK-da yozilgan axborotga muvofiq bo'lajak oqsil aminokislotalari yig'iladi.

Shunday qilib DNK molekulasi organizm belgi va xususiyatlari haqidagi irsiy axborotni o'zida saqlaydi va irsiyatni oqsil biosintezi orqali boshqaradi.

4) G.Mendelning irsiyat qonunlari yaratilgan 1865 yilda, irsiyatning moddiy negizi haqida ma'lumot yetarli emas edi. 1909 yil Daniyalik olim, genetik V.Logannsen «irsiy modda»ga «gen» deb nom berishni taklif qildi. Hozirgi vaqtda ma'lumki genlar DNK molekulasida bo'ladi. Bajaradigan vazifasiga qarab, ular har xil bo'ladi. Ayrim genlar sintezlanayotgan oqsil molekulasidagi aminokislotalarning joylanishi haqida axborot yetkazib bersa, ba'zilar shu genlarning aktivligini nazorat qiladi.

Organizmida ikki xil gen - quruvchi genlar va reguliyator genlar bo'lib, quruvchi genlar bloki - Operon deyiladi. Operon oqsil sintezini amalga oshiradi va u ba'zan aktiv holatda, ba'zan passiv holda bo'ladi, ya'ni harakatsiz, sintezni to'xtatishi ham mumkin. Operonning ishlashi yoki to'xtashi gen operatorga bog'liq. U DNK-ning bir qismi alohida gen bo'lib, operonning bosh qismida joylashgan. Agar gen operatoriga repressor molekulasi ta'sir qilsa, operon genlar bloki, tezda o'z ishini to'xtatib passiv holatga o'tadi. Repressor tarkibi oqsil bo'lib uni gen-reguliyator sintezlaydi. Oxirgi mahsulot - D yetarli ishlab chiqilganda, repressor ishga tushadi, operatorga ta'sir qiladi va gen operon ishini to'xtatadi.

Operonning qayta ishga tushishi yoki to'xtashi haqida ikki tomonlama xabar (signal) sintezlangan ferment ta'sirida hosil bo'ladi. Hujayrada yana bioximik reaksiya zarur bo'lsa, ya'ni D mahsulot - oqsil sintezi kerak bo'lsa, repressor operondan uziladi. Repressorni operondan o'zishni - induksiyalar bajaradi. Induktor oshiqcha ferment - substrat bo'lib, u repressorga ta'sir qilib, operon ishini qayta boshlaydi. Fermentlar (oqsil) sintezini genlar ta'sirida boshqarilishi mexanizmi sutdagi qandni (laktoza) parchalanishi bakteriyalarda ishlab chiqilgan galaktozidoza fermenti ta'sirida yuz berishi misolida yaxshi o'rganilgan.

1961 yilda fransiyalik mikrobiolog-genetik olimlar F.Ja-kob va J.Mono bakteriyalarda olib borgan tajribalarida oqsil sintezining umumiy nazariyasini birinchi marta ishlab chiqdilar

Tajribalarda olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, hujayrada mavjud

genetik sistema - induksiya va repressiya mexanizmi yordamida zarur fermentlarni sintezlanishi yoki to'xtatish haqida axborot oladi va bu jarayonni ma'lum tezlikda borishini ta'minlaydi. Shunday qilib, hujayrada oqsil sintezini boshqarilishi tirik organizmda bo'ladigan murakkab o'z-o'zidan boshqara oluvchi biokibernetik sistema deyish mumkin. Ma'lum fermentni sintez qilish haqida DNK-dan olingan axborotni boshqarish, shu fermentni kerakli miqdorda ishlab chiqilganligi va hujayrada unga bo'lgan ehtiyoj haqidagi ma'lumotlarga asoslanib yuz beradi.

Savollar:

1. Gen ancha barqaror turg'un bo'ladi, buning sababi nima?
2. DNK va RNK molekulasi tuzilishida qanday farq bor?
3. Triplet va kodon nima?
4. Genetik kod ochilishida qaysi olimlarning xizmati bor?

6-Mavzu: GEN INJENERIYASI VA BIOTEXNOLOGIYA.

Reja.

1. Biotexnologiya va hujayra injeneriyasi.
2. Tabiatda uchraydigan gen injenerligi.
3. Gen injeneriyasining vazifasi va uslublari.
4. Gen injeneriyasi yutuqlari va uning qishloq xo'jaligida, meditsinadagi va sanoatdagi ahamiyati.

Adabiyotlar: 1, 5, 7, 10.

Molekulyar biologiya va genetika hozirgi vaqtda organizm irsiyatni maqsadga muvofiq o'zgartirish va sun'iy usulda yangi shakllar yaratish davriga kirdi. Shuning uchun bu yo'nalish meditsina, qishloq xo'jaligi va sanoatda katta ahamiyatga ega.

Hujayra injeneriyasi alohida ajratib olingan hujayralar, to'qima va protoplastlardan foydalanishga asoslanadi. Hozirgi davrda o'simlik to'qimalarini sun'iy muhitda ustirish alohida ahamiyat kasb etmoqda, chunki ulardan biotexnologiyada foydalanish mumkin. Bu usulni biotexnologiyadagi ahamiyati uch yo'nalishda boradi: 1. Birinchi yo'nalish ajratib olingan o'simlik hujayralarini sun'iy muhitda (in vitro) o'stirilganda meditsina, parfumeriya va boshqa sanoat yo'nalishlari uchun zarur moddalar sintezlashda ishlatiladi: alkaloidlar, steroidlar, glyukozidlar, gormonlar, efir moylar, insektisidlar va h.k. Masalan: shu maqsadda jenshenni hujayralardan ko'paytirish (R.G.Butenko), tamaki hujayralarini o'stirib nikotin kislotasini sintezlashga Yaponiyada erishildi.

2. Ikkinchi yo'nalish sun'iy muhitda o'stirilgan to'qimalaridan klonal mikroo'simliklar va ekish uchun toza (virus va boshqa zararkunandalardan tozalangan) ko'chat yetishtirish. Bu klonal mikroo'simlik yetishtirish usuli yordamida bir meristemadan yil davomida, tashqi muhit ta'siridan qat'iy nazar millionlab o'simliklar - mahsulot yetishtirish mumkin.

3. Ajratib olingan hujayralardan seleksiya maqsadida foydalanish turlicha

tarkibga ega sun'iy muhitda o'stirilgan hujayralarning genetik jihatdan har xil bo'lishi xususiyatidan foydalanib: hujayralar orasidan, qurg'oqchilikka, sho'rlanishga, past temperaturaga, fitopatogenlarga va yuqori mahsulot beruvchi shakllarini tanlab olish imkoniyati tug'ildi. Har xil protoplastlarni biriktirib jinsiz usulda (somatik) duragaylar olib yangi o'simliklar yaratish ham mumkin, bu uslub uzoq duragaylashga ham yo'l ochib beradi. Shu yo'l bilan ajratilgan protoplastlarga yangi genlarni olib kirish, bu esa mutloq yangi irsiy xususiyatga ega o'simlik turlarini yaratishga imkon beradi. Yuqorida ko'rsatilgan usul - yangi hujayra texnologiyasi amaliy genetika va seleksiya ishida yangi yo'nalish - hujayra injeneriyasi bo'lib qoldi. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasida hujayradan foydalanish usulida ayrim qiyinchiliklar ham mavjud:

- 1) *Ajratib olingan o'simlik hujayrasini qanday qilib bo'linishga majbur qilish?*
- 2) *Qanday usulda ko'paytirilgan bir guruh (aralash) hujayralar kallusidan bir butun o'simlik olish mumkin?*

Bu muammolarni birinchisi hal qilinmoqda, lekin ikkinchisi hamma vaqt ham amalga oshmayapti. Boshqoli don ekinlarida 1 hujayradan o'simlik olish qiyin amalga oshmoqda Inson uchun zarur bo'lgan moddalarni hujayra injenerligi va biotexnologik usullar yordamida keng miqyosida ishlab chiqarish biotexnologiya deyiladi.

2) Gen injeneriyasining maqsadi rekombinant DNK yaratish va shu asosda organizm uchun foydali yangi belgilarni va xususiyatlar hosil qilishdir. Tabiatni o'zida ham bu kabi rekombinasiya yuz berishi kuzatiladi. Viruslar, faglar, bakteriyalar o'zidagi genetik moddani boshqa organizmlarga o'tkazish xususiyatiga ega. Genlarni yangi kombinatsiyasini hosil qilish - rekombinatsiya tabiatdagi barcha tirik mavjudot vakillarida yuz beradi. Bakteriofaglar mikroorganizmlar dunyosida genlarni tashuvchi hisoblanadi. Amerika olimlari Liderberg va Tatum 1946 yilda bakteriyalarda jinsiy kupayish borligini aniqladilar. Bakteriyalarning ayrimlari erkak, ba'zilar urg'ochi bo'lib, erkak jinsdagilari urg'ochilariga o'zining genlarini maxsus genetik qurulma - plazmidalar orqali o'tkazadi. Faglarda boshqa mikroblarga genlarni o'tkazish va jinsiy kupayish usuli mikroorganizmlar dunyosida almashinishni va ularni yashab qolishini ta'minlaydi.

Ayrim plazmidalar bakteriyalarga dori-dormonlarga (kasal-liklarga) chidamlilik genini o'tkazib, insonlar uchun xafli kasalliklar tarqatishi mumkin. Agar dori-dormonlarga chidamli bakteriya yaratilsa inson uchun o'ta xafli antibiotiklar ham ta'sir qilmaydigan kasallik vujudga kelishi mumkin.

3) Gen injeneriyasi fan sifatida 1972 yili O.Stenford universitetida Djekson, Simons va Berg maymun virusi DNK si va ichak tayoqchasi bakteriyasi DNK sidan iborat duragay molekula yaratishgandan so'ng paydo bo'ldi. Tabiatdagi bir avlodga kiruvchi qarindosh organizmlar rekombinant DNK sini hosil qilish qulay hisoblanadi. Gen injeneriyasining vazifasi esa, qarindosh bo'lmagan uzoq turlar rekombinant DNK sini hosil qilish hisoblanadi. Bu ish ancha qiyin bo'lib, agar

begona DNK bakteriya hujayrasiga kirib qolsa, uning tarkibidagi ferment - restriktaza ta'sirida tezda parchalab tashlanadi.

Irsiy moddani (gen, xromosomalar) bir organizmdan ikkinchisiga o'tkazish yo'li bilan tirik organizmlarni o'zgartirish texnologiyasi gen injeneriyasi deyiladi. Bir turning genlarini ikkinchi turga o'tkazish, DNK molekulasining barcha tirik mavjudodlarda - mikroorganizmlardan odamgacha bir xil tuzilganligiga asoslanadi. Gen injeneriyasida quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. *Genlarni ajratib olish yoki yangi genni sun'iy sintezlash.*
2. *Duragay DNK olish.*
3. *Yangi DNK ni ko'paytirish va boshqa organizmga o'tkazish.*

1. Genlarni ajratib olish. Organizmga yangi genni yoki bir gruppaga genlarni kiritish (transgenoz), ular shu organizmda ishlashi, ya'ni oqsilni sintez qilishi uchun "toza gen"larni alohida ajratib olish zarur. Toza genlarni ajratib olishni bir necha usullari ma'lum:

- a) *Ximiyaviy sintez usuli.*
- b) *M-RNK asosida DNK ni sintezlash.*
- v) *DNK moddasini fermentlar yordamida kesish (restriktaza) va tikish (ligaza).*

2) Duragay DNK olish uchun plazmada va begona - ikkinchi yana bir organizm DNK moddasi olinadi. Ular avval "Restriktaza" fermenti yordamida kesib bir necha bo'laklarga bo'linadi. Keyin ular aralashtirilib ligaza fermenti ta'sir qilinadi. Ligaza ta'sirida bu ikkita DNK aralashmasi qayta birlashadi va yangi rekombinat DNK hosil bo'ladi. Yangi rekombinat DNK ni ishga tushirish uchun uni yana boshqa bakteriya tarkibiga kiritiladi.

Plazmada tarkibidagi yangi DNK ni bakteriyaga oson o'tkazish mumkin. Yangi genlarni ishga tushirishni bakteriyalarda oson amalga oshirish mumkin. Chunki bakteriya tez ko'payadi. Masalan: ichak tayokchasi bakteriyasi (E.Koli) 20 minutda 2 hujayraga ajralib, 2 sutkada 129 generatsiya beradi.

3) Kaliforniya medisina maktabi laboratoriyasida 1977 yil Boyer odam organizmida ishlab chiqiladigan gormon-somatotropin va insulin genni bakteriyalar yordamida sintezlashga erishdi. Avval bunday gen ximiyaviy usulda sintezlandi. Keyin bu gen ichak tayoqchasi bakteriyalaridan olingan - plazmidaga o'tkazildi va yana bakteriyaga qaytarildi. Sintezlangan gen mikrob hujayrasida ishlay boshladi va odam oqsili gormonlarni sintezlay boshladi.

Olingan "samototropin" o'sishi sekinlashgan yosh bolalarni davolashda insulin esa qand kasalligini davolashda ishlatilaboshlandi.

4) Hozirgi vaqtda gen injeneriyasi usullari yordamida insoniyat tirik organizmlar irsiyatning o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Genlarni bir organizmdan ikkinchiga o'tkazish, shu yo'l bilan esa yangi shakll yaratish, inson salomatligi uchun zarur dori-darmonlarni sanoat asosida ko'plab ishlab chiqarish usullariga ega bo'ldik. Gen injeneriyasi erishgan yutuqlar yordamida genlarni bakteriya hujayrasiga o'tkazib, fermentlar, gormonlar, dori-darmonlar va boshqa maxsulotlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Savollar:

1. Hujayra injeneriyasining maqsadi nimada?
2. Gen injeneriyasida qanday uslublardan foydalaniladi?
3. Plazmida nima va ulardan amalda qanday foydalanish mumkin?
4. Somatotropin va insulinni sun'iy sintezlash sxemasini tushuntirib bering.

7-Mavzu: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.

Reja.

1. G.Mendelning irsiyat qonunlari yaratilishidagi davr.
2. G.Mendelning ish uslubi.
3. G.Mendelning monogibrid chatishtirishga oid tajribalari.
4. Irsiyat qonunlarining seleksiya ishidagi ahamiyati.

Adabiyotlar: 2, 5, 7, 9.

1) XVII asr oxirlaridan boshlab zootexniklar va o'simlikshunoslar yangi zotlar va navlar yaratish maqsadida har xil o'simliklar va hayvonlarni duragaylab ota-ona belgi va xususiyatlarini nasldan-naslga o'tish qonuniyatlarini o'rgana boshladilar. Bu ishlar o'z davrida genetika fanining rivojlanishi uchun asos bo'ldi, lekin ular irsiyat qonunlarini to'liq ochib beraolmadilar.

Irsiyatni o'rganishning asosiy usulini 1865 yilda chex olimi G.Mendel ishlab chiqdi. U o'zining no'xot o'simligi ustida olib borgan tajribalarining natijasini 1866 yilda "O'simlik duragaylari ustida tajribalar" nomli asarida e'lon qildi.

Bir biologik turga kiruvchi, bir-biridan ayrim belgilari bilan farq qiluvchi formalarni chatishtirish tur ichida duragaylash deyiladi. G.Mendel ham no'xot o'simligini (*Pisum Sativum*) sariq va yashil donli navlarni chatishtirdi va olingan duragay avlodida shu belgilarni birinchi, ikkinchi va keyingi avlodlarda naslga o'tishini kuzatib bordi. G.Mendel aniqlagan qonuniyatlar 1900 yilgacha olimlarga ma'lum bo'lmadi. Keyinchalik 1900 yilda De-Friz (Gollandiyada), K.Korrens (Germaniyada) va Chermak (Avstriyada) bir-biridan xabarsiz boshqa ekinlarda tajribalar o'tkazib, Mendel aniqlagan xulosalarga keldilar. Shundan so'ng Mendelning ishlariga qiziqish ortib bordi va uning ochgan qonunlari fanda tan olindi. Mendel ishining muvoffaqiyatli chiqishga sabab shunda ediki, uning ish uslubi boshqa olimlarning ishlaridan farq qiladi.

2) No'xot o'simligida olib borilgan tajribalarda Mendel qo'llangan ish uslubi quyidagilardan iborat edi:

1. Chatishtirish uchun olingan no'xot navlari bir-biridan keskin farq qiluvchi belgilarga ega edi.

2. Har bir o'simlikdan olingan avlodning yakka-yakka alohida ekib taxlil qilib o'rganadi.

3. Duragay o'simliklar avlodining belgilarini naslga o'tishini miqdor jihatdan, bir-biridan farq qilishini hisoblab, ya'ni sanash yo'li bilan kuzatib bordi.

Tajriba olib borishning bu usuli irsiyatning o'rganishining yangi usuli edi. G.Mendel irsiyat qonunlarini o'rganish uchun tajriba olib borgan no'xot o'simligi o'zidan changlanuvchi bo'lib, irsiy toza hisoblanadi va uning har xil

navlari, su'niy yo'l bilan oson chatishadi. Genetik tahlil o'tkazishda, irsiy belgilarni nasldan-naslga o'tishini o'rganishda har xil jinsdagi ikki organizmni chatishtirish kerak.

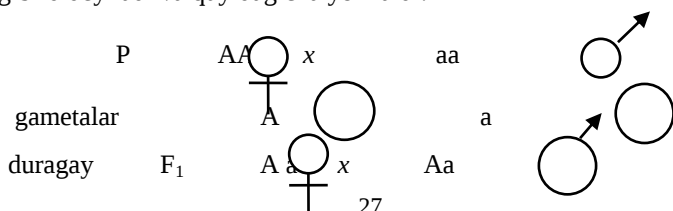
Chatishtirishni yozish tartibi. Genetikada chatishtirishni "x" ko'paytirish belgisi bilan ifodalanadi. Chatishtirishni sxemasini yozishda doim birinchi o'rinda ona, ikkinchi o'ringa ota belgisi yoziladi. Urg'ochi jins - (venera ko'zgusi), erkak jins - (marsning nayzasi va qalqon) belgisi bilan ifodalanadi. Chatishtirishga olingan ota-onalarning formalari - P (lotincha - parentis - ota-onalarning so'zining) harfi bilan ifodalanadi. Irsiyati har xil bo'lgan organizmlar chatishtirib olingan avlod - duragay deyilib - F (lotincha filialis-bolalar so'zining) bosh harfi, uning tagiga yoziladigan son duragay yoshini nechanchi bo'g'in ekanligini ko'rsatadi. Chatishtirishga olingan organizmlar bir-biridan bir, ikki va uch juft belgilari bilan farq qilishi mumkin. Shunga ko'ra duragaylash - monogibrid, digibrid va trigibrid chatishtirish deb nomlanadi.

3) Monogibrid chatishtirish. Agar chatishtirishga olingan ota-onalarning formalari bir-biridan bir juft keskin farq qiluvchi belgilar bilan ajralib tursa, monogibrid chatishtirish deyiladi. Masalan: birinchi o'simlik sariq donli va ikkinchisi yashil donli yoki qizil gulli va oq gulli no'xot navlarini chatishtirish.

Mendel o'z tajribalarida avval bir keyin ikki, uch va hokazo belgilar naslga o'tishini alohida o'rgandi. Mendel sariq donli ona o'simlik gulini kastrasiya qilib, yashil donli ota o'simlik changi bilan changlatadi. Olingan F_1 birinchi avlod sariq donli - bir xil ekanligini aniqladi. Bu hodisa ustun kelishlik (dominantlik) yoki birxillik qoidasi deb nomlanadi. Ustun kelgan belgilar - dominant belgilar, yengilgan (yo'qolgan) belgilar resessiv belgilar deyiladi.

Mendel o'z tajribalarida no'xot o'simligida 7 juft belgilarni naslga o'tishini o'rganib dominantlik hodisasini tasdiqladi. Ikkinchi avlodda esa - F_2 duragaylarni $\frac{3}{4}$ sariq, $\frac{1}{4}$ yashil donli ekanligi kuzatildi. Masalan Mendel tajribasida (15 ta F_1 o'simliklarini ekib) ikkinchi avlodda - F_2 8023 ta don olgan, ularni 6022 tasi sariq va 2001 donasi yashil edi, ya'ni 3:1 nisbatga yaqin bo'lgan. Demak, xulosa qilib aytish mumkinki, belgilar F_1 avlodida ko'rinmasa ham, ikkinchi F_2 avlodida yana qayta yashil - resessiv belgi 3:1 nisbatda ajralib chiqadi. Shuning uchun Mendelning II-qonuni ajralish qonuni deyiladi.

G.Mendel birinchi marta tajribani harflar bilan yozish usulini taklif qildi: tajribada ustun kelgan belgilar - A, yengilgan belgilar - a bilan yoziladi. Agar sariq va silliq donli no'xot navlari o'zaro chatishtirilsa, bu chatishtirish monogibrid deyiladi va quyidagicha yoziladi.



F ₁ gametalari	A			a		
F ₂	Gameta	A		a		
	A	AA		Aa		
	a	Aa		aa		

Birinchi bo'g'in duragaylari sariq bo'lib, yashil resessiv belgi esa rivojlanmaydi Mendel tajribasida olingan ikkinchi bo'g'inda ham dominant ham resessiv belgiga ega bo'lgan o'simliklar 3:1 nisbatdan paydo bo'ladi. Bu ajralish nisbati fenotip ajralish deyiladi. Demak birinchi bo'g'in duragayidagi resessiv yashiringan yashil belgi yo'q bo'lib ketmaydi, ikkinchi bo'g'inda yana paydo bo'ladi.

Ikkinchi avlod duragaylarini genlar bo'yicha (genotip) tahlil qilinsa ular 3 xil 1AA: 2Aa: 1aa ekanligini ko'ramiz, ya'ni genotip bo'yicha 1:2:1 nisbatda namoyon bo'ladi. Biz ikkinchi bo'g'inda duragaylarni tashqi ko'rinishi bo'yicha 3:1, irsiy imkoniyatlari bo'yicha esa 1:2:1 nisbatlarda ajralishni ko'rdik. Birinchi nisbat fenotipi, ya'ni tashqi ko'rinish bo'yicha, ikkinchi nisbat genotip, ya'ni irsiy qobiliyati bo'yicha ajralishi deb ataladi. Organizmning barcha (ichki irsiy belgilar) genlar yig'indisi genotip deyiladi Genotipni tashqi muhim ta'sirida paydo bo'lgan belgilari fenotip deyiladi. Ular avloddan-avlodga jinsiy hujayralar orqali ota-ona xromosomalar orqali naslga o'tar ekan. Belgilar namoyon bo'lishi shu xromosomalar orqali naslga o'tgan DNK - uning ma'lum bir bo'lagi - genlar ta'sirida asta-sekin (belgilar) namoyon bo'ladi. Demak har bir belgining rivojlanishi genlarga bog'liq. Gomozigot organizmlar (AA va aa) turg'un bo'lib, kelgusi bo'g'inda ajralish bermaydi, geterezigota (Aa) esa ajralish beradi. Gomologik xromosomaning ma'lum bir nuqtasida joylashgan juft genlar allel genlar deyiladi. Meyoz bo'linish davrida – jinsiy hujayralar yetilishida genlar har xil gametalarga tarqaladi.

Savollar:

1. Dominant va resessiv belgilar nima? Misollar keltiring.
2. Genotip va fenotip haqida tushuncha bering.
3. Qanday genlar allel genlar deyiladi?
4. Monogibrid chatishtirishda ikkinchi avlodda fenotip ajralish nisbatini tushuntirib bering.

8-Mavzu: DIGIBRID VA POLIGIBRID CHATISHTIRISH.

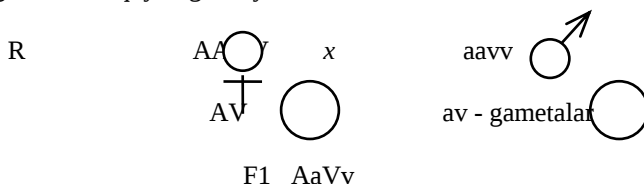
Reja.

1. Fenotip va genotip ajralish tartiblarini tahlil qilish.
2. G.Mendelning III-qonuni va uning mohiyati.
3. Ikkinchi (avlod) bo'g'indagi ajralishni statistik tahlil qilish.
4. Poligibrid chatishtirish. Trigibrid chatishtirish misolida ikkinchi bo'g'indagi ajralishni tahlili.

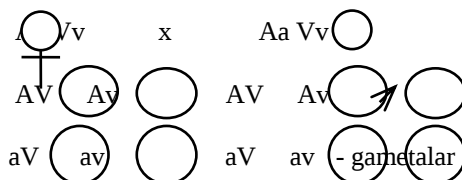
Adabiyotlar. 1, 2, 5, 7, 10.

1) G.Mendel o'z tajribalarida avval bir juft belgini naslga berilishini kuzatib, so'ng ikki, uch va undan ko'p belgilarni naslga o'tishini kuzatishga kirishdi. U tajribada har xil juft belgilarni bir-biridan mustaqil naslga berilishini aniqladi. Mendelning oldingi ikki qonuni kabi uchinchi qonuni ham no'xot ustida olib borilgan tajribalardan kelib chiqadi va u har xil juft belgilarni bir-biridan mustaqil ravishda naslga o'tish qonuni deb ataladi. Ma'lumki organizm belgilari ko'p bo'lib, ular bir-biridan ko'p belgilari bilan farq qiladi. Shuning uchun G.Mendel digibrid chatishtirish tajribasi uchun ikki juft belgisi bilan farq qiladigan gomozigot no'xot o'simliklarini oladi, ya'ni ona o'simlik doni sariq (A), silliq (V), otalik o'simligi esa yashil (a) va burushgan (v) donli edi.

2) Ota-ona o'simliklari har biri 2 ta gen (2 belgi) bo'yicha gomozigot bo'lgani uchun quyidagicha yozamiz:



Ularni chatishtirishdan olingan birinchi bo'g'in duragaylari sariq silliq (AaVv) bo'ladi. F2 avlodda esa ajralish 9:3:3:1 nisbatida bo'ladi, ya'ni fenotip bo'yicha 4 klass duragaylar hosil qiladi.



Pennet katakchasini chizib, gametalar 16 kombinasiyalanishini yozib chiqamiz.

F ₂	Gameta	AV	Av	aV	av
	AV	AAVV	AAVv	AaVV	AaVv
	Av	AAVv	Aavv	AaVv	Aavv
	aV	AaVV	AaVv	aaVV	aaVv
	av	AaVv	Aavv	aaVv	aavv

To'ldirilgan katakchalarda 16 ta F₂ duragay o'simliklar bo'lib, ularning tashqi belgilari har xil, ya'ni fenotipni bo'yicha 4 xilligini tahlil qilib topamiz:

9 AV : 3 Av : 3 aV : 1 av q 4 klass

sariq sariq yashil yashil

silliq burushgan silliq burushgan

Agar F₂ fenotip ajralish monogibrid chatishtirishda 2 xil ekanligini 3:1=2

eslasak, demak shu formula yordamida $(3:1)^2=2^2$ ekanligini asos qilib olib, ajralishni oldindan aytib berish mumkin.

To'ldirilgan 16 ta katakdagi har bir duragay o'simlikni genotipini taqqoslab necha xil genotip borligini va ular nisbatini topish mumkin, ya'ni F_2 avlodda genotip ajralish nisbati:

1 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 4 = 9 klass ekanligini aniqlaymiz.

Agar monogibrid chatishtirishda G_2' avlodning genotip ajralish nisbati 1 : 2 : 1 = 3 xil ekanligini eslasak, shu formula yordamida digibrid chatishtirishda $(1 : 2 : 1)^2 = 3^2$ ekanligini asos qilib olib, ajralishni oldindan aytib berish mumkin. G.Mendel o'z tajribasida F_1 avlodda 15 ta o'simlik olib, ularni o'zaro chatishtirishdan F_2 avlodda 556 dona don oldi. Ularni alohida sanab

315 sariq silliq 101 sariq burishgan 108 yashil silliq 32 yashil burishgan

Umumiy nisbati amalda 9:3:3:1 ga yaqin ekanligi (315:101:108:32) kuzatiladi. Digibrid chatishtirishda ikkinchi avlodda har bir juft allel gen (har bir belgi) qanday holatda bo'lishini aniqlash uchun olingan urug'ni ikki guruhga bo'ladi:

1. Shakliga ko'ra - $315+108=423$ silliq, $101+32=133$ burishgan.

2. Rangi bo'yicha - $315+101=416$ sariq, $108+32=140$ yashil.

Har juft belgi bo'yicha ajralish monogibrid chatishtirishdagi kabi 3:1 nisbatga yaqin bo'lib chiqdi, ya'ni umumiy donning $\frac{3}{4}$ silliq $\frac{1}{4}$ burishgan, $\frac{3}{4}$ sariq $\frac{1}{4}$ yashil edi.

Amalda olingan sonlar nisbatini, nazariy-kelib chiqishi kerak bo'lgan sonlar bilan solishtirish mumkin. (1, 2 jadvallar)

$$556 \times \frac{3}{4} = 417 \quad 556 \times \frac{1}{4} = 139$$

1-Jadval.

F_2 avlodda don shaklining ajralishi:

Sonlar	Urug' soni	
	silliq	burishgan
Tajribada olingan sonlar	423	133
Nazariy (3 : 1)	417	139
Farqi	+ 6	+ 6

2 Jadval.

F_2 avlodda don rangining ajralishi

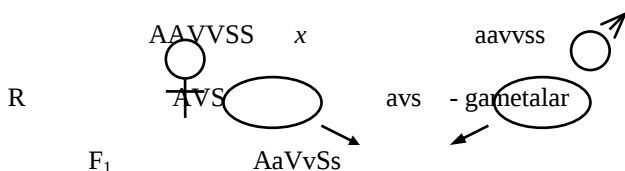
Sonlar	Urug' soni	
	sariq	yashil
Tajribada olingan sonlar	416	140
Nazariy (3 : 1)	417	139
Farqi	- 1	+ 1

Mendel ikkinchi bo'g'in - F_2 duragaylarini tahlil qilib nazariy va amalda olingan sonlar orasidagi farq har bir belgi bo'yicha katta emasligini ko'rsatib berdi.

4) Uch va undan ortiq juft allel belgilar bilan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirish poligibrid chatishtirish deyiladi. Bunday chatishtirishda duragaylar

avlodida yanada murakkab ajralish yuz beradi, lekin ajralish yana xuddi o'sha Mendel irsiyat qonunlariga bo'ysinadi, ya'ni ularda gametalarni qo'shilishidan hosil bo'lgan kombinatsiyalar soni ko'p bo'ladi. Har juft alternativ belgilarni F_2 da fenotip bo'yicha ajralishi 3:1 nisbatga teng. Bu boshlang'ich nisbat meyoza gomologik xromosomalarni aniq tarqalish hodisasiga asoslanadi.

Misol: agar shu hodisani trigibrid chatishtirish misolida kuzatib borsak; sariq, silliq va qizil gulli no'xot o'simligi yashil burushgan donli va oq gulli o'simligi bilan o'zaro chatishtirilsa, F_1 duragaylari dominantlik qonuniga muvofiq onalik o'simlikka o'xshaydi, F_2 avlodda esa murakkab ajralish yuz beradi. Shu genlarni harflar bilan belgilasak, don shaklini – A-a, urug' rangini – V-v, gul rangini – S-s. Birinchi o'simlik genotipi AAVVSS, ikkinchisi aavvss bo'lsa, chatishtirishni quyidagicha yozamiz:



Duragay o'simlik geterozigot bo'lgani uchun 8 xil gameta hosil qiladi: AVS, AVs, AvS, Avs, aVS, aVs, avS, avs. Ikkinchi avlodda - F_2 8 ta tuxum hujayra va 8 xil spermiya urug'lanib 64 kombinatsiyadan zigotalar hosil qiladi.

Ikkinchi avlod duragaylarini fenotipiga qarab 8 gruppaga ajratish mumkin:

27(A-V-S) : 9(A-V-s) : 9(A-v-S) : 9(A-v-s) : 3(a-V-S) : 3(a-V-s) : 3(a-v-S) : 1(a-v-s).

Fenotipi bo'yicha F_2 avloddagi bu 27:9:9:9:3:3:3:1 nisbatda ajralish genlarning mustaqil taqsimlanish qonuni natijasidir. Monogibrid chatishtirishda F_2 duragaylarida genotipik klasslar soni 3 ta, digibridda 9ta yoki 3^2 , trigibridda-27ta yoki 3^3 bo'ladi. Demak genotipik klasslar sonini 3^n formula bo'yicha aniqlash mumkin, bu yerda n-genlar sonini ko'rsatadi.

Savollar:

1. Ikkinchi bo'g'inda yangi duragaylar kelib chiqish sababi nimada?
2. Qanday chatishtirish digibrid chatishtirish deyiladi?
3. Digeterozigot o'simlik necha xil gameta hosil qiladi?
4. G.Mendelning III-qonuni va uning seleksiya ishidagi ahamiyati nimada?

9-Mavzu: GENLARNING O'ZARO TA'SIRI.

Reja.

1. Genlarning o'zaro ta'sir etish xillari.
2. Genlarning komplementar ta'siri.
3. Genlarning epistaz ta'siri.
4. Genlarning modifikator ta'siri.

Adabiyotlar. 7,2,11,13

1) Mendel qonunlarini o'rganish jarayonida bitta gen bitta belgini yuzaga chiqarishini ko'rib chiqdik. Ammo ayrim holatlarda chatishtirishlar natijasi Mendel qonuniyatlaridagidek bo'lib chiqmadi. Chunki ayrim holatlarda bitta belgi ikki va undan ortiq genlarning o'zaro ta'siri natijasida va aksincha bir necha belgilar bitta gen ishtirokida yuzaga chiqishi aniqlandi. Bu esa duragaylarda belgilarning ajralish nisbatiga albatta ta'sir qiladi. Demak har bir organizm genotipini bir-biriga aloqasi bo'lmagan alohida olingan genlarning to'plami deb bo'lmaydi. Genlarning o'zaro ta'siri deyilganda genlarning jismoniy jihatdan bir-biriga ta'sir ko'rsatishi emas balki ularning birlamchi va ikkilamchi mahsulotlarining belgilarni yuzaga chiqarish jarayonidagi o'zaro ta'sir tushuniladi.

Genlarning o'zaro ta'sirining allel va allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siriga ajratib ko'rsatish mumkin.



Allel genlarning o'zaro ta'siri to'liq dominantlik, chala dominantlik, o'ta dominantlik va kodominantlik shakllarida yuzaga chiqadi. To'liq dominantlik - geterozigotali duragaylarning barchasida faqat bitta allelning belgisi to'liq namoyon bo'lib, ikkinchi allel belgisining paydo bo'lmashligi.

Chala dominantlikda dominant gen o'z xususiyatini to'liq yuzaga chiqara olmaydi. Belgi chala dominantlik bilan yuzaga chiqqanda birinchi avlodning geterozigotali duragaylarida dominant belgi to'liq paydo bo'lmaydi.

O'ta dominantlik - dominant allelning geterozigota holida - Aa, gomozigotaliligiga - AA qaraganda o'z belgisini kuchliroq nomoyon qilishi.

Kodominantlik - geterozigotali organizmda har ikkala allelga ham xos belgilarning yuzaga chiqishi.

Odatda har bir gen mustaqil ravishda bitta belgini yuzaga chiqaradi. Lekin ayrim holatlarda bitta genning belgini yuzaga mustaqil chiqarishda unga allel bo'lmagan, ikkinchi gen o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Allel bo'lmagan genlarning uch xil ta'siri yaxshi o'rganilgan: komplementarlik, epistaz va polimeriya.

2) Komplementarlik - allel bo'lmagan genlarning har biri alohida-alohida belgini yuzaga chiqarib, birgalikda esa boshqacha belgini yuzaga chiqarishi.

Komplementarlikda ikkinchi avlod duragaylarida belgilarning ajralishi 9:3:3:1, yoki 9:7 yoki 9:3:4 nisbatlarda bo'ladi.

Genlarning komplementar ta'siri turli xil bo'lishi mumkin. Masalan, oq gulli no'xotlar chatishtirilganda qizil gulli no'xotning paydo bo'lishi, qora (AAvv) sichqon bilan albinos (aaVV) sichqon chatishtirilganda va nihoyat kelib chiqishi har xil bo'lgan sharsimon qovoqlar chatishtirilganda ko'ramiz.

Agar kelib chiqishi har xil (AAvv va aaVV), lekin sharsimon qovoqlar chatishtirilsa, F₁ da faqat gardishsimon (AaVv) qovoqlar vujudga kelib, F₂ da ajralish 9:6:1 bo'ladi, ya'ni 9 ta gardishsimon, 6 ta sharsimon, 1 ta cho'zinchoq qovoqlar hosil bo'ladi. Bunda dominant komplementar genlarning har biri alohida sharsimon qovoqni, ikkala komplementar dominant gen o'zaro ta'sir etib, gardishsimon qovoqni vujudga keltiradi. Bu genlarning resessiv allellari o'zaro ta'sir etishi natijasida cho'zinchoq (aavv) qovoq rivojlanadi.

Sutemizuvchilarning hujayralarida virusga qarshi maxsus oqsil ya'ni interferon ishlab chiqariladi. Interferonning hosil bo'lishi ikkita allel bo'lmagan genning komplementar ta'siriga bog'liq. Bu genlarning biri ikkinchi xromosomada ikkinchisi esa beshinchi xromosomada joylashgan.

Voyaga yetgan kishilarning gemoglobinida har biri alohida gen bilan boshqariladigan to'rtta polipeptid zanjiri bo'ladi. Demak gemoglobin molekulasining sintezida to'rtta komplementar genlar qatnashadi.

3) Epistaz-bitta gen ta'sirining unga allel bo'lmagan ikkinchi gen ta'siridan ustun bo'lishi. Lekin ayrim holatlarda epistaz resessiv gen ta'sirida ham yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra genlarning epistaz ta'sirini ikkiga, ya'ni dominant va resessivga ajratiladi. Dominant epistazda bitta dominant gen ta'sirida ikkinchi dominant gen o'z belgisini yuzaga chiqara olmaydi (A >V). Resessiv epistazda esa resessiv gen ta'sirida dominant gen o'z belgisini chiqara olmaydi (a >D). O'ziga allel bo'lmagan bironta genning ta'sirini yo'qotib, o'zining belgisini yuzaga chiqaruvchi genga epistatik, belgisini yuzaga chiqara olmaydigan genga gipostatik gen deyiladi.

Genlarning epistaz ta'siri otlarda yaxshi o'rganilgan. Kulrang ot (SSvv) qora ot (ssVV) bilan chatishtirilsa birinchi avlod duragaylarining genotipi SsVv bo'lib, hammasi kul rang bo'ladi. Duragaylarning kul rang bo'lishi S genning V gen ustidan dominantlik qilishini ko'rsatadi. Birinchi avlod duragaylari o'zaro chatishtirilganda ikkinchi avlodda fenotip bo'yicha belgilar 12:3:1 nisbatda ajraladi. Dominant S geni bo'lgan hamma duragaylarning rangi kulrang, V genlari bo'lgan duragaylarning rangi qora, ikkala resessiv alleli bo'lgan duragaylar esa malla rangli bo'ladi. Ayrim holatlarda, dominant epistazda, ikkinchi avlodda belgilarning ajralishi 13:3 nisbatda ham bo'lishi mumkin. Masalan, oq tovuqlarni (CCII va ccii) o'zaro chatishtirilganda shunday natija olinadi. Resessiv epistazda esa ajralish 9:3:4 nisbatda bo'ladi.

4) Asosiy genlarning ta'sirini kuchaytiruvchi yoki susaytiriluvchi genlarga modifikator genlar deyiladi. Ular belgini keskin o'zgartirmasdan balki uning

rivojlanishini kuchaytirishga va kuchsizlantirishga sabab bo'ladi. Modifikator genlar dominant yoki resessiv bo'lishlari mumkin. Masalan, ola-bula sichqonlarda bu tus faqat ularga shunday tus beradigan asosiy genga emas, balki modifikator genlarning ko'proq (4 dan 10 gacha) bo'lishiga ham bog'liq ekanligi aniqlangan. Modifikator genlarning ta'siri qoramol, cho'chqa, qo'y, otlar rangining va o'simliklar gulining olachipor bo'lishiga olib keladi. Ma'lum bo'lishicha, moddalar ishlab chiqarish uch tipdagi genlarning: strukturali genlar, operator genlar va regulyator genlarning o'zaro ta'siri natijasida tartibga solinar ekan.

Polipeptidlarda aminokislotalarning ketma-ket joylashishini belgilovchi genlar strukturali genlar deb ataladi. Bunday genlar ma'lum bir ferment hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lib, ular bunday fermentni sintez qilishni to'xtatishi yoki ehtiyoj bo'lsa, davom ettirishi mumkin ekan. Bunday tartibga solishni operator genlar va regulyator genlar amalga oshiradi. Operator gen regulyator genning buyrug'iga binoan strukturali genning aktivligini kuchaytiradi yoki susaytiradi.

Savollar:

1. Quyidagi terminlarni tushuntiring: a) genlarning o'zaro ta'siri; b) komplementarlik va epistaz; v) modifikator genlar; g) penetrenlik va ekspressivlik; d) tashqi ta'sir natijasida belgilar modifikatsiyasi.
2. Epistaz dominantlikdan nimasi bilan farq qiladi?
3. Epistaz ta'sirining ikkinchi bo'g'inida (F_2 da) belgilar ajralishining nisbati nimaga bog'liq?

10-Mavzu. POLIMERIYA XODISASI.

Reja:

1. Allel emas genlar o'zaro ta'siri
2. Miqdoriy va sifat belgilarining bir-biridan farqi va naslga o'tishi
3. Nilson- Ele tajribasining mohiyati haqida
4. Miqdoriy belgilarni birinchi va ikkinchi avlodda naslga o'tish qonuniyatining tahlili
5. F_2 avlodda polimer genlar genotip ajralishining statistik tahlili

Adabiyotlar: 3, 5, 9, 10

1. G.Mendeldan keyingi tekshirishlarda ayrim xolatlarda bitta gen belgini yuzaga chiqishida unga allel bo'lmagan ikkinchi gen uz ta'sirini ko'rsatishi kuzatildi. Odatda allel emas genlar har xil juft xromosomalarda joylashgan va bir belgini rivojlanishiga bir xil ta'sir ko'rsatadi. Lekin har bir gen o'zi alohida belgini kuchayishiga o'xshash ta'sir ko'rsata olmaydi.

Allel bo'lmagan bir xildagi bir nechta gen bitta belgini rivojlanishiga o'xshash ta'sir ko'rsatishi genlarning polimer ta'siri deyiladi. Odatda polimer genlar bitta harf bilan ifodalanadi, ya'ni A_1 , A_2 , A_3 , A_4 va xokazo.

2. Juda ko'p miqdoriy belgilar shu jumhdalan, xo'jalik qimmatiga ega bo'lgan belgilar ushbu polimer tipda naslga o'tadi: masalan, o'simlik bo'yini balandligi, don tarkibidagi oqsil, vitamin miqdori, vegetasiya davrining uzunligi, g'o'zada 1 dona ko'sak og'irligi, tola uzunligi, ingichkaligi, chiqishi. Bug'doydan 1 boshodagi donlar soni, bir dona donning og'irligi. Miqdoriy belgilarni o'lchash sanash yoki tarozida tortish yo'li bilan o'rganiladi. Bunday belgilar odatda poligen tipda naslga o'tadi, ya'ni bir juft gen emas, balki bir belgini rivojlanishiga bir xil ta'sir ko'rsatuvchi bir necha genlar nazoratida yuzaga chiqadi. Bunday genlar polimer genlar deyiladi.

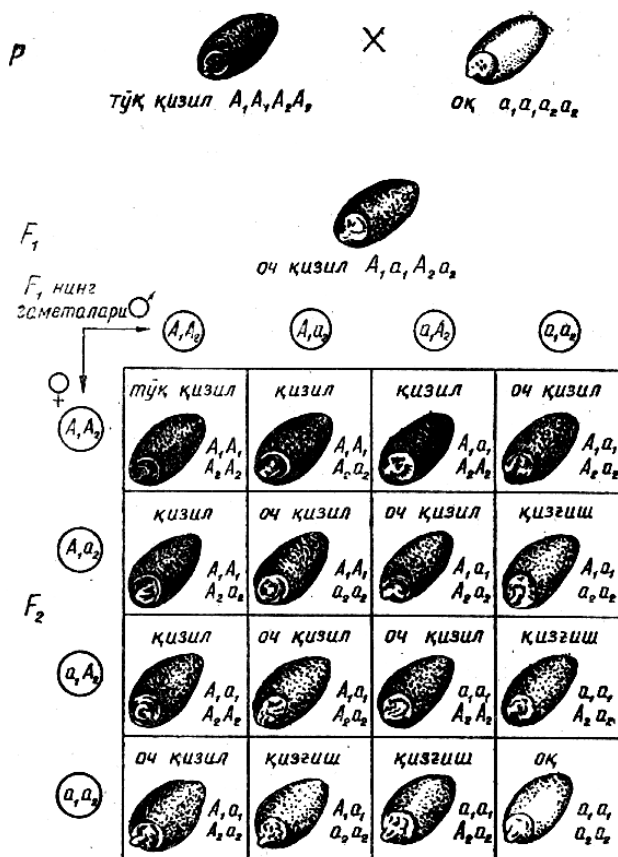
3. Polimer genlarni naslga o'tish qonuniyatlarini shved genetigi Nilson-Ele birinchi marta 1908 yilda qizil va ok bug'doy navlarini o'zaro chatishtirib (3-rasm) ularning ikkinchi avlodida belgilar monoduragay chatishtirishdagidek 3:1 nisbatda ajralishini kuzatdi. Keyinchalik shunday belgilar bo'lgan ayrim bug'doy navlari (to'q qizil va och navli) bo'lib chatishtirilganda ikkinchi avlodda belgilar 3:1 nisbatda emas 15:1 nisbatda, ya'ni 15 tasi rangli (qizil) va 1/16 tasi rangsiz (oq) bo'lib chiqdi

Rangli bug'doy donlari rang jihatdan bir xil tekis bo'lmasdan tuk qizildan to och qizg'ish ranggacha hosil bo'ladi, ya'ni birinchi guruh 15/16 o'simliklarning rangi har xil qizil bo'lib, faqat 1/16 oq edi.

4. Ajralishning genetik tahlili shuni ko'rsatadiki, qizil rangning allelning dominant genlari $-A_1-A_2$, oq rangni esa resesivi a_1-a_2 yuzaga chiqaradi. Bug'doy don rangining o'zgarish darajasi genotipida ishtirok etgan shu belgiga ta'sir qiluvchi dominant genlar soniga bog'liq. Nilson-Ele tajribasini tahlil qilib quyidagi xulosaga kelish mumkin.

Bug'doy rangini o'zgarishi genotipda ishtirok etgan dominant genlar soniga bog'liq. Ikkinchi bo'g'in (F_2) o'simliklari genotipda dominant genlar soni turlicha:

- 1) 1/16 qism o'simliklarda 4 ta dominant gen (A_1, A_2, A_3, A_4) bo'lib, doni to'q qizil rangga
- 2) 4/16 qism o'simliklarda 3 ta dominant gen (2 tasi $A_1 A_1 A_2 a_2$, 2 tasi $A_1 a_1 A_2 A_2$)
- 3) 6/16 qism o'simliklarda 2 ta dominant gen (4 tasi $A_1 a_1 A_2 a_2$, 1 tasi $A_1 A_1 a_2 a_2$, 1 tasi $a_1 a_1 A_2 A_2$)



3-rasm. Genlarning polimer ta'siri. Bug'doyda don rangining nasldan-naslga o'tishi.

- 4) 4/16 qism o'simliklarda 1 ta dominant gen (2 tasi $A_1 a_1 a_2 a_2$, 2 tasi $a_1 a_1 A_2$ A_2)
- 5) 1/16 qism o'simliklarda dominant gen yo'q – 0 ta, ya'ni 2 tasi ressiiv gen – $a_1 a_1 a_2 a_2$ bor.

Umuman ikkinchi avlod duragaylarning genotip buyicha ajralishini quyidagicha tahlil qilish mumkin.

Dominant genlar soni bo'yicha 4 d, 3 d, 2 d, 1 d, 0 d

Takrorlanish chastotasi 1, 4, 6, 4, 1

Rangli (fenotip) to'q qizil, qizil, och qizil, ochroq qizil, yanada ochroq qizil

Tajribada shuni narsa ma'lum buldiki, agar belgi 2 jiddiy polimer genlar nazoratida chiqsa- $A_1 A_1 A_2 A_2$ va $a_1 a_1 a_2 a_2 F_1$ duragaylari oraliq ko'rinishda $A_1 a_1 A_2 A_2$ bo'ladi. F_2 avlodi ham asosan 14/16 qism duragaylar oraliq – har xil darajada qizil, faqat 1/16 qism to'q qizil-ona o'simlikka o'xshaydi va yana 1/16 qism duragaylar otaga o'xshab oq rangli bo'ladi.

Genotip buyicha duragaylar 5 xil genotipga ega bo'ladi va ular nisbati $1+4+6+4+1$

Agar belgi 3 ta juft polimer genlar nazoratida yuzaga chiksa F_2 avlod genotip 7 ta bo'lib, $1+6+15+20+15+6+1$ nisbatda ajralish hosil qiladi. Yuqorida ko'rsatilgan genotip ajraliishi nisbatlari Nyuton binomi koeffitsientining ajralish qonuniyatiga mos keladi, ya'ni $(p+q)^2$ $1+4+6+4+1=2$ juft gen, $(p+q)^3$ $1+6+15+20+15+6+1=3$ juft gen.

Belgilar poligen naslga o'tishda ikkinchi avlodda ota-ona formalar juda oz uchraydi. Agar belgi 2 juft gen nazoratida bo'lsa – resessiv yoki dominant gomozigot ($a_1a_1a_2a_2$) tin – 1:15, 3 ta juftli nazoratida bo'lsa-1:63, 4 juft gen nazoratida bo'lsa-1:255 nisbatda juda kam uchrayli.

Chatishtirishda polimer genlar soni katta bo'lganda ikkinchi F_2 avlodda ota-ona formalar amalda uchramaydi. Odatda ota-ona formalarining F_2 avlodda ota-ona formalar amalda uchramaydi. Odatda ota-ona formalarining F_2 avlodda ajralib chiqish soniga qarab polimer genlar soni haqida taxminiy fikr yuritish mumkin. Shunday qilib miqdoriy belgilar naslga o'tish F_1 birinchi avlodda asosan ota-onaga nisbatan oraliq xarakterda bo'lsa ham, ko'shimcha shu belgilar bo'yicha geterozis xodisasi kuzatiladi, ya'ni ota-ona ko'rsatkichlarini o'rtachasiga nisbatan kuchliroq bo'ladi. Odatda ota-ona formalari fenotip jihatdan yaqin, lekin genetik tarkibi har xil bo'lsa, ba'zan geterozis quyidagi xollarda namoyon bo'ladi: masalan, genotip $A_1 A_1 a_2 a_2 \times a_1 a_1 A_2 A_2$, duragay F_1 avlodi $A_1 a_1 A_2 a_2$ – dominantlik, o'ta dominantlik, genlarni o'zaro ta'siri ostida geterozis xodisasi namoyon bo'ladi.

Genlarni polimer ta'sirining biologik ahamiyati shundaki, bitta gen ishtrokida yuzaga chiqqan belgilarga qaraganda juda mustahkam va turg'un bo'ladi. Poligen genlar bo'lmaganda organizm har xil ta'sirlarga, ayniqsa mutagen omillarga beriluvchan bo'lar edi.

Savollar

1. Miqdoriy va sifat belgilarga misol keltiring.
2. Polimer genlar dominant genlardan nima bilan farq qiladi.
3. Polimer genlar ta'sirida ikkinchi avlodda F_2 fenotip ajralish nisbatni izoxlang.
4. F_2 avlodda genotip ajralish nisbatini izoxlang

11-Mavzu: JINS GENETIKASI. BELGILARNING JINS BILAN BIRIKKAN HOLDA NASLGA O'tishI.

Reja.

1. Jinsni aniqlash va ular nisbati.

2. Jinslar hosil bo'lishini boshqarish.
3. Jinsga bog'langan belgilarning nasldan-naslga o'tishi.
4. Jinsiy xromosomalar sonning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan kasalliklar.

Adabiyotlar. 13,11,1,2

1) Jins organizmdagi belgi-xususiyatlar yig'indisi bo'lib, yangi avlodning vujudga kelishini va irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishini ta'minlaydi. Barcha hayvonot olami vakillari va odam somatik hujayralarining xromosomalari to'plamida autosomal va jinsiy xromosomalar X (iks) va Y (igrik) mavjud. X. Genkin 1891 yili ayrim hashoratlarning mitoz usulida bo'linish jarayonini o'rganish paytida hujayraning bitta qutbida yaxshi bo'yalgan tanacha borligini, ikkinchi qutbida esa bu tanacha yo'qligini yozadi. Ana shu bo'yalgan tanachaning nimaligini X. Genkin bilmaydi, shuning uchun uni X harfi bilan ifodalaydi. Keyichalik (1905) E. Vilson bu tanachani X-xromosoma deb nomlaydi. Juft bo'lmagan va erkak jinsini aniqlovchi ikkinchi xromosomani esa Y-xromosoma deb ataldi. Shunday qilib jinsiy xromosomalar X va Y deb nomlanadigan bo'ldi. Irsiyatning xromosoma nazariyasiga ko'ra, jinsni xromosomalar orqali aniqlashning 4 turi mavjud. Barcha hayvonlar jinsini shu to'rt xil usul bilan aniqlash mumkin.

Jinsni aniqlay olish mumkin bo'lgan muddatiga ko'ra organizmlarni uchta guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga ularning tuxum hujayralari urug'langan paytida aniqlash mumkin bo'lgan organizmlar kirib (sut emizuvchilar, drozofila va boshqalar), bunga jinsni aniqlashning singam usuli deyiladi. Ikkinchi guruhga jinsini ularning tuxum hujayralari urug'langanidan keyin, ya'ni rivojlanish davridagina aniqlasa bo'ladi, bunga jinsni aniqlashning epigam usuli deyiladi. Masalan, dengiz chuvalchangida, lichinkalarning jinslarini belgilovchi genlarning ta'siri muvozanatda bo'lib ular muhit ta'siridagina erkak yoki urg'ochi jins belgisini yuzaga chiqaradi.

Uchinchi guruhga tuxum hujayrasi otalanmasdan oldin jinsini aniqlasa bo'ladigan organizmlar kiradi. Jinsni bunday aniqlash usuliga progam usuli deyiladi. Bu guruhga kiruvchi organizmlarda (qushlar, kapalaklar va boshqalar) urg'ochi organizm geterogametali bo'lib, ikki xil tuxum hujayrani hosil qiladi.

Jinsni aniqlashning asosiy turlari.

Jinsni aniqlashning asosiy turlari	Organizmlar	Somatik hujayralar		Gametalar		Getero-gameta-li jins
		♀	♂	sperma-tozoid-lar	tuhum-hujay-ralar	
XY	Sut emizuvchilar, odam, drozofila va boshqa ko'pgina turlar	XX	XY	X, Y	X, X	erkak

XY	Qushlar, kapalaklar, ilonlar va boshqalar	XY	XX	X	X, Y	urg'ochi
XO	Chigirtka, ninachi qandala, kenguru	XX	XO	X, O	X, X	erkak
XO	Kaltakesak, kuya va boshqalar	XO	XX	X, X	X, O	urg'ochi

Jinslar nisbati odatda uch davrda: 1) zigota, 2) tug'ilish, 3) o'sish va rivojlanish davrlarida o'rganiladi. Zigota davrida erkak va urg'ochi zigotalar sonning bir-biriga bo'lgan nisbati aniqlandi va bunga jinslarning birlamchi nisbati deyiladi. Lekin odamlarda jinslarning birlamchi nisbatini o'rganib bo'lmaydi. Odamlarda jinslarning ikkilamchi (tug'ilganda) 1:1 ga yaqin, aniqrog'i 100 ta qizga 102-106 ta o'g'il bola tug'iladi. O'sish va rivojlanish davrida jinslarning uchlamchi nisbati o'rganiladi. Jinslarning uchlamchi nisbatida yosh ulg'aygan sari erkak soni kamaya boradi.

2) Jinsiy dimorfizm organizmdagi biokimyoviy, morfologik va fiziologik xususiyatlarning o'zgarishiga sabab bo'lganligi tufayli erkak va urg'ochi organizm har xil mahsuldorlikka ega bo'ladi.

Sut qaromolchiligidagi ko'proq urg'ochi buzoq olish, go'sht qaromolchiligidagi ko'proq buqacha olish maqsadga muvofiqdir. Tuxum yetishtirish uchun makiyon parranda, go'sht yetishtirish uchun ko'proq xo'rozchalar olish foydalidir.

N.K.Kolsov va V.N.Shreder jinsni boshqarish uchun 1933 yili erkak quyonlarning urug'ini ikki fraksiyaga ajratish fikrini ilgari surdilar. Ular spermalarini maxsus elektrolit bilan suyultirib urug'ni anod (X-spermatazoid) va katod (U-spermatazoid) fraksiyaga bo'ldilar. Shu tipdagi urug' bilan hayvonlarni su'niy qochirib ko'zda tutilgan jins 85% atrofida olindi. M.S.Levin va M.G.Gordon urug'ni X va U spermatazoidlarga elektroforez usuli bilan ajratishni ishlab chiqdi.

X va Y xromosomal spermatazoidlarni ajratib olish uchun sentrifugalash (Batixariya) usuli qo'llanib ko'rildi. Og'ir spermalar (X-xromosomal) qo'llanilganda ko'proq urg'ochi hayvonlar (71,8 %), yengil spermalar (Y-xromosomal) qo'llanilganda esa erkak hayvonlar (74,4 %) tug'ildi. Ishlab chiqarish sharoitida jinsni boshqarish uchun V.N.Shreder naslli erkak va urg'ochi hayvonlarni X yoki Y xromosomal sperma bilan emlash ya'ni immunlashtirishni taklif qildi. Immunlashtirilgan hayvonlarning bolalari orasida 75 % atrofida istilgan jins (erkak yoki urg'ochi) olindi. E.M.Vladimirskaya erkaklik jinsiy – gormoni metiltetosteronni buqalar, quyonlar va erkak cho'chqalar urug'iga ta'sir qildirib, jinslar nisbatini o'zgartirish bo'yicha tajribalar o'tkazdi. Bu gormon juda oz miqdorda (0,013 dan 0,125 % gacha) yuborilganda erkak jinslar soni 2-3 marta ko'paydi.

Akademik B.L.Astaurov tajribalarida, urg'ochi pilla qurtlar olish uchun jinsiy hujayralarning paydo bulishida yuqori temperatura (18 minut davomida 48°S) ta'sirida xromosomalar bo'linishi to'xtatildi. Bunda har bir tuxum

hujayrada ZW xromosomalari va to'liq autosomalar nabori hosil bo'ldi. Bu tuxum hujayralar otalanmasdan rivojlandilar va faqat urg'ochi (ginogenez) qurtlarni hosil qildi.

Erkak qurtlar olish uchun tuxum hujayraga rentgen nurlari va yuqori temperatura ta'sir qildirildi (135 minut dovomida 40°S issiqlikda). Natijada tuxum hujayra yadrosi yemirildi. Urug'lanishda esa tuxum hujayraga ikkita spermatozoid kirib, shu ikki spermatozoid yadrosi o'zaro qo'shilib urug'langan yadro hosil bo'ldi va bu hujayra bo'linishidan faqat erkak qurtlar olindi. Erkak pilla qurtidan hosil bo'lgan pillalar 20-30% ko'p ipak berishi aniqlandi.

Hozirgi paytda hayvonlarda hohlagan jinsni olish qiyin emas. Spermatozoidlarning (X li va Y li) solishtirma og'irligi har xil bo'lganligi uchun ularni bir-biridan ajratib, sun'iy urug'lantirilganda kutilgan jins olinadi. Bu usulni ayrim holatlarda odamlarda ham qo'llash mumkin. Lekin N.P.Dubin va Yu.G.Shevchenkolarning fikricha jinslar tabiiy nisbatning har xil yo'llar bilan o'zgarishi juda yomon sosial oqibatlariga, ya'ni aholi sosial strukturasi buzilishiga olib kelishi mumkin ekan.

3) Jinsiy xromosomalarda joylashgan genlar ta'sirida yuzaga chiqadigan belgilarni jinsga bog'langan belgilar deb ataladi. Jins bilan birikkan belgilarning naslga berilishi irsiyatning xromosom nazariyasi avtorlari T.Morgan va unig shogirdlari meva pashshasida (drozofilada) ko'zning oq va qizil rangining naslga berilishini o'rganishda aniqladilar. Oq ko'z urg'ochi pashshalar qizil ko'z erkak pashshalar bilan chatishtirilsa, birinchi bo'g'inda (F_1) hamma urg'ochi pashshalar qizil ko'z, erkak pashshalar esa oq ko'z bo'ladi. Ya'ni erkaklari ona belgisini urg'ochilari esa ota belgisini meros qilib oladi. Birinchi bo'g'in erkak va urg'ochi pashshalar bir-biri bilan chatishtirilganda, ikkinchi bo'g'inda (F_2) teng nisbatda to'rt tip pashsha paydo bo'ladi: oq ko'z va qizil ko'z erkak pashshalar, hamda oq ko'z va qizil ko'z urg'ochi pashshalar.

Biroq ota-onalar teskari chatishtirilsa (resiprok), ya'ni qizil ko'z gomozigot urg'ochi pashsha oq ko'z erkak pashsha bilan chatishtirilsa birinchi bo'g'inda erkak va urg'ochi pashshalar qizil ko'z bo'lib chiqadi. Ikkinchi bo'g'inda (F_2) esa, hamma urg'ochi pashshalar qizil ko'z bo'lib qoladi. Erkak pashshalar esa yarmi qizil, yarmi oq ko'z bo'ladi. Mana shu tajriba asosida Morgan ko'zlarning oq va qizil rangini boshqaruvchi hamma genlar X xromosomada joylashgan ya'ni urg'ochi jins bilan birikkan deb taxmin qiladi. Y xromosomada ko'z rangiga aloqadar gen yuq deydi. Bu tajriba asosida Morgan belgilarining jins bilan birikkan holda naslga berilishini aniqladi. Hozirgi paytda X-xromosomadagi genlar orqali yuzaga chiqadigan 100 dan ortiq belgilar ma'lum. Masalan, gemofiliya, daltonizm, muskullar ishining buzilishi, tish emalining qorayishi va boshqa kasalliklar.

Gemofiliya kasalining nasldan-naslga o'tishini kuzatish shuni ko'rsatadiki, bu kasallikni yuzaga chiqaruvchi gen jinsiy xromosomada joylashgani uchun jins

bilan bog'langan holda nasldan-naslga o'tadi. Erkak kishilarning gemofiliya kasalligi bilan og'rishiga sabab shuki, ularning Y xromosomasida gemofiliya kasalligini yuzaga chiqaruvchi resessiv genning (h) dominant alleli (N) yo'q. Dominant gen bo'lgan zigotadan sog'lom organizm rivojlanadi ($X^N Y$), chunki dominant gen (N) resessiv (h) genning belgisini yuzaga chiqarmaydi.

Organizmlarda jins bilan chegaralangan belgilar ham mavjud. Bu belgilar faqat bir jinsda rivojlanishi mumkin. Masalan, qoramollarning sut mahsuloti, tovuqlarning tuxum mahsuloti, qo'chqorlarda shoxlilik, sigirlarda qo'shimcha emchaklarning bo'lishi va hokazo. Bu belgilarni boshqaruvchi genlar xromosomalarning har qanday juftida bo'ladi, hamda ota va ona tomonidan keng holda bolalarga, ya'ni o'g'il va qizlarga berilishi mumkin.

4) K.Bridjes rentgen nurlari ta'sirida drozofila pashshasida har xil jinsiy xromosomalar va autosomalar nisbatini aniqladi. Shunday qilib jinsni belgilashning balans nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaga ko'ra jinsning rivojlanishi autosomalar bilan jinsiy xromosomalar orasidagi nisbatga bog'liq ekan.

Tuxum hujayralar yetilishida – meyoza jinsiy xromosomalar qiz hujayralarga bo'linmasdan qolishi tufayli ikki xil tuxum hujayralar hosil bo'lar ekan, birinchi tuxum hujayrada ikkita X xromosomal bo'lib, ikkinchi tuxum hujayrada esa jinsiy X xromosoma bo'lmaydi. Natijada XX va O tipdagi tuxum hujayralar hosil bo'ladi. Ularning yadrosi normal spermatozoidlar bilan qo'shilgandan keyin xromosomalar to'plami buzilgan organizm paydo bo'ladi va ular xromosom kasalliklarini keltirib chiqaradi.

Trisomiya sindromi - o'ta urg'ochi organizmlar ($XXX + 22$) fenotip bo'yicha qiz bola bo'lib, ularda tuxumdan va bachadon yetarli darajada rivojlanmaydi, ko'pincha naslsiz bo'ladi, bo'yi past va aql jihatidan zaif bo'lib, tez qariydi.

Klaynfelter sindromi - ($XXY+22$) - erkaklar kasalligi bo'lib, urug'dan rivojlanmaydi, naslsiz, aqli zaif bo'lib, ularda ko'krak bezlari rivojlanmagan bo'ladi.

Terner-Shershevskiy sindromi (XO) - bu kasallik ham ayollarda uchraydi. Ularda tuxumdan va bachadon rivojlanmaydi, to'liq naslsiz, aqliy qobiliyatining pastligi va pakanalik bilan xarakterlanadi. YO tipida esa zigotalar (murtak) rivojlanmaydi.

Savollar:

1. Quyidagi terminlarning ma'nosini tushuntiring: a) autosoma; b) heteroxromosoma; v) irsiy dimorfizm; g) kariotip; d) xromosomalarning ajralmasligi; e) xromosomalar mozaikasi, interseksuallik; z) frimartinizm va jinsning genetik determinasiyasi; k) jinsiy xromatin; l) germafrodit; m) partenogenez; n) jins bn bilan bog'liq belgilar; o) chorraxa irsiylanish; p) jins bilan chegaralangan belgilar; r) jinsga bog'liq belgilar; s) kodominantlik.

2. Jins belgilarni tahlil qiling.

3. Qushlar va sut emizuvchilar jinsi qanday farq qilinadi?

4. Geterogameta va gomogameta jins nimasi bilan farq qiladi?

5. Jinsning differensiasiyasi va determinasiya buzilishining irsiy sabablari nima?

12-Mavzu: BIRIKKAN HOLDA BELGILARNING NASLGA O'TISHI. KROSSINGOVER. MORGAN TAJRIBASI.

Reja.

1. Birikkan genlar haqida tushuncha. Belgilarning birikkan holda naslga o'tishi.
2. Birikkan gen guruhleri va xromosomalar soni.
3. Genlar orasidagi masofani aniqlash.
4. Genlarning birikkan holatda bo'lishining buzilishi.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9.

Genlarning xromosomada joylashishi, ularning keyingi avlodlarga o'tish qonuniyatlarini birinchi bo'lib amerikalik olim T.G.Morgan (1866-1945) o'rganib, irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratadi va bu hizmatlari uchun Nobel mukofatiga sazovar bo'ldi. Morgan va uning shogirdlari 1909-1911 yillarda Mendel qonunlarini xromosomalar asosida o'rganib belgilarning mustaqil taqsimlanishi qonuniyatiga o'zgarishlar kiritish kerak degan xulosaga keladilar. Chunki genlar nasldan-naslga alohida-alohida holda o'tmasdan balki, birikkan holda ya'ni guruh-guruh bo'lib o'tar ekan. Genlarning birikkan holda nasldan-naslga o'tishni Morgan drozofila (meva) pashshasida o'rgandi. Drozofila pashshasi tanasining qora rangda bo'lishini resessiv gen-v, kul rang (normadagi rang) bo'lishini dominant gen-V, rudiment (kalta) qanotni resessiv gen-v, uzun qanotni (normadagi qanot) - V gen yuzaga chiqaradi. Kul rang tanali, uzun qanotli (VV VV) pashshalarni qora tanali, kalta qanotli (vv vv) pashshalari bilan chatishtirilganda birinchi avlod duragaylarining barchasi kul rang tanali uzun qanotli bo'ladi (Vv Vv). Morgan birinchi avlod duragaylari ichidan kul rang kalta qanotli (vv vv) urg'ochi pashshalar bilan chatishtirdi, ya'ni tahlil qiluvchi chatishtirish o'tkazdi. Geterozigotali erkak (Vv Vv) pashshalarda genlarning erkin taqsimlanishi tufayli 4 xil gametalar hosil bo'lib ularning tuxum hujayralar bilan qo'shilishdan keyin paydo bo'lgan duragaylarning nisbati quyidagicha, ya'ni 1:1:1:1 bo'lishi kerak edi.

F ₁		x	Vv Vv	
gametalar	lv		VV, Vv, vV, vv	

F ₂	Vv Vv	Vv vv	vv Vv	vv vv
	kul rang	kul rang	qora tan-	qora tan-
	tanli uzun	tanli kalta	li uzun	li kalta
	qanot 25 %	qanot 25 %	qanot 25 %	qanot 25 %

Lekin Morgan bunday chatishtirishning oxirida 4 xil duragaylar o'rniga faqat 2 xilini, ya'ni ota-ona belgilariga o'xshagan kul rang uzun qanotli va qora

kalta qanotli duragaylarni oldi. Bu chatishtirishda belgilardan kul rang bilan uzun qanot birikkan holda nasldan-naslga o'tishini kuzatish qiyin emas.

Genlarning bunday birikkan holda nasldan-naslga o'tishini shu genlarning bitta xromosomada joylashgandagina kuzatish mumkin. Masalan V, V genlari bitta xromosomada va shu xromosomaga gomologik bo'lgan ikkinchi xromosomada esa v,v genlar joylashgan. Bunday holda birinchi avlod duragaylari V,V geni bo'lgan bitta xromosomani otadan olsa v,v geni bo'lgan ikkinchi xromosomani esa onadan oladi. Tabiiyki bu ikkita gen hujayralarining bo'linishi paytida bitta xromosomada joylashganliklari uchun keyingi avlodlarga birgalikda o'tadi. Shuning uchun birinchi avlod duragaylari 4 xil emas, faqat 2 xil gameta hosil qiladi. Genlarning bunday birikishini to'liq birikish deyiladi.

Birikkan gen guruhlarining soni hujayradagi xromosomalar soni bilan aniqlanadi va doimo gaploid to'plamidagi xromosoma soniga teng bo'ladi. Masalan: drozofila pashshasining gaploid to'plamida 4 ta xromosoma bo'ladi, demak birikkan gen guruhlarining soni 4 ga teng. Birikkan gen guruhlari bir-biridan genlarning soniga qarab farq qiladi. Agar xromosomaning o'lchami katta bo'lsa undagi irsiy omil (gen) ham ko'p bo'ladi, kichik bo'lsa genlar ham kam bo'ladi. Drozofila pashshasining 3 ta katta va bitta kichik xromosomasi bor. Drozofila pashshasida birikkan genlarning 4 ta guruhi ham juda yaxshi o'rganilgan bo'lib, bundagi barcha genlarning joylashish o'rinlari va qanday belgini yuzaga chiqarishi to'liq aniqlangan. Tovuqlardagi 39 juft xromosomalardan faqat 8 tasidagina birikkan gen guruhlarini ma'lum.

Birikkan gen guruhlarini aniqlash juda mashaqqatli ish bo'lib, ko'plab chatishtirish o'tkazishni va ularning natijalarini chuqur tahlil qilishni talab qiladi. Bunday chatishtirishlarda xromosomada joylashgan joyi aniq bo'lgan gen asosida belgilarning keyingi avlodlarga qanday o'tishi aniqlanadi.

Demak, bitta xromosomada joylashgan genlar o'zaro birikkan bo'lib, shu xromosoma bilan birgalikda kelgusi avlodlarga o'tadi. Lekin genlarning bitta xromosomaga birikkan holda bo'lishi doimo ham kuzatilavermaydi. Chunki genlarning o'zaro bog'langanligi buzilishi mumkin. Bu holatni Morgan o'zining quyidagi tajribasida kuzatdi. Kul rang tanali, uzun qanotli (VvVv) va qora tanali, kalta qanot (vvvv) pashshalarini chatishtirib olingan birinchi avlod duragaylaridan erkaklarini emas, endi urg'ochilarini (Vv Vv) olib resessiv belgili (vvvv) erkak pashshalari bilan chatishtirdi. Bunday chatishtirish natijasida hosil bo'lgan duragaylar ikki xil bo'lmasdan to'rt xil bo'lib chiqdi, ya'ni:

1) *Kulrang tanali, uzun qanotli (VV VV)*

2) *Kulrang, kalta qanotli (Vv vv)*

3) *Qora tanali, uzun qanotli (vv VV)*

4) *Qora tanali, kalta qanotli (vv vv).*

Lekin duragaylar son jihatdan bir-biriga bo'lgan nisbati genlarning mustaqil taqsimlanishida kuzatiladigan nisbatga (1:1:1:1) to'g'ri kelmadi. Morganning bu tajribasi natijasida olingan duragay pashshalarning kulrang tanali uzun qanotlilari

41,5%, qoratanali kalta qanotlilari 41,5%, kulrang tanali kalta qanotlilari 8,5% va qora tanali uzun qanotlilari 8,5% bo'lib chiqdi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, chatishtirish uchun olingan urg'ochi duragay pashshalarda birikkan gen guruhlarining buzilishi sodir bo'lib, genlarning yangi to'plami paydo bo'lgan, bu esa yangi belgilarning yuzaga kelishiga olib kelgan. Shuning uchun 17 % (8,5% + 8,5 %) duragay pashshalarda ota-onada bo'lmagan yangi belgi paydo bo'ldi.

Genlarning birikkan holatining buzilishi xromosomalarda bo'ladigan chalkashuvga (krossingoverga) bog'liq. Hujayralarning birinchi meyotik bo'linish davrining paxinemasida gomologik (o'xshash) xromosomalalar bir-birlari bilan o'zlarining gomologik qismlarini almashtiradilar. O'xshash xromosomalardagi o'xshash qismlarning bir-birlari bilan almashinishiga chalkashuv (krossingover) deyiladi. Agar gametada chalkashuv sodir bo'lgan xromosomalalar bo'lsa bunday gametani chalkashuvli gameta va bu gametadan hosil bo'lgan organizmni chalkashuvli organizm deyiladi. Drozofila pashshalarining faqat urg'ochilari xromosomalarda chalkashuv bo'lib, erkaklarida esa kuzatilmaydi. Shuning uchun yuqorida ko'rsatilgan digeterozigotali urg'ochi pashsha (VvVv) xuddi shunday genotipli erkak pashshalarda farq qilib ikki xil emas, balki to'rt xil gametalarni hosil qiladi. Bu gametalardan ikkitasi chalkashuvli, ikkita esa chalkashuvsiz bo'ladi. Yuqoridagi tajribadagi birinchi va ikkinchi holatda genlarning to'liq birikkanligi saqlanib qoladi, uchinchi va to'rtinchi holatda esa duragaylar chalkashuvli gametalardan rivojlanganligi uchun ularda genlarning to'liq birikkanligi buziladi, ya'ni genlarning yangi to'plami paydo bo'ladi.

Morgan xromosomalarning chalkashuvi va genlarning birikish hollari asosida genlar orasidagi masofani aniqlash usullarini topdi. Xromosomalarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, ular o'rtasida bo'ladigan chalkashuv xromosomalarning har xil qismlarida bo'lishi mumkin emas. Morgan chalkashuv birligi qilib bir foyizga teng qiymatni oldi va bu qiymatni morganida deb atadi. Bir foyiz chalkashuv bitta morganidaga teng. Masalan, kulrang tanali uzun qanotli urg'ochi (VV VV), qora tanali kalta qanotli erkak pashshalarni (vv vv), o'zaro chatishtirilganda urg'ochi pashshalar xromomasida sodir bo'ladigan chalkashuv genlarning yangi to'plamini yuzaga chiqardi (V v va v V) va natijada duragaylarning 17 % (8,5 % dan ikki guruhda) ota-onasiga o'xshamagan yangi belgi paydo bo'ladi. Demak V va V genlar orasidagi masofa 17 morganidaga teng ekan. Odatda genlar o'rtasidagi masofani aniqlashda quyidagi formuladan foydalanadi:

$$X = \frac{a - s}{n} \cdot 100;$$

*X - morganida o'lchamidagi genlar orasidagi masofa,
a - xromosomalarda chalkashuv bo'lgan birinchi guruh duragaylari soni,*

*s - xromosomalarida chalkashuv bo'lgan ikkinchi guruh duragaylari soni,
n - shu tajribadagi duragaylarning soni.*

Bitta xromosomadagi genlarning bir-biriga nisbatan qiyosiy joylashuvini tasvirlovchi chizmaga genetik harita deyiladi. Genetik harita tuzish ancha mashaqqatli ish bo'lib, buning uchun tajriba o'tkazuvchiga shu organizmda uchraydigan bir qancha mutant genlar ma'lum bo'lishi kerak va ular bilan juda ko'plab chatishtirish ish-lari olib borishga to'g'ri keladi. Genetik jihatdan juda yaxshi o'rganilgan organizmlardagina ularning genetik haritasi to'liq tuzilgan (drozofila pashshasi, makkajo'xori, neyrospora va boshqalar).

Genetik harita har bir birikkan gen guruhlari uchun alohida tuziladi. Har bir xromosomadagi genlarning nomlari hamda ular orasidagi masofa morganidlarda belgilanib sentromeralarning joylashishi ham ko'rsatiladi.

Savollar:

1. Quyidagi terminlarni tushuntiring: a) birikkan belgilar: b) birikkan belgilarning rekombinasiyasi: v) krossingover: g) uch genli analiz qiluvchi chatishtirish: d) xromosoma kartasi: e) genlar orasidagi masofa birligi (morganida) .
2. Nima uchun genlar orasidagi masofa uzun bo'lsa krossingover chastotasi ko'p bo'ladi?
3. Krossingoverni tushuntiradigan nazariyalarini tahlil qiling.

13-Mavzu: O'ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI. MODIFIKASION VA MUTASION O'ZGARUVCHANLIK.

Reja.

1. O'zgaruvchanlik xillari va o'rganish usullari.
2. Mutasion o'zgaruvchanlik.
3. Irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonuni.
4. Modifikasion (fenotipik) o'zgaruvchanlik.

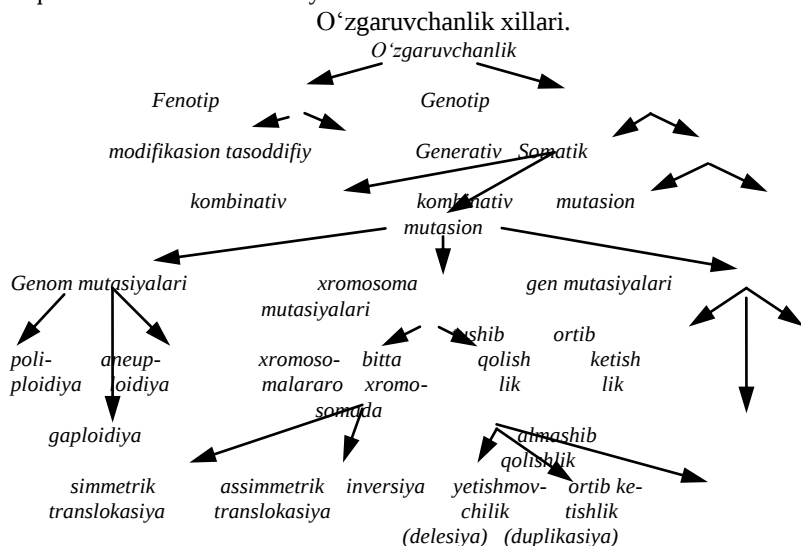
Adabiyotlar. 1, 2, 4, 5, 7, 10, 13.

O'zgaruvchanlik deyilganda barcha tirik mavjudodlarning o'zgarishi tushuniladi. O'zgaruvchanlik tufayli organizmda yangi belgi va xususiyatlar paydo bo'ladi, yoki qandaydir bor bo'lgan belgi yo'qoladi. Har bir populyasiyada ayrim organizmlar har xil belgilari bilan va xususiyatlari bilan bir-biridan farq qilib turadi. Bitta turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi farq uning genotipining o'zgarishi bilan yoki tashqi muhit ta'sirida yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra, o'zgaruvchanlik ikkiga ya'ni irsiy va irsiy bo'lmaganga ajratiladi. Irsiy o'zgaruvchanlik genotipining o'zgarishi natijasida sodir bo'lganligi uchun bu o'zgaruvchanlikni genotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Genotipik o'zgaruvchanlik ikki xil bo'ladi; kombinativ, mutasion. Kombinativ o'zgaruvchanlik uch xil yo'lda hosil bo'lishi mumkin. Shundan ikki yo'li meyoz jarayoniga bog'liq bo'lib, gomologik xromosomalarining o'zaro chalkashuvi va anafazada ota-ona xromosomalarining qutblarga tasodifiy ravishda ajralishi natijasida sodir bo'ladi. Uchinchi yo'li esa urug'lanish jarayonida tuxum hujayrani qaysi urug' hujayra urug'lantirishga bog'liq. Mutasion o'zgaruvchanlik organizm genlari va xromosomalarining sifat va son jihatidan o'zgarishi

natijasida yuzaga keladi.

Irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikda esa genotipda o'zgarish sodir bo'lmagan faqat fenotip o'zgaradi. Shuning uchun bu o'zgaruvchanlikni fenotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi.

O'zgaruvchanlikni o'rganishda oliy matematikaning bir bo'limi bo'lgan variatsion statistika qo'llaniladi. Variatsion statistikaning nazariy asosi katta raqamlar va ehtimollar nazariyasidir.



Bu usul yordamida har xil populyasiyalarda (zot, poda, liniya va oila) belgilarning o'zgaruvchanlik darajasi, belgilarning o'rtacha qiymatlari, belgilarning o'zaro bog'liqligi va naslga berilish darajalari aniqlanishi mumkin. Bundan tashqari bu usul yordamida belgilarga allel bo'lmagan dominant genlar ta'siri, allel genlarning o'zaro ta'siri, o'rtacha naslga berilishi, o'ta dominantlik va boshqa ta'sirlar o'rganiladi.

Biometrik usul o'zgaruvchan belgilar bilan ish ko'radi. Belgilar, o'z navbatida, miqdor va sifat belgilariga bo'linadi. Miqdor belgilar o'lchash va hisoblash yordamida o'rganilib, raqamlar bilan ko'rsatiladi. Sifat belgilarga hayvonlar rangi, shox va quloqlar shakli va boshqalar kiradi. Sifat belgilari so'z bilan ifodalanadi.

Mutatsiya degan tushunchani fanga birinchi bo'lib Gollandiyalik genetik G.De-Friz kiritdi. U ko'p yillar davomida o'simliklarda uchraydigan mutatsiyalarni o'rgandi. Kuzatishlarni xulosalab, 1901- 1903 yillari o'zining mutatsion ta'limotini yaratdi. Uning ta'rifi ko'ra mutatsiya - bu irsiy belgilarning keskin o'zgarish hodisasidir. Ushbu mutatsion ta'limotda ilgari surilgan g'oyalar quyidagilardir: 1) mutatsiyalar to'satdan paydo bo'ladi; 2) mutatsiya natijasida

hosil bo'lgan yangi belgilar turg'undir: 3) mutasiyalar irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikdan farqi o'laroq, o'zgaruvchanlikning o'rtamiyona shakli tevaragida uzluksiz qator-hosil qilmaydi. Chunki mutasiya natijasida sifat jihatidan o'zgarish sodir bo'ladi. 4) mutasiyalar har xil ko'rinishda paydo bo'lib, foydali va zararli bo'lishi mumkin: 5) mutasiyalarning uchrash ehtimoli o'rganilgan organizmlar soniga bog'liq: 6) o'xshash mutasiyalar bir necha marta paydo bo'lishi mumkin.

Mutasiyalarning quyidagi xillari mavjud.

I. Genomning o'zgarish xususiyatiga qarab;

- 1) *Genom mutasiyalari-xromosomalar sonning o'zgarishi.*
- 2) *Xromosoma mutasiyalari-xromosomalar strukturasining o'zgarishi.*
- 3) *Gen mutasiyalari-genlarning o'zgarishi.*

II. Geterozigota organizmda paydo bo'lishiga qarab:

- 1) *Dominant mutasiyalar.*
- 2) *Resessiv mutasiyalar.*

III. Mutasiyalarning kelib chiqish sabablariga ko'ra:

- 1) *Spontan mutasiyalar, ya'ni mutasiyani keltirib chiqaruvchi sabab aniq emas (o'z-o'zidan paydo bo'ladigan mutasiyalar).*
- 2) *Indusirlangan mutasiyalar (keltirib chiqarilgan mutasiyalar).*

IV. Irsiyatga berilishiga qarab.

- 1) *Generativ mutasiyalar, ya'ni jinsiy hujayralarda bo'ladigan va nasldan-naslga o'tadigan mutasiyalar.*
- 2) *Somatik mutasiyalar, ya'ni somatik hujayralarda sodir bo'lib, nasldan-naslga berilmaydigan mutasiyalar.*

Gaploid to'plam xromosomalar va ulardagi genlarning yig'indisiga genom deyiladi. Gaploid to'plamdagi xromosomalar soni n-harfi bilan belgilanadi. Agar hujayradagi gaploid to'plam xromosomalarining barchasi baravariga oshib ketsa bunday organizmlarni poliploid organizmlar deyiladi.

Poliploid organizmlar kelib chiqishiga ko'ra ikki xil bo'lishi mumkin, ya'ni avtopoliploid va allopoliploid. Avtopoliploid organizmlar bitta turga xos bo'lgan, allopoliploid – har xil turga mansub bo'lgan genomlar sonning oshishi bilan yuzaga keladi. Genomdagi faqat ayrim xromosomalar sonning oshishi yoki kamayishiga aneuploidiya deyiladi.

Inversiya-xromosomaning biron qismining 180 burilib shu xromosomaning biron-bir qismining tushib qolishi, ya'ni yo'qolishi.

Xromosomalararo o'zgarishlarga asosan translokasiyalar misol bo'la oladi. Translokasiya – ikkita xromosomaning qismlari o'rtasida bo'ladigan o'zaro almashinuv.

Gen mutasiyalari DNK molekulasidagi nukleotidlarning joylashish tartibining o'zgarishi bilan yuzaga keladi.

Gen mutasiyalarining kelib chiqishiga ko'ra ikkita guruhga ajratish mumkin: 1) bir juft azotli asoslarning boshqasi bilan almashinuvdan hosil bo'lgan mutasiyalar: 2) azotli asoslarning tushib yoki ortib ketishidan hosil bo'lgan bo'lsa somatik, jinsiy hujayralarda hosil bo'lgan bo'lsa generativ

mutasiyalar deyiladi.

Spontan mutasiyalar tabiatda odam ishtirokisiz, noma'lum sabablarga ko'ra o'z-o'zidan hosil bo'ladi.

Indusirlangan mutasiyalar, inson tomonidan ma'lum maqsad uchun olinadi. Bunday mutasiyalarni organizmga har xil mutagenlarni (mutasiya hosil qiluvchi omillar) ta'sir ettirib olish mumkin. Mutagenlarni uch guruhga ajratish mumkin: 1) fizikaviy (radioaktiv nurlar, rengen nurlari, harorat va hokazolar). 2) kimyoviy (ayrim organik va noorganik moddalar, masalan, etilenimin). 3) biologik (viruslar, har xil organizmlarning modda almashinuvida hosil bo'lgan toksin moddalar va hokazolar).

Irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonunini quyidagicha ta'riflash mumkin: "Genetik jihatdan yaqin bo'lgan turlar va avlodlar bir xil irsiy o'zgaruvchanlik qatoriga egadirlar, shu tufayli bir tur ichidagi har xil shakllarni bilgan holda shu turga yaqin bo'lgan boshqa tur va avlodlar ichida ham xuddi shunday shakllarning bo'lishligini oldindan aytish mumkin". Masalan, bug'doy, arpa, suli genetik jihatdan bir-biriga yaqin bo'lib, bug'doydagi o'zgarishlar (mutasiyalar) arpa va sulida ham kuzatiladi.

Gomologik qatorlar qonuni tur va avlodlarga emas, hatto sinflarga ham taalluqlidir. Irsiy o'zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonunidan irsiy kasalliklarni o'rganishda keng foydalaniladi. Odamlarda uchraydigan irsiy kasalliklarni davolash va ularning oldini olish masalalarini hayvonlarda uchraydigan xuddi shunday irsiy kasalliklarni o'rganmasdan hal qilish qiyin.

Fenotipik o'zgaruvchanlikda genotip o'zgarishidan tashqi muhit ta'sirida fenotipda o'zgarish sodir bo'ladi. Bitta genotipning har xil fenotipini yuzaga chiqarish xususiyati shu genotipning ta'sirchanlik (reaksiya) normasi deyiladi. Tashqi sharoitning o'zgarish organizmning turli belgilariga bir xil ta'sir ko'rsatmaydi. Masalan, yaxshi boqish va parvarish qilish bilan qoramolning suti ortib boradi. Sutning yog'liligi parvarish qilish sharoitiga sutga nisbatan kamroq bog'liq. Biroq qoramol yungining rangi ancha doimiy belgi hisoblanadi. Bu misoldan ko'rinib turibdiki, qoramolning ko'p sut berish belgisining reaksiya normasi juda katta, yungi rangining reaksiya normasi esa ancha kichikdir. Katta reaksiya normasi tabiiy sharoitda turning saqlanib qolishi va ko'payishi (ya'ni moslanuvchanlik) uchun muhim ahamiyatga ega. Modifikasion o'zgaruvchanlik irsiyatga bog'liq. Lekin organizmning rivojlanishida tashqi sharoit vujudga keltirgan o'zgarishlar genotipni o'zgartirmaydi va uning reaksiya normasidan tashqariga chiqmaydi. Genotipning reaksiya normasi organizm o'zgarishi jarayonida namoyon bo'ladi. Masalan, navlarga baho berishda ularning genotip bo'yicha reaksiya normasi ularni qulay va noqulay tashqi sharoitda parvarish qilish bilan o'rganiladi. Bunda navlarning reaksiya normasi katta va kichik bo'lishi mumkin. Reaksiya normasi orqali navlarning (shu jumladan hayvon zotlarining) qanday tuproq-iqlim sharoitiga moslana olishi aniqlanadi.

Tashqi muhit sharoit qulay bo'lganda yuqori hosil beradigan, noqulay bo'lganda hosili uncha kamaymaydigan navlar juda katta amaliy ahamiyatga ega. Masalan, bug'doyning Bezostaya-1 navi sug'oriladigan yerlarda juda yuqori hosil beradi, qurg'oqchilik sharoitida esa hosili uncha kamaymaydi. Shuning uchun ham o'simlik navlari va hayvon zotlarining qaysi belgilari katta, qaysi belgilari kichik reaksiya normasiga ega bo'lishini bilish qishloq xo'jaligi uchun muhim ahamiyatga ega.

Savollar:

1. Quyidagi terminlarni tahlil qiling: a) o'zgaruvchanlik; b) individual va guruh bo'yicha o'zgaruvchanlik; v) dispersiya; g) me'yordagi og'ish; d) variatsiya koeffitsienti; e) chastotalar taqsimlanishi; j) me'yordagi taqsimlanish; z) gistogramma; i) korrelyatsiya; k) regressiya.
2. Uzlukli va uzluksiz o'zgaruvchanliklar qanday kriteriyalari bilan farqlanadi?
3. O'zgaruvchanlikning vujudga kelishiga nimalar ta'sir qiladi?

14-Mavzu. MIQDORIY BELGILARNIG NASLGA O'TISH QONUNIYATLARI.

Reja.

1. Miqdoriy belgilar to'g'risida tushuncha
2. O'simliklarda miqdoriy belgilar
3. Qishloq xo'jalik hayvonlarining miqdoriy belgilari
4. Miqdoriy belgilarni o'rganish usullari

Adabiyotlar: 3,8,11,13,14

Belgilar miqdor va sifat belgilarga bo'linadi. Miqdor belgilari o'lchash va hisoblash yordamida o'rganilib, raqamlar bilan ko'rsatiladi. Masalan, hayvonlarning tirik vazni, qo'ylarda junning uzunligi cho'chqalarda surgichlar soni va boshqalar. G'o'zadagi miqdoriy belgilarga xo'jalikda ahamiyatga ega bo'lgan ko'p belgilar – tolaning uzunligi, miqdori, ko'sakning yirik-maydaligi va boshqalar kiradi. Bunday belgilarga baho berish uchun ularni o'lchash, tortish, sanash kerak bo'ladi. Bu o'lchovlarga asoslanib variatsiya qatori hosil qilinadi. Sifat belgilarga hayvonlar rangi, shox va quloqlarning shakli va boshqalar kirs, o'simliklarda barg, don, meva, poya va boshqalarning rangi hamda shakli e'tiborga olinishi kerak. Sifat belgilar so'z bilan ifodalanadi. Miqdoriy belgilar poligen hisoblanadi, ya'ni bir xildagi belgining rivojlanishi bir juft gen bilan emas, balki bir xilda ta'sir ko'rsatuvchi bir nechta gen bilan tartiblanadi. Bunday genlar polimer gen deb ataladi. Nilson-Ele, Emerson va Smit ishlab chiqqan polimer irsiylik nazariyasiga ko'ra, polimer genlarning ta'siri qo'shiladi. Genlarning har bir aktiv alleli belgining rivojlanishiga teng xisssa kushadi. Polimer irsiylikning eng muhim xususiyatlaridan biri, birinchi bo'g'indagi duragaylarda dominantlik xolati bo'lmasdan, belgining oraliq xarakterda bo'lishidir. Agar birinchi bo'g'in duragaylarda aktiv allellar soni ota-onaga nisbatan oraliq xarakterda bo'lsa, ya'ni ularning biri ota-onadagi ko'p, ikkinchisidagi kamligi hisobga olinsa, bu xolni tushunish oson. Ko'pchilik

duragaylarning belgilari ikkinchi bo'g'inda ham oraliq vaziyatda bo'ladi. Agar belgilar ikki juft polimer gen vositasida tartiblansa, u holda ikkinchi bo'g'inda har xil miqdordagi dominant allel bo'lgan beshta genotip 1+4+6+4+1 nisbatda bo'ladi. Buni Nilson-Ele qizil bug'doy bilan oq bug'doyni chatishtirib chiqargan duragaylarida yaqqol ko'rish mumkin. Agar belgi uch juft polimer gen tufayli tartiblansa, u holda F_2 da genotiplar 1+6+15+20+15+6+1 nisbatda bo'ladi. Bu raqamlarda genotiplarning sonli munosabatlari Nyuton benomining ajralish koeffisientlariga to'g'ri keladi. Poligen irsiylikda ikkinchi bo'g'inda ota-ona formasini takrorlovchi juda oz nusxa ajralib chiqadi. Ikki genli ota-ona tipi 1:15 nisbatda, uch genli tipi 1:64 nisbatda, to'rt genli tipi esa 1:256 va shunga o'xshash nisbatda uchraydi. Polimer genlar ko'p bo'lganda ota-ona tiplari ikkinchi bo'g'inda asosan uchramaydi. Shunday qilib ikkinchi bo'g'inda ajralib chiquvchi ota-ona o'simliklar tipiga qarab belgilarning polimerlik darajasiga bevosita baho berish mumkin. Duragaylar miqdoriy belgilarga qarab ota-ona formalar o'rtasida oraliq o'rinda bo'lsa ham, xudi shu belgilar asosida bo'g'inlarda ajralish borasida ota-ona formalaridan afzalrok individlar paydo bo'ladi. Bu xodisa transgressiv ajralish deb ataladi. Transgressiv ajralish uzok turlarini duragaylashda, g'o'za ko'sagining yirik maydaligiga, tolasining uzunligiga, salmog'iga qarab ham ro'y beradi. Bu xodisa seleksioner uchun katta ahamiyat kasb etib, g'o'zaning yangi navlarni chiqarish uchun nasos bo'ladi. Hosildorlik, jumladan g'o'za hosildorligining irsiyligi past bo'lishiga sabab shuki, parvarish qilish sharoitiga qarab bu belgi juda tez o'zgaradi, o'sish sharoiti esa bita qatorda va xatto bitta uchastka ham bir xil bo'lmaydi. Paratipik o'zgaruvchanlik genotipik o'zgaruvchanlikni niqoblab, irsiy jihatdan hosildor formalar tanlashini qiyinlashtiradi.

Miqdoriy belgilarni tartiblovchi poligenlar bir necha guruhlarda birikkan yoki aksariyat, tarqoq holda joylashgan bo'lishi mumkin. Belgilarning o'zaro bog'lanish koeffisienti F bilan belgilanadi va u 0 dan 1 gacha o'zgarib turadi. Agar bog'lanish sust bo'lsa 0 dan 0,33 gacha o'rtacha bo'lsa 0,33 dan 0,66 gacha, kuchli bo'lsa 0,66 dan 1 gacha o'zgaradi. Bog'lanish koeffisienti musbat (+) va manfiy (-) belgi bilan ko'rsatiladi. Go'zaning xo'jalik jihatdan qimmatli bo'lgan ko'pchilik miqdoriy belgilari musbat korrelyasiv bog'lanishida bo'ladi. Shuning uchun boshqa belgilarga e'tibor bermasdan, faqat bir belgiga qarab tanlash yomon natija beradi va deyarli har doim boshqa belgilarning yomonlashib ketib, tanlanayotgan belgiga bog'liq manfiy belgilar kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

G'o'zaning xo'jalik jihatdan muhim qimmatli belgilaridan ertapisharlik, hosildorlik, tolasining uzunligi, miqdori, ko'sakning yirikligi, tolasining sifati kabi belgilar bilan manfiy bog'langan bo'ladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarida ham miqdoriy belgilarning oraliq naslga berilishi, ya'ni bolalarda ota va ona belgilarning o'rtacha formada bo'lishi aloxida xarakterga ega bo'ladi. Masalan,

sut miqdori sutdagi yog foizi, tirik vazn, tuxum, jun va boshqalar shunday formada naslga beriladi yoki maxalliy sigirlarning sut mahsuloti laktasiya davrida o'rtacha 1000 kg ni tashqil etsa, ularni 3000 kg sut beruvchi madaniy zotning buqalari bilan chatishtirilsa, birinchi duragay sigirlar o'rtacha 2000 kg yaqin sut mahsulotiga ega bo'ladi. Birinchi bo'g'in duragaylar yana shu zot buqalari bilan chatishtirilsa ikkinchi bo'g'in duragay sigirlarda sut mahsuloti 2500 kg yaqin bo'ladi. Uchinchi avlod duragay sigirlarda bu ko'rsatkich 2700 kg va turtinchi da 2900 kg bo'lishi mumkin. Ammo ba'zi xollarda birinchi bo'g'in duragaylari juda yuqori mahsuldorligi, tez o'sishi bilan xarakterlanadi. Bunday xollarda geterozis xodisasi yuz beradi. Giterozis birinchi bo'g'in duragaylarining kuchli rivojlanishidir. Bu xususiyat ikkinchi va uchinchi duragaylarda o'z kuchini yo'qotadi.

Miqdoriy belgilarning naslga berilishida ikki tip genlarning ishtroki kuzatiladi. Birinchi tipda belgining ro'yobga chiqishi genlar ta'sirining yigindisiga bog'liq bo'lib, bu additiv genlar deyiladi. Ikkinchi tipda esa aloxida genlarning ta'siri bir-biriga ko'paytirilib, belgining ro'yobga chiqishi genlar ta'sirining ko'paytmasisiga bog'liq ekanligi aniqlanadi. Bu ta'sirga multativ ta'sir deyiladi. Naslchilik ishida additiv genlar muhim ahamiyatga ega, chunki ular belgilarning rivojlanishiga multativ genlarga nisbatan kuchli ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Miqdoriy belgilarning naslga berilishini o'rganishda matematik analiz usullari ko'p qo'llaniladi. Ma'lumki, sifat va miqdor nisbiydir. Chunki har qanday miqdor sifat belgisini sifat esa, aksincha, miqdor belgisini ko'rsatadi. Bu guruh hayvonlarining miqdoriy belgilari buyicha o'rganishda belgilarning kattakichikligiga qarab variasion qator tuziladi. Variasion qatorning birinchi klassi qilib eng kichik variant qabul qilinib unga klasslararo farq lyamda qo'shilib ikkinchi klass topiladi. Shu holda qolgan klasslar ham tuziladi, variasion qator yaratiladi. Variasion qator o'rganilayotgan hayvonlar guruhidagi o'zgaruvchanlikning umumiy ko'rinishini ifodalaydi. Shuning uchun o'zgaruvchanlikni aniq o'rganish maqsadida variasion qatorning asosiy ko'rsatkichlari, ya'ni arifmetik o'rtacha qiymat, o'rtacha kvadratik ogish, o'zgaruvchanlik koeffisienti va ularning hatolari topiladi. Ikki belgi orasidagi bog'lanishning bo'lishi yoki bo'lmasligi va ularning darajalari mavjudligi korrelyasiya koeffisientini hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Bir belgining o'zgarishi bilan ikkinchi belgi qanchalik o'zgarishi regressiya koeffisientini o'zgarishi bilan topiladi. Irsiylanish koeffisienti miqdoriy belgilarning muhim irsiy parametri bo'lib, fenotipik o'zgaruvchanlikda irsiyatning qismini aniqlaydi. Irsiy koeffisient h^2 simvoli bilan belgilanadi. U 0 dan 1 gacha oraliqda bo'lishi mumkin va o'zining genotipik va fenotipik variatsalari singari populyasiya genetik strukturasining tashqi muhit bilan bog'liqligini xarakterlaydi.

Savollar:

1. Miqdoriy va sifat belgilari qanday farqlanadi? Misollar keltiring.

2. Qanday gen polimer genlar deyiladi?
3. Belgilarni polimer genlar ta'sirida naslga o'tish qonuniyatlarini izohlang.
4. Nilson-Els polimer irsiylik nazariyasining mohiyatini tushuntiring.

15-Mavzu: POLIPLOIDIYA. UZOQ DURAGAYLASH.

Reja.

1. Poliploidiya tiplari va ularni klassifikatsiyasi.
2. Sun'iy poliploidiya olish usullari.
3. Turlararo chatishmaslik sabablari va uni yengish usullari.
4. Uzoq duragaylashdan olingan naslda belgilarning shakllanishi.
5. Uzoq duragaylashning seleksiyada ishlatilishi.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 6, 7.

1) Xromosomalarning soni va shakli organizmlarning sistematik belgisi hisoblanadi. Mitoz va meyoza bo'linishlar hujayrada xromosomalarning sonining doimiy bir xilda bo'lishini ta'minlaydi. Organizmdagi barcha somatik hujayralar xromosomalarning juft yoki diploid ($2n$) to'plamiga va jinsiy hujayralar xromosomalarning yakka yoki gaploid (n) to'plamiga ega.

Xromosomalarning gaploid yig'indisi – bu har bir juft gomologik xromosomalarning yarimisidir. Gaploid xromosomalarda bo'lgan genlar yig'indisi G.Vinkler genom deb atashni taklif etdi. Biroq ba'zi vaqtlarda hujayradagi xromosomalarning soni o'zgaradi. Bu o'zgarish: 1) mitoz bo'linishining anafazasida xromosomalarning qutblarga teng miqdorda tarqalmasligi; 2) hujayra bo'linmay yadroning bo'linishi; 3) ikki hissa ortgan xromosomalarning bir-biridan ajraolmasligi (endomitoz) sababli yuz beradi. Yadroning bo'linishida uchraydigan bu g'ayriqonuniy sabablarning har birida ham xromosomalarning soni o'zgargan hujayralar paydo bo'ladi. Xromosomalarning soni gaploid sondagi xromosomalarning ortishi yoki kamayishi xisobiga o'zgaradi. Gaploid sondagi xromosomalarning sonining bir necha marta ortishi poliploidiya deyiladi. Gaploid xromosomalarning soni ortgan organizmlar esa poliploid organizmlar deb ataladi. Somatik hujayralardagi diploid xromosomalarning ($2n$) yig'indisining ikki hissa ortishi natijasida tetraploid ($4n$) xromosomal hujayra vujudga keladi.

Somatik hujayralarda poliploid to'qima va organizmlarning vujudga kelishi mitotik poliploidiya deyiladi. Xromosomalarning yig'indisi kamaymagan gametalarning qo'shilishidan tetraploid zigota ($2n+2n=4n$) hosil bo'ladi. Xromosomalarning yig'indisi kamaymagan gametalarning qo'shilishidan poliploid zigotalar hosil bo'lishi meiotik poliploidiya deyiladi. Diploid xromosomalarning yig'indisi bo'lgan tuxum hujayra normal sperma bilan qo'shilsa ($2n+1n=3n$) triploid organizm hosil bo'ladi.

Poliploidiya yovvoyi va xonaki o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. Ko'pgina tatqiqotchilarning ma'lumotlariga ko'ra yuqori tabaqa yovvoyi o'simliklar orasida poliploidiyalar 31,3% dan (Sisiliya orollarida) 85% gacha (Pomir tog'larida) uchraydi. Umuman olganda, hozir yopiq urug'lik

o'simliklarning 1/3 qismi poliploididir.

Bir turga kiruvchi organizmlarda xromosomalar sonning ko'payishiga avtopoliploidiya va har xil turga kiruvchi organizmlar xromosomalarining qo'shilishi natijasida olinadigan organizmlarga allopoliploidiya yoki amfidiploidiya deyiladi.

Poliploidiya hodisasining yana bir turi geteroploidiya (aneuploidiya yoki polisomiya) bo'lib, bunday organizmlarda xromosomalar gaploid sonidagiga nisbatan ortishi yoki kamayishi ($2n+1$, $2n-1$, $2n-2$ va hokazo) mumkin. Geteroploidiya hujayraning bo'linishida xromosomalarning yo'qolishi, noto'g'ri taqsimlanishi yoki qutblarga tarqalmasligi natijasida vujudga keladi. Bu hodisa somatik va jinsiy hujayralarda ro'y berishi mumkin. $2n+1$ xromosoma yig'indisi bo'lgan organizm trisomik, $2n-1$ monosomik, $2n+2$ tetrosomik, $2n-2$ nullisomik deyiladi. Geteroploidiya tufayli g'alla o'simliklarida bir o'simlikning xromosomasini ikkinchi o'simlik xromosomasi bilan almashtirish mumkin bo'ladi. Bu hodisa, ayniqsa odamda ancha yaxshi o'rganilgan.

Monosomik va trisomik organizm ko'pincha fizik va aqliy yetishmovchilikga ega bo'ladi. Masalan, trisomiya o'n uchinchi xromosomada yuz berganda ko'zning rivojlanmasligi, o'n yettinchi xromosomada bo'lsa og'iz qiyshiq bo'lib, bo'yin bo'lmasligi, o'n sakkizinchi xromosomada bo'lsa muskulatura, jag', quloq va tovon yaxshi rivojlanmasligi aniqlangan. 21-xromosomada ro'y bergan trisomiya og'ir formadagi aqilsizlikni va juda ko'p tana kamchiliklarini keltirib chiqaradi. Bunga Dauna sindromi deyiladi. Trisomiklar ko'pincha naslsiz bo'ladi.

2) Tabiiy sharoitda poliploidlarning kelib chiqishiga ta'sir qiluvchi faktorlarga haroratning keskin o'zgarishi, kuchli sovuq, ionlashtiruvchi nurlar, o'simlik to'qimalariga mexanik ta'surot va kimyoviy moddalarning ta'siri kiradi. Kimyoviy faktorlardan bu jarayonga kolxisin alkaloidi katta ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Kolxisin yordamida poliploid o'simliklar yaratish mumkinligini 1937 yilda Bleksli va Everi aniqlagan. Bundan tashqari asenofen, xloralgidrat, xloroform, geteroauksin kabi moddalar ham qo'llaniladi. Shunday qilib, o'simlik orasida sun'iy poliploidlar olish mumkin.

Hozirgi vaqtda triploid qand lavlagi, tetraploid paxta va javdar, tetraploid kartoshka keng miqyosda rayonlashtirilgan. Demak, poliploidiya o'simliklar evolutsiyasi va seleksiya uchun material yaratib beradi. Poliploidiya hayvonlar evolutsiyasida kam ahamiyatga ega. Chunki poliploidiya asosan jinsiz yoki partenogenetik yo'l bilan ko'payuvchi organizmlarda uchraydi.

Jinsiy ko'payuvchi organizmlarda bu hodisa juda kam uchraydi. Chunki ota yoki ona organizmda diploid xromosomalar bo'lgan jinsiy gameta yetilganda ham u ikkinchi giploid to'plamli gameta bilan qo'shilib naslsiz triploid organizm hosil qiladi va turg'un bo'lmaydi. Tetraploid umuman hosil bo'lmaydi. B.L.Astaurov urg'ochi tetraploid pilla qurtini boshqa turdagi diploid erkak qurti

bilan chatishtirib allogeksaploidlar oldi. Shu urg'ochi qurtlarni boshqa turdagi diploid erkak pilla qurtlari bilan chatishtirib allotetraploidlar oldi.

3) Har xil biologik tur, avlodlarga oid formalarni duragaylash uzoq formalarni duragaylash deyiladi. Turlararo, avlodlararo chatishtirish uzoq formalarni duragaylashga mansubdir.

Yaqin va uzoq formalarni chatishtirishdan olingan duragaylarda irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari umumiy bo'lib, ularning zigotasida ikki xil genotipning gametalari qo'shiladi. Uzoq formalardan tabiiy chatishtirish chetdan changlanadigan, chetdan hamda o'zidan changlanadigan va hatto o'zidan changlanadigan o'simliklar o'rtasida ham yuz beradi. Fanda javdar, bug'doy, g'o'za va boshqa o'simliklarning har xil navlvri va turlari o'rtasida tabiiy duragaylarning hosil bo'lish hodisalari ma'lum. Biroq tabiiy duragaylar juda oz vujudga keladi.

Ilgari uzoq formalarni duragaylashdan xachir (ot bilan eshakdan) duragay tuya va uy parrandalari chiqarishda keng foydalanilgan. Uzoq formalarni duragaylashdan ho'jalikda qimmatli belgilargi ega bo'lgan o'simlik duragaylari ham olingan. Uzoq formalarni duragaylashning ilmiy asoschisi Rossiya Akademiyasining akademigi Yozef Gotlib Kelreyterdir. U 1761 yilda maxorka va tamakini chatishtirishdan olingan maxorkaga o'xshash birinchi bo'g'in duragaylarini ota sifatida olingan tamaki bilan bir necha marta chatishtirib (bekkross), boshlang'ich tamaki formasini qayta tiklaydi. Kelreyter o'z tajribalarida genetika uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan hodisalarini:

- 1) o'simliklarda jinsiy hujayralarning bo'linishini;
- 2) o'simliklarning birinchi bo'g'inida hayotchanlik (geterozis) ning vujudga kelishining, ya'ni F1 duragayining ota-ona organizmlaridan tez o'sib rivojlanishi va serhosil bo'lishi;
- 3) duragay o'simliklarda boshlang'ich formalarni qayta tiklash mumkinligini;
- 4) duragaylar avlodining har xil bo'lishini (ya'ni ajralish hodisasini);
- 5) resiprok (chatishtiriladigan formalardan birining bir gal ona, ikkinchi gal ota sifatida ishtirok etishi resiprok chatishtirish deyiladi) chatishtirishdan olingan duragaylarning bir-biridan farq qilishini aniqladi.

A.S.Serebrovskiy uzoq turlarni chatishtirish sohasida olib borgan juda ko'p ishlarni asosida birinchi bo'g'in duragaylar ota-ona turlar fenotipining oraliq ko'rinishida bo'lishini aniqladi. Biroq birinchi bo'g'in duragaylarida belgilar bo'yicha tafovutlar bo'ladi: ba'zi duragaylarda ona, boshqalarida esa ota sifatida olingan formalarning belgi va xususiyatlari rivojlanadi; duragaylarda biror belgi ota-ona formadagiga nisbatan kuchliroq rivojlanishi yoki yangi belgilar vujudga kelishi, boshqalari butunlay yo'qolib ketishi mumkin.

Tur ichidagi duragaylar kabi, turlararo duragaylarda ham belgilar bo'yicha ajralish hodisasi yuz beradi, biroq keyingisida ajralish ko'lam juda keng bo'ladi, ya'ni ota-ona turlarga o'xshash o'simliklardan tashqari, oraliq ko'rinishida bo'lgan va yangi formalar hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu hodisa genetik jihatidan uzoq bo'lgan turlar va avlodlarni chatishtirish seleksiya uchun naqadar

ahamiyatli ekanligini ko'rsatadi.

4) Uzoq formalarni chatishtirishda olingan duragaylar qisman yoki butunlay nasl bermasligi bilan xarakterlanadi. Chatishtiriladigan turlar va avlodlar sistematik jihatdan bir-biridan qancha uzoq bo'lsa, duragaylarning naslsizligi shuncha kuchli bo'ladi.

Uzoq formalar duragayida faqat genetik sabablar tufayli emas, balki tashqi va ichki noqulay sharoit ta'sirida ham meyoz prosessi buziladi.

I.V.Michurin botanik jihatdan uzoq bo'lgan formalarni chatishtirishdan olingan duragaylarning naslsizligiga barham berish uchun bir qancha usullar ishlab chiqdi. Bular: parvarish qilish, mentor va duragayni ota yoki ona o'simlik bilan qayta chatishtirish (bekkross) usullaridir. Hozirgi vaqtda uzoq formalar duragayining nasl beradigan qilishning birdan-bir yo'li amfidiploidiya yoki allopoliploidiya hodisasidan foydalanishdir. Allopoliploidiya har xil turlarni chatishtirganda ularning genomlarining qo'shilishi asosida vujudga keladi, masalan, turlararo duragayda A va V genomlar qo'shilib, amfigaploid AV, duragayning genamlari ikkiga ortsa, AAVV-amfidiploid (allotetraploid) hosil bo'ladi.

Amfidiploidiya hodisasi tufayli duragaylash va duragaylarga xromosomalar sonini ikkiga ko'paytirish yo'li bilan yangi turg'un formalarni chiqarish imkoniyati tug'ildi.

G.D.Karpechenko 20-yil boshlarida turp bilan karamni o'zaro chatishtirib, nasl beradigan duragay oldi. G'alladoshlar oilasining har xil avlodlarga mansub bo'lgan bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirish bo'yicha akademik N.V.Sisin tomonidan olib borilgan ko'p yillik ishlar seleksiya praktikasi uchun juda ham muhimdir. U bug'doyiqning ba'zi qimmatli belgilariga ega bo'lgan bug'doy o'simliklaridan bir qancha serhosil nav chiqardi.

G'o'zadan 52 xromosomal ($n=26$) sanoat navlarini 26 xromosomal ($n=13$) yovvoyi formalar bilan chatishtirish seleksiya uchun katta istiqbollar yaratib bermoqda. Shuni ham aytish kerakki, uzoq turlarni duragaylash ishi hali ham keng ko'lamda olib borilayotgani yo'q. Seleksiya fanning keyingi taraqqiyotida uzoq formalarni duragaylashdan ajoyib muvaffaqiyatlarga erishilishi aniq.

Savollar:

1. Organizmdagi xromosomalar soni o'zgarishi mumkinmi?
2. Gaploidiya tushunchasini tahlil qiling.
3. Geteroploidiya va uning ahamiyatini tushuntiring.
4. Poliploidiya qatori tushunchasi nimani anglatadi?
5. Amaliyotda qanday qilib poliploidlar olinadi?
6. Hayvonlarda nima uchun poliploidiya kam uchraydi?

16-Mavzu: GETEROZIS. SITOPLAZMATIK IRSIYAT.

Reja.

1. Autbriding va inbriding to'g'risida tushuncha.
2. Geterozisning ko'rinish xillari va ulardan amaliyotda foydalanish.
3. Geterozisni saqlab qolish muammolari va geterozis nazariyasi.
4. O'simlik va hayvonlarda sitoplazmalik irsiyat.

Adabiyotlar: 1, 2, 5, 7, 10.

1) Chatishtirish uchun xo'jalikda qimmatli belgilarga ega bo'lgan formalarni tanlash seleksiyada kombinasion o'zgaruvchanlikni bosh-qarishning asosiy usuli bo'lib xisoblanadi. Organizmlarni ko'paytirishda: yaqin qarindosh organizmlarni chatishtirish yoki o'simliklarning o'zini-o'zi bilan chatishtirish (inbriding) va qarindosh bo'lmagan organizmlarni chatishtirish (autbriding) usullari qo'llaniladi.

Hayvonlarda qarindoshlik darajasi yaqin bo'lgan organizmlar, o'simliklarda esa o'zini-o'zi bilan chatishtirilganda geterozigota holida bo'lgan genlar gomozigota holiga o'tadi.

Maxsus tekshirishlar qarindosh urchitish organizmning noziklanishiga, maydalashishiga, maxsuldorlikning, bola berishning pasayishiga olib kelishini ko'rsatdi. Qarindosh juftlashning zararli ta'siriga inbred depressiya deyiladi. Inbridingning ta'siri ba'zi hollarda foydali bo'lishi ham mumkin.

Seleksiyada qarindoshlik jihatdan yaqin bo'lmagan organizmlarni chatishtirish – autobriding keng qo'llaniladi. Bir-biriga yaqin bo'lmagan formalar chatishtirilganda gomozigota holda bo'lgan zararli resessiv mutasiyalar geterozigota holga o'tib, duragay organizmlarning hayotchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Qishloq xo'jalik tajribasi hatto bir turga oid, lekin qarindosh bo'lmagan organizmlarni chatishtirishdan olingan birinchi bo'g'in duragaylar hayotchan, serhosil, kasalliklarga chidamli, ya'ni geterozis xususiyatiga ega bo'lishini ko'rsatadi.

2) O'simlik va hayvonlar seleksiyasida geterozis deb ataluvchi duragaylarning hayotchanligini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Geterozis atamasini 1914 yilda amerikalik olim Dj.Shell taklif etgan. Har xil avlod, tur, navlar va inbred liniyalar chatishtirilganda birinchi bo'g'in o'simliklarda hayotchanlik, hosildorlik va boshqa bir qancha belgilar bo'yicha boshlang'ich ota-ona formalardan o'zib ketish xodisasi yuz beradi. Biroq keyingi (F_2 , F_3 va hakoza) bo'g'in duragay organizmlarda geterozis hodisasi so'nadi. Shved genetik olimi A.Gustafsson taklifi bilan o'simliklarda geterozis hodisasi uch asosiy tipga bo'lib o'rganiladi. Bular reproduktiv, somatik va adaptiv tiplar bo'lib, har biri o'simliklarda yuzaga chiqanda o'ziga xos xususiyatlar paydo bo'ladi. Reprodukativ geterozisda o'simliklarning ko'payish organlari yaxshi rivojlanadi, urug' va meva hosildorligi mo'l bo'ladi. Somatik geterozisda duragay organizmlarning vegetativ qismlari yaxshi rivojlanadi. Moslanuvchi yoki adaptiv geterozisda duragaylarning hayotchanligi yuqori bo'ladi.

Geterozis hodisasi chorvachilik va o'simlikshunoslik tajribasida keng

qo'llaniladi. Ayniqsa, chetdan changlanadigan o'simliklardan, masalan, makkajo'xoridan yuqori hosil yetishtirishda geterozisdan foydalaniladi. Geterozis hodisasini o'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklarda ma'lum darajada boshqarish mumkin.

O'z-o'zidan changlanuvchi liniyalarni ishlab chiqarishda birdaniga ishlatib bo'lmaydi. Ular o'zaro chatishtirilib geterozis duragay olishda ishlatiladi. Duragay urug' olish uchun avval eng yaxshi navlardan inbred liniyalar tanlab olinadi. Inbred liniyalar har bir navning o'simliklarini 6-7 bo'g'in davomida o'z changi bilan changlatishi natijasida hosil qilinadi. Shu yo'l bilan bir navga oid bo'lgan o'simliklarning bir xilda, ya'ni gomozigota bo'lishi ta'minlanadi. Inbred liniyalar olishda tanlash usulidan foydalaniladi. Olingan ikkita inbred liniyani o'zaro chatishtirishda ($A \times V$) liniyalararo duragay vujudga keladi. Birinchi bo'g'in liniyalararo duragaylarning foydasi ulardagi geterozis darajasi bilan baholanadi.

Keyingi vaqtlarda makkajo'xorining liniyalararo (oddiy) duragaylari urug'i ishlatilmaydigan bo'ldi, chunki bunday urug'larga nisbatan qo'sh ($A+V$) $\times$ ($S+D$) liniyalararo duragaylarni chatishtirishdan olingan duragaylar xo'jalikda katta ahamiyatga ega ekan. Duragay urug'larini ekish hisobiga makkajo'xorining hosildorligi 25-35 % gacha, ba'zi o'simliklarda (bodring, pomidorda) 40-50 % gacha ortadi.

Chorvachilik tarixida dastlab ingliz fermeri-zavodchilari R.Bexvelli va aka-uka Kollinglar qarindosh juftlashdan ustalik bilan foydalandilar. Ular leyster qo'y zotini va qoramolning shortgorn va gerefort zotlarini yaratishda isbotlangan. Qarindosh bo'lmagan hayvonlarni o'zaro juftlashda inbred depressiyaga qarama-qarshi xususiyat-geterozis kelib chiqadi. Geterozis yoki duragaylik quvvati qadim zamonlardan beri ma'lum. Masalan, xachir, ot va eshakka nisbatan qariyb 2 baravar uzoq yashaydi va juda kuchli hamda chidamli hayvon hisoblanadi.

Geterozisning bioximik va fiziologik tabiati, moddalar sintezining yuqori darajasi bilan bog'liq. Geterozis har qanday chatishtirishdan ham kelib chiqavermaydi. Bunda chatishtirilayotgan zot yoki liniyalarning o'zaro moslashganligi muhim ahamiyatga ega. Geterozis chorvachilikning hamma tarmoqlari uchun ham katta ahamiyatga ega. Undan foydalanish chorvachilik tarmoqlarida sanoat chatishtirishning asosi bo'lib kelmoqda.

Sanoat chatishtirishi parrandachilikda, ayniqsa 70-90 kunligida so'yiladigan go'sht yo'nalishidagi jo'ja xo'rozlar (broyerlar) ni yetishtirishda keng qo'llanilmoqda.

Angliyada 50 foizga yaqin, AQShda – 70, Gollandiyada – 76 va Avstraliyada qariyb 100 foiz parranda go'shti duragay jo'jalardan ya'ni sanoat chatishtirishi qoramol go'shti geterozis yordamida olinadi. Sanoat chatishtirishi qoramol go'shti yetishtirishda ham keng qo'llanilmoqda.

Turlararo yoki avlodlarora duragaylashdan olingan hayvonlarda ham geterozis hodisasi kuchli bo'ladi. O'rta Osiyo respublikalarida zebu bilan qorala, shvis bilan krasnostep zot hayvonlari orsida ko'p miqdorda duragaylar olingan. Bu duragaylarning sut mahsuloti, sutining yog'liligi sof zot hayvonlarga nisbatan yuqori bo'lib, issiq iqlimga va qon parazit kasalliklarga chidamlidir.

3) Hozirgi vaqtda seleksiyaning asosiy vazifasi geterozisni duragay organizmlarning keyingi bo'g'inlarida ham saqlab qolishdan iborat. Bu borada ba'zi bir fikrlar ilgari surilmoqda. Masalan, geterozis xususiyatiga ega bo'lgan va jinsiy yo'l bilan ko'payadigan organizmlarni (ba'zi bir o'simliklar uchun mumkin bo'lgan) apomiksis yo'l bilan ko'payadigan qilish va geterozisli diploid duragaylarni poliploid holatga o'tkazish mumkin. Ana shular amalga oshirilsa, geterozigota kombinasiyasi uzoq saqlanishi mumkin.

Vegetativ yo'l bilan ko'payadigan o'simliklarda, jinsiy yo'l bilan olingan duragaylarda vujudga kelgan geterozis duragayini vegetativ ko'paytirish usuli bilan saqlash mumkinligi aniqlandi.

Geterozisning genetik mexanizmi hali muammo masala bo'lib qolmoqda. Hozirgi vaqtda geterozisning vujudga kelishi sabablari tushuntiriladigan uchta gipoteza bor; 1) ko'p genlarning geterozigota holatda bo'lishi; 2) foydali dominant genlarning o'zaro ta'sir etishi; 3) o'ta dominantlik – geterozigota holatning gomozigota holatdan ustun chiqishi. Bu gipotezalarning har biri ham o'ziga xos bo'lib, haqiqatga ancha yaqin. Geterozisning vujudga kelishi chatishtirishda ishtirok etadigan ota-ona formalarning xususiyatiga bog'liq.

Geterozis hodisasining nazariy tomonini birinchi bo'lib amerikalik genetiklar G.Shell va E.Ist 1908 yilda tushuntirishga xarakat qildilar. Ularning tushuntirishicha geterozisning yuzaga chiqishiga genotipda geterozigotalikning bir necha lokus bo'yicha oshishi sabab bo'ladi.

Bir qancha amerika genetiklari (Davenport, Djoks, Bryus, Kodlinz va boshqalar) 1908-1917 yillarda geterozis va inbred depressiyani tushuntirish uchun dominantlik gipotezasini ko'tarib chiqdilar. Bu gipotezaga ko'ra geterozis ko'p miqdordagi dominant genlar yordamida kelib chiqadi, bu genlarning resessiv allellari belgining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatmaydi va hatto salbiy ta'sir qiladi. Inbred depressiya gomozigot holiga o'tgan resessiv genlar ta'siri natijasida kelib chiqadi.

4) Irsiy belgilarni nasldan-naslga o'tkazuvchi omil hujayra hayotida ma'lum vazifani bajarishi, o'zini-o'zi hosil qilaolishi va hujayra bo'lingandan keyingi hujayralarga teng taqsimlana olishi kerak. Bu uchala xususiyat faqat xromosomalarga xos. Ammo hujayra sitoplazmasidagi ayrim arganoidlarda ham yuqoridagi xususiyatlar kuzatiladi. Masalan, sitoplazmadagi plastida va mitoxondriyalar hujayrada ma'lum bir vazifani bajarib, o'z-o'zidan ko'paya oladi, lekin keyingi hujayralarga teng bo'lina olmaydi. Agar irsiy omil sitoplazma organoidlarida bo'lib va ular DNK orqali nasldan-naslga berilsa

bunday irsiyatga sitoplazmatik irsiyat deyiladi.

Sitoplazmadagi barcha irsiy omillar plazmon, yadrodagilar esa genom deb yuritiladi. Irsiy belgilarni yuzaga chiqaruvchi xromosomadagi genlar singari plastidalarda va mitoxondriyada ham irsiy belgilarni yuzaga chiqaruvchi plazmogenlar mavjud. O'z tabiatiga ko'ra plazmagenlar har xil bo'lib, ikkita guruhga bo'linadi; 1) DNK- si bo'lgan organizmlardagi (plastida, mitoxondriya) va 2) yuqumli omil yoki hujayra bilan hamkorlikda yashovchilardagi (plazmidalar, episomalar, viruslar) plazmogenlarga bo'linadi. Bu ikkala xil plazmogenlar o'z xususiyatlari bilan yadrodagi genlarga o'xshash bo'lib, ko'pgina fermentlarning sintezini boshqarib, qator irsiy belgilarning yuzaga chiqishini ta'minlaydi.

1. Plastidalarda DNK, RNK va ribosoma ularning stroma qismida joylashgan DNK molekulasini xalqa shaklida bo'lib, ularda xromosomada bo'ladigan oqsillar uchramaydi. Har bir xloroplastda 3 tadan 30 tagacha bir xildagi DNK molekulasini uchraydi. DNK molekulasini mitoxondriyaning DNKsiga qaraganda uzunroq bo'lib, 160 mkm gacha etadi va mitoxondriyalarning DNKsiga qaraganda ko'proq axborotga ega bo'ladi. Xloroplastlarning DNKsida 80ga yaqin har xil oqsil sintezini boshqaruvchi plazmogenlar bor.

Har bir mitoxondriyada odatda uncha katta bo'lmagan ya'ni kattaligi viruslarning DNKsiga teng keladigan 2-6 ta xalqasimon DNK molekulasini bo'ladi. Mitoxondriyada eng muhim jarayonlar mitoxondriyaning o'zidagi DNK molekulasini orqali boshqariladi.

2. Bakteriyalar sitoplazmasida xalqasimon qo'sh zanjirli holatda DNK ya'ni plazmada bo'ladi. Bakteriyalardagi plazmidalarni uchta turga ajratish mumkin: a) F-omilli, b) R-omilli, v) kolisinogenli.

Bakteriyalar sitoplazmasida F-omil bo'lsa erkak, F-omil bo'lmasa urg'ochi xisoblanadi. Bu omillar bir-biriga o'tishi mumkin.

R-omil ko'pincha kasallik tarqatuvchi bakteriyalar sitoplazmasida uchraydi va antibiotiklar ta'sirida ham bu bakteriyalar o'lmaydi, chunki bu omil bakteriyalarning har xil antibiotiklarga qarshi chidamligini oshiradi.

Kolisinogen plazmidalarida kolisin oqsilini sintez qiluvchi genlar bo'ladi.

Savollar:

1. Quyidagi terminlarni tahlil qiling: a) qarindosh bo'lmagan chatishtirish (autbridging); b) gibridizatsiya; v) geterozis; g) o'ta dominantlik; d) genetik gomeostaz.
2. Nima uchun chatishtirish qilinadi?
3. Geterozisni tushuntiruvchi nazariyalarni tahlil qiling.
4. Inbridging va inbred depressiya nima?

17-Mavzu. INDIVIDUAL RIVOJLANISHNING GENETIK ASOSLARI.

Reja:

1. Rivojlanish davrlari va tashqi muhit
2. Rivojlanishga genotip ta'siri
3. Genlar faoliyatining tabaqalanishi
4. Irsiy axborotni genotipdan fenotipga o'tishi, gen va belgi haqida tushuncha

Individual rivojlanish genetikasi biologiyada o'zining murakkabligi va ahamiyati jihatidan markaziy muammolaridan hisoblanadi. Bu masalani yechish uchun jinsiy hujayrada yozilgan irsiy axborot va uning keyinchalik organizm rivojlanishida qnday yuzaga chiqishi xakida tushunchaga ega bo'lish zarur. Urug'langan tuxum hujayrada (zigota) murtak, to'qima ayrim belgi va xususiyatlarga ega bo'lgan organlar shakllanishi individual rivojlanish yoki ontogenez deyiladi.

Ontogenez to'g'risidagi ta'limot (grekcha ontos – mavjudod, genesis – rivojlanish, taraqqiy etish) – tirik mavjudodning paydo bo'lgan paytidan boshlab, ulguncha rivojlanish prosessini o'rganadigan biologik fan hisoblanadi. Ko'p hujayrali organizmlar individual rivojlanishning asosini hujayraning mitoz bo'linishi hosil qiladi. Urug'lanish davrida 2 jinsiy hujayrani qo'shilishi natijasida – zigotadan asta-sekin yangi avlod (genotip) hosil bo'lishi tabiatning qiziqarli mujizasi hisoblanadi.

Boshlang'ich urug'langan tuxum hujayra zigota $2n$ – diploid xromosomaga ega bo'ladi. Uning keyingi rivojlanishi mitoz yo'li bilan davom etadi. Bir necha marta takroriy bo'linishlar, murtak to'qimalari, organlar va xususiyatlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bu xodisalarning moddiy negizini o'rganish genetikaning juda qiyin va murakkab bo'limlaridan hisoblanadi. Organizmni individual rivojlanish jarayoni organizm va tashqi muhit o'zaro ta'siri natijasida yuz beradigan uzoq tarixiy evolutsiya prosessini o'z ichiga oladi.

Ontogeneznining asosiy bosqichlari.

Har bir tirik mavjudodning rivojlanishi 4 ta ketma-ket o'tib boruvchi davrlarga ajratish mumkin.

1. Embrional rivojlanish.

Bu davrda urug'langan tuxum hujayradan murtak rivojlanadi, keyinchalik undan yangi avlod hosil bo'ladi. Lekin xatto tuxum hujayra yoki spermiya yadrosi ham ko'p hujayrali organizmning tayyor belgilrini uzida mujassamlashtirmaydi. Uning tarkibida muayyan tashqi va ichki muhit sharoitida namoyon bo'lishi mumkin bo'lgan ma'lum irsiy axborot yozilgan bo'ladi. Urug'lanish davrida yangi genotip hosil bo'ladi. Shu genotip ta'sirida organizmning rivojlanishi boradi.

2. Embriondan keyingi rivojlanish. Bu davr organizm tug'ilgandan jinsiy yetilishigacha davom etadi.
3. Etilishi va ko'payishi.
4. Qarish. Bu so'nggi davr organizm o'limi bilan tugaydi.

Yopiq urug‘li o‘simliklar xayoti organlarining shakllanishi va rivojlanishi, genotip tarkibidagi irsiy axborotning nazoratida yuzaga chiqadi. Organogeneznining quyidagicha asosiy bosqichlari: murtak rivojlanishi, urug‘ning shakllanishi, kurtak, keyin barg, ildiz, poya va reproduktiv organlar o‘sinh va rivojlanishi bo‘ladi.

Ontogenez genetik axborotning namoyon bo‘lish prosesini o‘z ichiga oladi va tuxum hujayrani urug‘lanish davridan (zigota) belgilanadi.

Xozirgi ma‘lumotlarga muvofiq zigota tarkibida bo‘lajak organizm rivojlanishi haqida DNK molekulasida yozilgan genetik axborot saqlanadi. Bu genetik axborot – irsiyat birligi genlar organizmni rivojlanish bosqichlarining qonuniy almashinishini ta‘minlaydi.

Hujayra va to‘qimalarning shakllanish moddiy asosi nimada va u qanday yuz beradi?

Organizm genotipi ikki xususiyatga ega, birinchidan genlarni belgilar shakllanishiga ta‘siri bo‘lsa, ikkinchidan genlar o‘zaro ta‘siri natijasida butun sistemani rivojlanishini nazorat qiladi. Million yillar o‘tishi bilan asta-sekin tabiiy tanlash ta‘sirida genotip evolutsiyaga uchraydi, bu esa organizmlarni o‘zgaruvchanligini ortishiga, tashqi muhitga moslashgan nushalarni ko‘prok yashab kolishiga imkon yaratib beradi.

Olib borilgan tajribalar va tuplangan ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, organizm individual rivojlanishida maxsus hujayralar tabaqalanishida genetik axborot kamaymaydi, balki barcha genlar to‘liq saqlanib qoladi. Shuning uchun, ma‘lum normal muhit sharoitida xatto ma‘lum bir dona o‘simlik hujayrasidan butun bir organizm rivojlanishi mumkin. Masalan, xonaki o‘simlik begoniya bargini xatto ma‘lum to‘qima qismidan ko‘paytirish mumkin. Tropik mamlakatlarda kakao daraxti bargini yerga ekish yo‘li bilan, tol va teraklarni novdadan vegetativ ko‘paytirish mumkin.

Rivojlanish davrida murtakning bir turdagi hujayralardan morfologik belgilari va vazifasi turlicha bo‘lgan hujayralar va to‘qima va organlar shakllanishi genlar faoliyatining tabaqalanishi deyiladi. Genlarni tabaqalanishi asosida genlarning turlicha faolligi bo‘lib, maxsus hujayralarda ma‘lum bir guruh genlar ishlaydi, ko‘p genlar repressiv xolatda bo‘ladi. Lekin DNK va genlar barcha hujayralarda bir xil tuzilishda, shuning uchun ularning faolligi sababi boshqa asosga ega. Genlarni ishlashi yoki to‘xtashi genlar harakatiga bog‘liq emas.

Genlarni aktiv xolatga o‘tish sababi sitoplazma tarkibi, to‘qimalar maxsuslashgani va gormonlar xilma-xilligi bilan bog‘liq. Tuxum hujayraning yetilishi sitoplazmaning xilma-xilligini nazorat qiluvchi genlar tasirida yuz beradi.

Sitoplazmaning har bir qismida har xil genlar faollashadi. Bu esa hujayralar ko‘payishi natijasida to‘qimalar tabaqalanishiga olib boradi. Keyinchalik bu

jarayonga embriondagi induksiya – murtak to‘qimalarining o‘zaro ta’siri boradi va bunda yangi genlar faollanishi yuz beradi.

Genlar faolligini gormonal boshqarilishi mexanizmi juda yaxshi o‘rganilgan.

Gormonlar genlarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tasir qilishi mumkin, yoki keyinchalik genlarga tasir qiluvchi sitoplazma tarkibida qandaydir maxsus moddalar hosil bo‘lishini yuzaga keltirishi mumkin. Gormonlar tabiatan xilma-xil va murakkab kimyoviy birikmalar bo‘lgani uchun keltirilgan ikkinchi taxmin ko‘proq asosga ega bo‘lishi mumkin.

Ba’zi gormonlar juda murakkab oqsillar ayrimlari esa qisqa polipeptid zanjirlar, uchinchi turi esa aminokislotalarning oddiy hosilalaridir. Gormonlar hujayra ichiga kirib, chistonlarni parchalaydi yoki xromosomalarning ayrim qismlarga tasirini to‘xtatadi. O‘simliklarda hujayra faolligini xromosom orqali boshqarilishi va o‘simliklarda malum ferment sintezini gen orqali boshqarilishi urug‘ni tinch davridan chiqqandan boshlanadi.

Misol, arpaning endosperma qismida amilaza sintezi gen nazoratida yuz beradi, lekin urug‘ni tinch davrida bu gen repressiv xolatda bo‘ladi. Agar murtak o‘sa boshlasa, endospermga repressiv genga axborot yetib keladi, natijada tezda amilaza sintezi qayta boshlanadi. Arpa o‘simligida urug‘ning unib chiqishini genlar orqali boshqarilishining ushbu mexanizm pivo tayyorlash ishida asos qilib olindi.

Agar murtak qismi olib tashlangan urug‘ni suvda namlab undirilsa amilaza sintezlanmaydi. Lekin murtaksiz urug‘larga oz-ozdan gibberelin kislotasi bilan ta’sir qilinsa, amilaza yana sintez qilina boshlaydi. Hujayrada sintez jarayonini gen orqali boshqarilishi mexanizmini o‘rganish shuni ko‘rsatadiki, gormon-gibberlin kislotasi kuruvchi genlarning faolligini oshiradi, ya’ni amilaza fermenti ishlab chiqaruvchi RNKni sintezini tezlashtiradi.

Ontogenetikaning asosiy muammolaridan biri – belgilarni shakllanishida genlar ta’sirini tahlil qilish va gen – belgi zanjirida oraliq zvenoni aniqlash qachon va qanday ravishda gen harakatga keladi. Hozirgi vaqtda genning birlamchi ta’sir mexanizmi DNK–RNK—OQSIL tartibida maxsus oqsillar sintezlanish sxemasida tushuntiriladi. Oqsil tarkibida aminokislotalarni joylanish tartibini belgilovchi nukleotidlarni joylanish tartibini aniqlash yo‘li bilan genlarni ta’siri ochib beriladi. Biror bir juft nukleotidlar o‘rni almashib ketsa, mutasiya hosil bo‘ladi va oqsil molekulasida tarkibida 1 ta aminokislota o‘zgarishga olib keladi.

Biokimyoviy izlanishlarda aniqlanishicha individual rivojlanish prosessida genetik axborot organizmda bir necha bosqichda yuzaga chiqadi.

a) tashqi va ichki faktorlar ta’sirida xromosomal va genlar faolligini (aktivligini) ortishi.

b) *sitoplazmadagi ribosomalar va A-RNK ishtrokida maxsus oqsillar sintezlanishi.*

v) *oqsil malekulasining morfofiziologik qayta tuzilishi natijasida organizm hujayrasi, belgi va xususiyatlarining rivojlanishi.*

Oqsil malekulasini sintezlanishida genlar ta'sirini o'rganish mikroorganizmlarda olib borilgan.

Ko'p yillik ilmiy izlanishlar organizm belgi va xususiyatlarining shakllanishi genlar nazoratida yuzaga chiqishini isbotladi. Ota-onadan avlodga genlar jinsiy hujayradagi xromosomalar orqali o'tadi. Har bir gen biror belgini rivojlanishini nazorat qiladi. Lekin soni ko'p bo'lib, ba'zan allel emas genlar o'zaro ta'sirida yangi belgi va xususiyatlar ham namoyon bo'ladi.

Shunday qilib, har bir yangi avlodda belgilar rivojlanishi genlar ta'sirida yangilanadi. Irsiy axborot genotipdan fenotipga tomon, gendan belgiga hujayra bo'linishi, oqsil sintezi jarayonida yuz beradi. Xozirgi vaqtda ham genetikaning muhim masalalardan biri – organizm individual rivojlanishini bilish va boshqarish bo'lib kelmoqda. Buning uchun reaksiya normasi, xilma-xil tashqi muhit faktorlarining genotipni namoyon bo'lishga ta'sirini o'rganish zarur.

Savollar:

1. Individual rivojlanish tushunchasining mohiyatini ochib bering.
2. Genotip va fenotik gen, genom tushunchasini ta'riflab bering.
3. Genlarni tabaqalanishi qanday yuz beradi.
4. Ontogenez nima, alohida misollar bilan tushuntiring.

18-Mavzu: POPULYASIYA GENETIKASI.

Reja.

1. Populyasiya va sof liniya to'g'risida tushuncha.
2. Xardi-Vaynberg qonuni.
3. Populyasiyalarda fenotiplar, genotiplar va allellar nisbatini xisoblash.
4. Populyasiyalar strukturasiga tanlashning ta'siri.
5. Populyasiyalarga mutasiya va migrasiyaning ta'siri, genetiko-avtomatik jarayon.
6. Genetik gomeostaz va populyasiyalar polimorfizmi.

Adabiyotlar: 1, 3, 6, 10.

1) Populyasiya va sof liniya tushunchasi 1907 yilda Iogannsen tomonidan taklif qilingan. Populyasiya bir turga kiruvchi, ma'lum territoriyada tarqalgan va boshqa populyasiyalardan ajralgan holda ko'payuvchi hayvonlar va o'simliklar gruppasidir. Populyasiyalar turning bir qismi bo'lib, yovvoyi va madaniy hayvonlar hamda o'simliklar orasida uchraydi.

Ayrim zot yoki podadagi hayvonlar populyasiya deb qabul qilinishi mumkin. O'simlik navlari ham mustaqil populyasiyalardir.

Sof liniya o'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklarning avlodlarini o'z ichiga oladi. Chetdan changlanuvchi o'simliklarda sof liniya olish uchun bir o'simlikni

kamida 8 bo'g'in davomida sun'iy ravishda changlaydilar.

Sof liniya populyasiyadan gomozigotlik darajasi ya'ni o'xshash genotipga ega bo'lgan o'simliklardan tashkil topganligi bilan ajralib turadi. Lekin sof liniyada gomozigotlik xech qachon to'liq bo'lmaydi, chunki liniyaning genetik o'xshashligi tabiiy mutasiyalar natijasida o'zgarib turadi.

Hayvonlarda sof liniyalar bo'lmaydi. Qon-qarindosh juftlash natijasida gomozigotlik oshgani bilan, bolalarda mahsuldorlik va xayotchanlikning keskin pasayishi ko'rinadi. Shuning uchun chorvachilikda bunday liniyalar yaratilmasdan ko'pincha zot va podalarni urchitishda populyasiyalar bilan ish olib boradilar.

Populyasiyada genotiplarning har xil bo'lishi va sof liniyada organizmlarning bir xil tanlanishini har xil natijaga olib kelishini birinchi marta Iogannsen aniqladi. Iogannsen 6 yil davomida har xil liniyalarda loviya donning yirikligi bo'yicha tanlash olib borganda hech qanday olg'a siljish bo'lmadi. Olingan avlodlar doimo liniyaning o'rtacha ko'rsatgichiga qaytganligi, ya'ni regressiya xodisasi kuzatildi. Shunday qilib genotipik o'zgaruvchanlik bo'lmaganda, tanlash natija bermasligi aniqlandi.

Populyasiya va sof liniyalarda tanlash natijasi keskin farq qilishining sababi ularning irsiy jixatdan har xil tuzilishidir. Populyasiyada o'zgaruvchanlik juda katta bo'lib u ikki qismdan, ya'ni irsiy va noirsiy o'zgaruvchanlikdan iboratdir.

Sof liniyadagi o'zgaruvchanlik asosan tashqi muhit faktorlari ta'sirida ro'y beradigan fenotipik o'zgaruvchanlikdir. Bu o'zgaruvchanlik naslga berilmasligi aniqlandi. Tanlash asosan genotipik o'zgaruvchanlik bilan ish ko'radi.

Populyasiya genetikasi muammolarini rivojlantirishda S.Rayt, S.S.Chetverikov, N.P.Dubin, D.D.Romashev va boshqalarning xizmati katta. Populyasiya genetikasi erishgan yutuqlar evolutsiya qonuniyatlarini bilishga yordam beradi va shu bilan birga qishloq xo'jalik hayvonlari va o'simliklari genetikasini o'rganishda ham katta rol o'ynaydi.

Erkin ko'payuvchi barcha hayvonlar va ko'pchilik o'simliklar populyasiyalarida evolutsion jarayon o'ziga xos qonuniyatlar asosida kechadi.

2) Angliya olimi Xardi va nemis vrachi Vaynberg (1908) erkin ko'payuvchi populyasiyada tanlash olib borilmasa, tenglikning saqlanishini ya'ni bo'g'indan bo'g'inga genotiplar nisbati o'zgarmasdan qolishini aniqladilar. Bu nisbat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

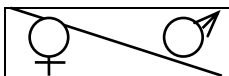
$$p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1, \text{ bu yerda}$$

pA - populyasiyada

A - genli gametalarning uchrashish ehtimoli yoki konsentrasiyasi:

qa - "a" genli gametalar uchrashish ehtimoli.

Har bir urg'ochi va erkak hayvon gametalari "A" yoki "a" genni o'zida olib yurganligi tufayli ularning yig'indisi $pA + qa = 1$ ga teng bo'ladi. Xardi-Vaynberg formulasini Pennet panjarasi yordamida gametalarning o'zaro qo'shilishini aniqlash bilan topish mumkin.

	pA	qa
pA	p ² AA	pqAa
qa	pqAa	q ² aa

Ammo bu qonunning amalga oshishi uchun bir qator muhim sharoit bo'lishi, ya'ni:

- 1) populyasiyada individlar soni chegaralanmagan bo'lishi;
- 2) individlar populyasiyada erkin chatishishi;
- 3) gomozigot va geterozigot individlar bir xil pushtdorlik, hayotchanlikga ega bo'lishlari va tanlanmasliklari;

4) genotiplarda mutasiyalar bir xil chastotada bo'lishi yoki e'tiborga olmaydigan darajada kam yuz berishi kerak. Lekin bunday sharoitni tabiiy populyasiyalarda yaratib bo'lmaydi. Demak, Xardi-Vaynberg qonunni ideal populyasiyalar uchun to'g'ri ekan. Shu bilan birgalikda bu qonun irsiy o'zgaruvchanlik dinamikasini o'rganish uchun asosiy usul xisoblanadi.

3) Bu qonunga binoan erkin chatishuvchi populyasiyalarda gomozigot (dominant va resessiv) va geterozigot individlar soni doimiy bo'lib qoladi. Masalan, bir juft allel genlar (A va a) ning populyasiyada taqsimlanishidan uch xil genotip, ya'ni AA, Aa va aa vujudga keladi. Erkin chatishuvchi populyasiyalarda bu nisbat keyingi bo'g'irlarda saqlanib qoladi.

Agar populyasiyada qandaydir tashqi ta'sir natijasida allellar nisbati buzilsa ham, keyingi bo'g'irida erkin chatishish natijasida genotiplar turg'unligi saqlanib qoladi. Masalan, populyasiyada allellar nisbati $A=p=0,95$; $a=q=0,05$ bo'lsa, genotiplar nisbati:

$AA=p^2=0,9025$; $Aa=2pq=0,950$; $aa=q^2=0,0025$ bo'ladi. Agar populyasiyada tashqi ta'sir natijasida allellar nisbati o'zgarib $A=p=0,70$; $a=q=0,30$ bo'lsa keyingi bo'g'irida erkin chatishish natijasida genotiplar nisbati o'zgaradi.

Bo'g'inlar	Genotiplar nisbati			Allellar konsentratsiyasi	
	AA	Aa	aa	A	a
Dastlabki populyasiya	0,9025	0,0950	0,0025	0,70	0,30
1 bo'g'in					
2 bo'g'in	0,49	0,42	0,09	0,70	0,30
3 bo'g'in					
n bo'g'in	0,49	0,42	0,09	0,70	0,30
	0,49	0,42	0,09	0,70	0,30
	r ²	2pq	q ²	r	q

Evolutsiya va seleksiya proseslarida turlar, zotlar yoki navlarning irsiyati o'zgarib boradi. Bu o'zgarishlar populyasiyaning genetik strukturasi o'zgarishlari bilan bog'liq. Populyasiyaning genetik strukturasi o'zgarishiga

evolutsiyaning asosiy faktorlari mutasiya, migrasiya, genetiko-avtomatik proseslar va tanlash ta'sir etadi.

4) Populyasiyalarda hech vaqt va hatto erkin holda ko'payganda ham bir tenglikda bo'lmaydi. Chunki ularda doimo tanlash yuz berib turadi. Yovvoyi hayvonlar va o'simliklar populyasiyalarida tabiiy tanlash uy hayvonlari populyasiyasida esa tabiiy va sun'iy tanlash ro'y beradi.

Shunday qilib populyasiyalarda tanlash olib borilayotgan belgi bo'yicha organizmlar soni ko'payib, genotiplar nisbati o'zgarib boradi. Tanlashda xisobga olinmaydigan belgilar esa ko'p vaqt ichida tenglikda saqlanish mumkin. Ularda genotiplar nisbati Xardi-Vaynberg formulasiga to'g'ri keladi. Tabiiy tanlash organizmning hamma xususiyatlariga ta'sir qilib, populyasiyaning butun strukturasini sistematik ravishda o'zgartirishga olib kelsa, sun'iy tanlash faqat ayrim belgilar nisbatini o'zgartiradi.

5) Mutasiyalarning foydali bo'lishi evolutsiya va seleksiya proseslari uchun dastlabki materialni tayyorlab beradi. Organizmdagi hamma genlar o'zgarishga uchrashi mumkin. Tanlash genlardagi o'zgarishlarning taqdirini belgilaydi, ya'ni yangi genetik strukturasini yaratadi. Populyasiyalarning mutasiyalar yordamida to'ldirilib borishiga mutasion bosim yoki mutasion yuk deyiladi. Mutasion bosim populyasiya strukturasining o'zgarib borishida katta ahamiyatga ega. Ko'pgina mutasiyalar resessiv paydo bo'lib, dastlabki davrlarda geterozigot bo'ladi.

Migrasiya prosesi populyasiya qismlarining ko'chib yurishida yaqqol ko'zga tashlanadi. Bu xodisa kishilarda qon gruppalarini boshqaruvchi AVO genlarining tarqalishini o'rganishda yaxshi o'rganilgan. Osiyo qit'asida yashovchi kishilarda V geni konsentrasiyasi, Evropada yashovchilarda esa A geni konsentrasiyasi ko'p uchraydi. Bunday farqning yuzaga kelish sababi 500-1500 yillarda Osiyo sharqidan g'arbga tomon kishilarning katta ko'lamda ko'chishi ya'ni migrasiya bo'lgan degan fikrlar mavjud. Populyasiyalarda genlar miqdorining tasodifiy o'zgarib turishi proseslarini 1931 yilda N.P.Dubin va D.D.Romashevlar genetiko-avtomatik proseslar va amerika genetigi Rayt genlar dreyfi (ko'chish) deb atadilar.

Genetika-avtomatik proseslar yordamida hayvonlar populyasiyalarining genetik tarkibi sezilarli darajada tez o'zgarib ketishi mumkin. Ayniqsa bu jarayon aloxidalashgan (izolyasiya qilingan) organizmlarda yaqqol namayon bo'ladi.

Umuman olganda populyasiyaning qayta shakllanishi tabiiy tanlash va genetika-avtomatik jarayonlar tufayli yuz beradi.

6) Populyasiyalarning saqlanishi ularning muxitga moslashish (adaptasiya) genetik mexanizmiga bog'liq. Erkin chatishuvchi populyasiyalardagi individlar doimo o'zaro genlar almashinishi natijasida bir xil genetik sistemaga ega bo'lgan o'z-o'zidan boshqarish xususiyatiga ega bo'ladi. O'z-o'zini boshqarish

tufayli populyasiyalar evolutsiya faktorlari ta'sirida buzilgan gen chastotalari tiklanadi. Bunga genetik yoki populyasiya gomeostazi deyiladi. Gomeostaz tufayli populyasiya muxitga moslashuvchi genetik strukturasini saqlab turadi. Bunday hol populyasiyada allellar chastotasining genetik turg'unligining tiklanib turishi, geterozigotlik va polimorfizm, mutasion bosim va uning yo'nalishi tufayli yuz beradi. Populyasiyadagi yuqori geterozigotlik organizmdagi duragay va geterozis kuchining yuzaga chiqaradi, ularning hayotchanligi va pushtililigini oshiradi. Populyasiyadagi genetik gomeostaz mexanizmlaridan yana biri ularning polimorf tuzilishidir. Polimorfizm deyilganda, populyasiyada bir vaqtning o'zida ikki va undan ortiq genetik va fenotipik farq qiluvchi formalarning yashashiga tushuniladi.

Savollar:

1. Populyasiyaning irsiy strukturasini qanday aniqlanadi?
2. Jins bilan birikkan belgilar uchun populyasiya strukturasini tahlili qanday?
3. Inbridingda genotiplar nisbati qanday bo'ladi?
4. Populyasiyada irsiy belgilar tengligi qachon buziladi?

MUNDARIJA

1.	Genetika fanining vazifasi, uslublari, tarixi va uning qishloq xo'jaligi va meditsinadagi ahamiyati.	4
2.	Irsiyatning sitologik asoslari.	7
3.	Jinsiy hujayralar va ularning rivojlanish xususiyatlari. Qo'sh urug'lanish.	11
4.	Irsiyatning molekulyar asoslari.	18
5.	Hujayralarda oqsillar biosintezi.	21
6.	Gen injeneriyasi va biotexnologiya.	25
7.	Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari.	28
8.	Digibrid va poligibrid chatishtirish.	31

9.	Genlarning o'zaro ta'siri natijasida belgilarning naslga berilishi. Genlarning komplementar, epistaz va modifikasion ta'siri.	34
10.	Polimeriya xodisasi.	37
11.	Jins genetikasi. Belgilarning jins bilan birikkan holda naslga o'tishi.	41
12.	Belgilarni birikkan holda naslga o'tish hodisasi. Krossingover.	45
13.	O'zgaruvchanlik qonuniyatlari.	49
14.	Miqdoriy belgilarning naslga o'tish qonuniyatlari.	53
15.	Poliploidiya. Uzoq duragaylash.	56
16.	Geterozis. Sitoplazmatik irsiyat.	61
17.	Individual rivojlanish genetikasi.	65
18.	Populyasiya genetikasi.	69

Bosishga ruxsat berildi 12.09.05. Bichimi (60x84) 1/16. Shartli bosma tabog'i 4,5. Nashriyot bosma tabog'i 4,5. Adadi 500. Bohosi kelishilgan narhda.

O'zbekiston Respublikasi Davlat Matbuot qo'mitasining 21-0941 sonli guvohnomasi asosida ToshDAU tahririyat-nashriyot bo'limida chop etildi.