

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**“O‘SIMLIKSHUNOSLIK VA YEM-XASHAK YETISHTIRISH”
KAFEDRASI**

**60812200-O‘SIMLIKSHUNOSLIK (YAYLOV – CHO‘L
O‘SIMLIKSHUNOSLIGI)
TA‘LIM YO‘NALISHI TALABALARI UCHUN**

BEKMURADOVA XURSHIDA KARIMOVNANING

**“BIOLOGIYA VA GENETIKA”
FANIDAN MA‘RUZA DARSII ISHLANMASI**

MAVZU: “O‘ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI”

SAMARQAND 2023

Tuzuvchi: X.K.Bekmuradova “O‘simlikshunoslik va yem-xashak yetishtirish” kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

Agrotexnologiyalar, ishlab chiqarishni
mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish
kafedrası professori

E.Umrzoqov

ToshDAU Samarqand filiali Agrobiologiya fakulteti
O‘simlikshunoslik va meva sabzavotchilik
kafedrası dotsenti, q.x.f.d.

G‘aybullayev G‘.S.

**“O‘zgaruvchanlik qonuniyatlari” mavzusidagi
1.1. Ma’ruza mashg‘ulotining o‘qitish texnologiyasi**

<i>Vaqt: 2 soat</i>	<i>Talabalar soni: 23 nafar</i>
O‘quv mashg‘ulotining shakli	Ma’ruza
O‘quv mashg‘ulotining rejasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. O‘zgaruvchanlik va uning xillari. Modifikasion va mutasion o‘zgaruvchanlik. Organizmlarning reaksiya normasi. 2. Tabiiy va sun’iy mutasiyalar. G.De Frizning mutasion nazariyasi va uning mohiyati. 3. Mutagenlar va ularning klassifikatsiyasi. 4. Gen mutatsiyasi. Xromosoma ichidagi o‘zgarishlar (inversiya, delesiya). Xromosomalararo o‘zgarishlar-translokatsiya. 5. Xromosoma sonining o‘zgarishi (poliploidiya, gaploidiya, geteroploidiya yoki aneuploidiya).
<i>O‘quv mashg‘ulotining maqsadi</i> O‘zgaruvchanlik qonuniyatlari, tabiiy va sun’iy mutasiyalar, mutagenlar va ularning klassifikatsiyasi, gen mutatsiyasi, xromosoma sonining o‘zgarishi to‘g‘risida tushuncha berish va bilimlarni hamda to‘liq tasavvurni hosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> -mavzuning mohiyati bilan tanishtirish; -mavzu bo‘yicha tavsiya etiladigan o‘quv-uslubiy adabiyotlar haqida ma’lumot berish; -o‘zgaruvchanlik qonuniyatlari, tabiiy va sun’iy mutasiyalar, mutagenlar va ularning klassifikatsiyasi, gen mutatsiyasi, xromosoma sonining o‘zgarishi haqida tushuncha berish ; -fanni o‘rgatish jarayonidagi uslubiy, tashkiliy ishlar mazmunini, hamda baholash muddatlari va shakllarini yoritish;	<i>O‘quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: <ul style="list-style-type: none"> - Mavzuning mohiyatini tushuntiradi; - Mavzuga oid nazariy va amaliy yangiliklarni yoritadi; - mavzu bo‘yicha uslubiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlari, hamda baholash shakllari va muddatlarini yoritadi; - o‘zgaruvchanlik qonuniyatlari, tabiiy va sun’iy mutasiyalar, mutagenlar va ularning klassifikatsiyasi, gen mutatsiyasi, xromosoma sonining o‘zgarishi haqida tushuntiradi;
<i>O‘qitish uslubi va texnikasi</i>	-aqliy xujum, bumerang, esse, nostandart test
<i>O‘qitish vositalari</i>	Ma’ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, kodoskop, slaydlar, format qog‘ozlari.

<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy va guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Savol-javob, Nazorat savollari

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyat mazmun</i>	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchi</i>
I-bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish (10 daqiqa)	1.1.Mavzu, maqsad, o'quv mashg'ulotining natijalari va mashg'ulot rejasini ma'lum qiladi. 1.2.Talabalarga juftlikda ishlashni – o'ylashni va mazkur darsning xususiyatiga, uning muammolariga e'tibor qaratishni taklif etadi.	Yozadilar Topshiriqni bajaradilar
II- bosqich Asosiy (60daqiqa)	2.1. talabaalar bilimni faollashtirish maqsadida blis – so'rov o'tkaziladi. Quyidagi savollar bilan murojaat qilinadi. - O'zgaruvchanlik nima? Irsiy va noirsiy o'zgaruvchanlik deganda nimani tushunasiz? -Modifikasion va mutasion o'zgaruvchanlikning farqi nimada? -Mutasiyaning qanday xillari mavjud? -Genotipning o'zgarishiga qarab qanday mutasiya turlari bor? -Poliploidiya deb nimaga aytiladi? 2.2.Bu va boshqa savollarga javob topish maqsadida o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini atroflicha yoritib beradi. Asosiy qo'yilgan savollar keltirilgan ko'rgazmali qurollar, slayd va videofilmlar asosida tushuntiriladi. Xar bir qo'yilgan savollar bo'yicha xulosalar qiladi va auditoriya "blis so'rov" sifatiga savol bilan murojaat qiladi. 2.3.Asosiy tushunchalarga izox berilgach o'zgaruvchanlik qonuniyatlaridan seleksiyada	Eshitadilar. Javob beradilar. Yozadilar. Har bir tayanch ibora va atamani muxokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar. Savol beradilar.

	foydalanish haqida muammolarni ilgari suradi, quyidagi savollarni o‘ylab ko‘rishni taklif etadi: - o‘zgaruvchanlik qonuniyatlaridan seleksiyada foydalanishning qanday ahamiyati bor? - gen va tashqi muhit ta‘siri nimalarda aks etishi mumkin?	
3- bosqich. Yakuniy (15 daqiqa)	3.1. Mashg‘ulotga yakun yasaydi, xulosa chiqaradi. Munozara natijalarini e‘lon qilib, faol ishtirokchilarni rag‘batlantiradi. Olingan bilimlarni kelajakda kasbiy faoliyatga ahamiyatini tushuntiradi.	Eshitadilar. Savollar beradilar

Tayanch iboralar: o‘zgaruvchanlik, morfoz, mutasiya, mutagen, mutant, mutagenez, reaksiya normasi.

5-mavzu: O‘zgaruvchanlik qonuniyatlari.

Reja:

6. O‘zgaruvchanlik va uning xillari. Modifikasion va mutasion o‘zgaruvchanlik. Organizmlarning reaksiya normasi.
7. Tabiiy va sun‘iy mutasiyalar. G.De Frizning mutasion nazariyasi va uning mohiyati.
8. N.I.Vavilovning irsiy o‘zgaruvchanlikning gomologik qatorlari qonuni.
9. Genotipik o‘zgarishga ko‘ra mutasiya klassifikatsiyasi.
10. Mutagenlar va ularning klassifikatsiyasi.
11. Gen mutatsiyasi. Xromosoma ichidagi o‘zgarishlar (inversiya, delesiya). Xromosomalararo o‘zgarishlar-translokasiya.
12. Xromosoma sonining o‘zgarishi (poliploidiya, gaploidiya, geteroploidiya yoki aneuploidiya).

Evolyusiya jarayonining asosiy harakatlantiruvchi xususiyatlaridan biri organizmlarning o‘zgaruvchanligidir.

O‘zgaruvchanlik – ko‘payish bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgan, tur ichida individlarni bir-biridan farq qilishdir yoki **o‘zgaruvchanlik** – deb, tashqi va ichki omillar ta‘sirida organizmda ruy beradigan o‘zgarishlar yig‘indisiga aytiladi.

O'zgaruvchanlik irsiy (genotipik) va noirsiy (fenotipik) bo'lishi mumkin. **Irsiy o'zgaruvchanlikda** hujayra strukturasi o'zgarishi kuzatiladi, organizm genotipi o'zgaradi va bu o'zgarishlar nasldan-naslga o'tadi.

Irsiy o'zgaruvchanlik **kombinasion** va **mutasion** bo'ladi.

Kombinasion yoki duragay o'zgaruvchanlik jinsiy ko'payishda ota-ona genlarini birikishi va o'zaro ta'siri natija-sida vujudga kelib, bunda yangi genlar hosil bulmaydi.

Mutasion o'zgaruvchanlik organizm genlari va xromosomalari strukturasi o'zgarishiga sabab bo'ladi, yangi belgi va xususiyatlarni vujudga keltiradi. Mutasiya to'satdan sakrash yo'li bilan paydo bo'ladi. Mutasiya paydo bo'lish jarayoniga **mutagenez** deyiladi. Mutagenez tabiiy va sun'iy bo'ladi.

Modifikasion (fenotipik) o'zgaruvchanlik organizm genotipini o'zgartirmaydi. Bunda bitta genotip turli fenotip- larda namoyon bo'lishi mumkin.

Fanga genotip va fenotip tushunchalarini 1909 yil daniyalik genetik olim V.Iogansen kiritgan bo'lib, **genotip** – organizmdagi barcha irsiy belgi xususiyatlarni rivojlantiradigan genlar yigindisi, **fenotip** – esa genotip asosida shakllanadigan organizmlarni belgi va xususiyatlaridir.

Demak, irsiy o'zgaruvchanlik organizm genotipini, modifikasion o'zgaruvchanlik esa fenotipining o'zgarishidir.

2. Modifikasion o'zgaruvchanlik. Organizmdagi belgi va xususiyatlarni rivojlanishi shu organizm genotipi bilan tashqi sharoitning o'zaro munosabatiga bog'liq.

Masalan: Navro'zgul (primula)ni ba'zi turlari harorat 15-20 °C da qizil, 30-35 °C da oq gullaydi. Bu o'simliklar yana 15-20 °C o'tkazilsa keyingi gullari yana qizil bo'ladi. Belgining modifikasion o'zgaruvchanlikka moyil chegarasi shu belgining **reaksiya normasi** deyiladi.

Tashqi sharoitni o'zgarishi belgilarning o'zgarishiga har xil ta'sir etadi. Masalan: yaxshi boqish natijasida sigir suti ortib boradi, lekin uning yog'lilik darajasi kam o'zgaradi, g'o'zani yuqori haroratda yetishtirilganda bo'yi uzun bo'ladi, hosil va g'o'za shoxlari katta, ko'sak va chigiti yiriklashadi. Noqulay sharoitda esa aksincha. Lekin har qanday sharoitda ham barg, ko'sak va tola rangi o'zgarmaydi. ya'ni bu belgilarning reaksiya normasi kichik, o'zgaruvchan belgilariniki esa katta hisoblanadi.

Modifikasion o'zgaruvchanlik genotipga bog'liq, lekin tashqi muxit ta'sirida belgilarning o'zgarishi genotipning reaksiya normasidan tashqariga chiqmaydi. Genotipning reaksiya normasi esa organizm o'zgarishi jarayonida namoyon bo'ladi. Masalan, yangi navlarning reaksiya normasi qulay va noqulay sharoitlarda baholanib, ularni turli iqlim zonalarida ekilishi aniqlanadi. Seleksiyada tashqi muxit qulay bo'lganda yuqori hosil beradigan, lekin noqulay sharoitlarda hosili keskin kamaymaydigan navlar yuqori baholanadi.

Bunday navlarga g'o'zaning 108-F, Toshkent-1, ASh-25 navlari misol bo'ladi.

Shunday qilib, navlar belgilarining reaksiya normasini aniqlash qishloq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

3. Mutasion o'zgaruvchanlik. Organizm belgi yoki xususiyatlarini tasodifan sakrash yo'li bilan irsiy o'zgarishi mutasion o'zgarish deyiladi, hosil bo'lgan organizm esa **mutant** deyiladi.

Mutasion o'zgaruvchanlik modifikasion o'zgaruvchanlikdan fark qilib hosil bo'lgan yangi belgi va xususiyatlar (mutasiyalar) xromosomalarni o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib tashqi muxitdan qat'iy nazar nasldan-naslga o'tadi.

Mutasiya genlarning molekulyar o'zgarishi, genlar miqdori hamda xromosomalar soni va strukturasi o'zgarishidir. Mutasiya tushunchasi fanga golland botanigi G.De-Friz kiritgan bo'lib uni mutasiya nazariyasining asosiy ta'limoti quyidagi fikrlarni ilgari suradi:

- mutasiyaning oraliq formalari yo'q. U to'satdan hosil bo'ladi;
- yangi hosil bo'lgan belgilar o'zgarimas (turg'un) bo'ladi;
- mutasiya belgilarning sifat o'zgarishidir;
- mutasiyalar foydali, zararli va neytral bo'lishi mumkin;
- mutasiyalarni soni tekshirish uchun olingan organizmlar miqdoriga bog'liq
- ba'zi mutasiyalar yana qaytadan yuzaga kelishi mumkin.

G.De-Friz ta'limotida faqatgina mutasiyalar tashqi sharoitga moslashgan yangi turlarni hosil qilishi mumkin deb, tanlashga yetarli baho berilmaydi. Aslida esa mutasiya o'zgaruvchanlikning manbai bo'lib, tanlashga imkoniyat yaratib beradi.

Bundan tashkari, De-Frizni mutasiyalar hamisha katta irsiy o'zgarishlardan iborat degan fikri keyingi tadqiqotlarda tasdiqlanmadi. Ya'ni tabiatda kichik mutasiyalar ham uchraydi. Umuman, De-Frizni mutasiya ta'limoti seleksiya amaliyotida katta ahamiyatga ega bo'lib, mutasiyani sakrash tarzida ro'y berishi hamon o'z kuchida qolmoqda. Mutasiya o'zgarishi barcha tirik organizmlar uchun umumiydir. Mutasion jarayon shartli ravishda ikkiga bo'linadi:

1). **Spontan mutasiyalar** deb, oddiy quyosh nuri va qattiq sovuq yoki organizmni ichki biokimyoviy, fiziologik reaksiyalari ta'sirida tabiiy hosil bo'ladigan irsiy o'zgarishlarga aytiladi.

2). **Induktiv mutasiyalar** deb, fizikaviy va ximiyaviy maxsus ta'sir ko'rsatish bilan hosil qilinadigan irsiy o'zgaruvchanlikka aytiladi. Induktiv mutasiyalar irsiy o'zgarishlar va genlarning sirini ko'proq ochishga hamda o'rganishga yordam bermoqda.

Mutasiyalar organizmning irsiyatini o'zgartirishiga qarab: yirik (makro) va mayda (mikro) mutasiyalarga bo'linadi.

Yirik mutasiyalar organizmni irsiyatini keskin o'zgartiradi. Natijada butun-butun organlarni rivojlanishi sezilarli o'zgarib har xil ko'rinishdagi organizmlar vujudga keladi.

Umuman, inson tomonidan osonlikcha farqlanadigan o'zgarishlar **makromutasiyalar** deyiladi. Tabiatda makromutasiyalarni birinchi marta De-Friz enotera o'simligida uning bo'yining uzunligi, gulining yirikligi, bargining qalinligi, poyasining yo'g'onligida kuzatgan. Bu organizmdagi xromosomalar sonini 2 karra oshishi bilan bog'liq bo'lgan.

Organizmlarda yuz beradigan kichik fiziologik, bioximik va miqdoriy belgilarda yuz beradigan faqat maxsus statistik usullar yordamida aniqlanadigan

irsiy o'zgarishlar **mikromutasiyalar** deyiladi. Masalan, g'o'zaning hosildorligi, ertapisharligi, tola uzunligi va boshqalar bunga misol bo'ladi.

Mikromutasiyalar tabiatda makromutasiyalarga nisbatan ko'proq uchraydi.

Mutasiyalarning quyidagi xillari mavjud:

- 1). morfologik mutasiyalar;
- 2). fiziologik mutasiyalar;
- 3). bioximiyaviy mutasiyalar.

Morfologik mutasiyalar – o'simlik va hayvonlarning o'sish va shakllanish xossalari o'zgarishidir. Masalan, o'simliklarni ba'zi qismlari tuksiz, odamlarni haddan tashqari baland bo'yli (gigant) yoki juda past bo'lishi, hayvonlar oyoqlarining juda katta, hasharotlarning qanoti bo'lmasligi va h.k.

Fiziologik mutasiyalar – organizmlarni hayotiy jarayonlarning o'zgarishi bo'lib, ularning hayotchanligini oshishi yoki pasayishi bilan borishi mumkin.

Bioximiyaviy mutasiyalar – organizmdagi ba'zi ximiyaviy moddalarni sintezini o'zgarishi yoki to'xtashidir. Bunday mutasiyalar natijasida organizmda modda almashinuvi va ularning ximiyaviy tarkibi o'zgaradi.

Organizm hujayrasini bo'linishining qaysi bosqichida sodir bo'lishiga qarab, mutasiyalar:

- generativ mutasiyalar (jinsiy hujayralarda sodir bo'ladi);
- somatik (tana yoki vegetativ hujayralarda bo'ladi) turlariga bo'linadi.

Generativ mutasiyalar – dominant bo'lsa duragayni birinchi bo'g'ini (F_1) zigotasida, resesiv bo'lsa F_2 , F_3 va keyingi bo'g'inlarda ya'ni organizm genotipi gomozigota holiga kelganda namoyon bo'ladi.

Somatik mutasiyalar – jinsiy yo'l bilan ko'payadigan organizmlarda ahamiyati katta emas, chunki avlodlarga berilmaydi. Masalan: odam sochida bir tup oq sochning paydo bo'lishi, qorako'l qo'ylari terisida qora dog'ning paydo bo'lishi kabi mutasiyalar. Vegetativ organlari (kurtak, novda, barglari) orqali ko'payadigan organizmlarda mutasiyalarning ahamiyati katta bo'lib, ular avlodga uzatiladi. Olma, nok va uzumning urug'siz formalari somatik mutasiyalar yordamida yaratilgan. Olmaning 600 grammlig mevali «Antonovka» navini kurtakning somatik mutasiyasi usulida I.V.Michurin yaratgan. Kurtak mutasiyasi sport deyiladi.

Mutasiya natijasida organizmlarning irsiyati o'zgaradi. Genotipning o'zgarishiga qarab mutasiyalar:

- gen mutasiyasi;
- xromosomalarning qayta tuzilishi;
- xromosomalar sonining o'zgarishi orqali yuz beradigan mutasiyalarga bo'linadi.

Gen mutasiyasi – ayrim genlarning sifat o'zgarishi bo'lib, bu o'zgarishlar mikroskopda ko'rinmaydi. Bunday mutasiyalar xromosomalar tarkibidagi DNKning ximiyaviy strukturasi o'zgarishiga bog'liq, ya'ni nukleotidlar o'rnining o'zgarishi gen mutasiyasini ximiyaviy negizidir. Bunda RNK tarkibi va oqsil sintezi o'zgaradi natijada organizmdagi belgi va xususiyatlar ham o'zgaradi.

Mutasiyalar organizmning normal holatini o'zgartirishi mumkin. Masalan: drozofilada qizil ko'zlik normal hol, oq ko'zli formalar mutasiyaga uchraganlari hisoblanadi.

Ba'zan sodir bo'ladigan, organizmning yovvoyi holdan normal xolga o'tkazuvchi mutasiyalar – **to'g'ri mutasiyalar**, normal holatdan yovvoyi holga olib kelishi - **teskari mutasiyalar** deyiladi.

1930 yillar A.S.Serebrovskiy va N.P.Dubinlar drozofilada tajribalar o'tkazib genlar murakkab tuzilganini, ular markazlar deb ataluvchi qismlardan iborat ekanligini isbotladilar.

Hozirgi zamonda genni shunday ta'riflash mumkin: **gen** – DNKni bir qismi bo'lib, bir molekula oqsil sintezini boshqaradi. Gen bir yoki bir nechta belgining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Gen tarkibi xromosomalarning chalkashuvida bir-biridan ajralishi mumkin bo'lgan mayda birliklardan tuzilgan.

Xromosomalarning qayta tuzilishi – xromosomalarning strukturasi o'zgarishi bo'lib, **bir xromosoma ichida** va **xromosomalarda** bo'lishi mumkin.

Bir xromosoma ichida sodir bo'ladigan o'zgarishlar xromosoma ichida qayta tuzilish deyiladi va quyidagi holatlarda bo'lishi mumkin:

- a). xromosomaning bir bo'lagini yo'qolishi yoki yetishmasligi (delesiya va defitsi);
- b). xromosoma bir qismining ikki hissa yoki ziyod ortishi (duplikasiya);
- v). xromosoma qismlarining 180 ° C buralishi (inversiya);
- g). genlarning o'rin almashinuvi (insersiya).

Xromosomalar bir bo'lagining uzilishi har xil joyda bo'lishi mumkin. Ular bir qismi ustki qismidan uzilishi – **defitsi** deyiladi.

Ba'zan uzilish xromosomani ikki yelkasida yuz beradi va uzilgan bo'laklar yo'qolib, sentromarali qismlarining uchlari birikib, xalqasimon xromosomalar hosil bo'ladi.

Xromosoma o'rtasidan bir qismini yo'qolishi **delesiya** deyiladi.

Gomozigota organizmlarda genning kichikroq qismining yo'qolishi fenotipda katta o'zgarishga olib keladi, kattaroq qismining yo'qolishi esa genotipda keskin o'zgarishga olib kelib, organizmning nobud bo'lishiga sabab bo'lishi mumkin. Agar organizm geterozigota bo'lsa yashab qolishi mumkin.

Umuman, xromosoma bo'laklarining yetishmasligi organizmni hayotchanligini va nasl qoldirish qobiliyatini pasaytiradi.

Xromosoma bir xil genli qismlarining ortishi (takrorlanishi) – **duplikasiya** deyiladi. Duplikasiya ta'sirida o'zgar-gan gen bilan bog'liq bo'lgan belgilar kuchayadi. Lekin duplikasiya xromosomani ko'proq qismida yuz bersa organizm uchun zararli bo'lib individ nobud bo'lishi mumkin.

Xromosomani katta yoki kichik qismlarining 180 ° S ga buralib genlarni tarkibini o'zgarishi **inversiya** deyiladi.

Inversiya ko'pincha fizikaviy va ximiyaviy omillar ta'sirida yuzaga kelishi mumkin.

Bitta xromosoma kismlarining o'zaro o'rin almashinuviga **insersiya** deyiladi.

Xromosomalar sonining o'zgarishi bilan yuz beradigan mutasiyalar gaploid (poliploidiya, gaploidiya) va diploid xromosomalar sonining o'zgarishi (geteroploidiya yoki aneuploidiya) natijasida sodir bo'ladi.

Hujayralarda xromosomalar sonini o'zgarishi sabablari quyidagilardir:

mitozning anafazasida xromosomalarning qutblarga noto'g'ri taqsimlanishi;

yadro bo‘linib, sitoplazmaning bo‘linmay qolishi;
xromosomalarning ikki marta ko‘payib, bir-biridan ajralmasligi sababli, organizmni yangi turini paydo bo‘lishi.

Bunday o‘zgarishlar tabiiy va sun‘iy omillar natijasida yuz berishi mumkin.

Xromosomalar gaploid yig‘indisining bir necha karra oshishi – **poliploidiya** deyiladi, olingan organizmlar **poliploid organizmlar** deyiladi.

Sun‘iy mutasiyalar olish va ulardan foydalanish. Qishloq xo‘jaligida qimmatli va muhim xo‘jalik biologik belgi va xususiyatlarga ega bo‘lgan sun‘iy mutasiyalar hosil qilishi uchun turli mutagenlardan foydalaniladi. Olingan avlod mutant deyiladi va mutant bilan mutagenlar fizikaviy va ximiyaviy bo‘ladi.

Fizikaviy mutagenlarga turli nurlar (elektromagnit. korpuskulyar, rentgen, lazer nurlari) kiradi. Ularning mutasiya hosil qiladigan dozasi o‘simlik turiga, yoshiga, ta‘sir ettiriladigan qismiga va sharoitiga qarab har xil bo‘ladi. Masalan: nurning dozasi uruqqa – 5-10 kilorentgen, chang donasi uchun 3-5 kilorentgen bo‘ladi.

Ximiyaviy mutagenlar etilenilin, dietilsulfat, dimetilsulfat, nitroetilmochevina, nitrozometilmochevina, vodorod peroksidi, azot kislotasi, iprit, kolxisin kabi moddalardan iborat bo‘lib, ularning 0,01-0,2 %li eritmasida o‘simliklarning chang donachalari 12-24 soat davomida ivitilib sun‘iy mutantlar olinadi.

Mutant va morfozlarni bir-biridan farqlash kerak. **Morfoz** – irsiy bo‘lmagan o‘zgaruvchanlik bo‘lib, fizikaviy morfozlar va ximmorfozlar bo‘lishi mumkin.

Morfozlar birinchi avlodda bo‘lib, keyingi avlodlarga berilmaydi.

Hozirda bug‘doyning serhosil, yotib qolishga chidamli, kasalliklarga chidamli navlari, tezpishar, serhosil, yirik ko‘sakli g‘o‘za navlari, serhosil pomidor, tamaki, yo‘ng‘uchqa, arpa va makkajo‘xori navlari mutagenlar ta‘sir ettirib olingan. Ularni ko‘p qismi (50%) ishlab chiqarishga tadbiiq etilgan.

Irsiy o‘zgaruvchanlikda gomologik qatorlar qonunini 1920 yilda N.I.Vavilov yaratdi. Bu qonunga ko‘ra kelib chiqishi o‘xshash bo‘lgan organ, belgi va genlar **gomologlar** deyiladi.

Ya‘ni kelib chiqishi jihatidan bir-biriga yaqin botanik tur va turkumlarda o‘xshash irsiy o‘zgarishlar yuz beradi.

$A_1 (a+v+s+\dots)$

$A_2 (a+v+s+\dots)$

$A_3 (a+v+s+\dots)$

Bunda: A – ekinlarni o‘xshash tur va avlodlari;

a, v, s – o‘xshash belgilar qatori.

Bu qonun seleksionerlarga ma‘lum bo‘lmagan ko‘pgina xillarni topishga, yer yuzidagi madaniy o‘simliklarni boy kolleksiyasini yaratish imkonini beradi.

Bundan tashqari, turlarning yaqin o‘simliklarda sodir bo‘lgan o‘zgarishlar boshqa o‘xshash o‘simliklarda ham uchrashi mumkin va undan seleksiyada foydalanish mumkin.

Populyasiya va sof liniyalar. V.Iogansen 1903 yilda loviyaning Prinsessa navi tashqi ko‘rinishi bir xil, lekin irsiy jihatdan har xil, ya‘ni populyasiyalardan iborat

ekanligini isbotladi. Ya'ni, populyasiyalar irsiy jihatdan o'xshash bo'lgan gruppalardan liniyalardan tashkil topgan.

Populyasiya – deb, muayyan arealda tarqalgan, bir turga mansub bo'lgan va o'zaro erkin chatishadigan, lekin irsiy jihatdan bir-biridan farq qiladigan o'simliklar guruhiga aytiladi.

V.Iogansen populyasiyalarda tanlash samarali, liniyalarda esa foydasiz ekanligini isbotladi.

Xromosomalar sonining o'zgarishi bilan bog'liq mutasiyalar gaploid (poliploidiya, gaploidiya) va diploid xromosomalar sonining o'zgarishi (geteroploidiya yoki anuploidiya) natijasidir.

Hujayralarda xromosoma sonining o'zgarishi sabablari:

- mitozning anafazasida xromosomalarni qutblarga noto'g'ri taqsimlanishi;
- yadro bo'linib, hujayra sitoplazmasining bo'linmay qolishi;
- xromosomalar ikki marta ko'payib ular bir-biridan ajralmasligi.

Bu o'zgarishlar tabiiy va sun'iy ravishda, turli ximiyaviy va fizikaviy omillar ta'sirida vujudga kelishi mumkin.

Xromosomalar sonining o'zgarishi.

Xromosomalar sonining o'zgarishi bilan bog'liq mutatsiyalar gaploid (poliploidiya, gaploidiya) va diploid xromosomalar sonining o'zgarishi (geteroploidiya yoki aneuploidiya) natijasidir.

Hujayradagi xromosomalar soni o'zgarishining sabablari:

- mitozning anafazasida xromosomalarning qutblarga noto'g'ri taqsimlanishi;
- yadro bo'linib, hujayra sitoplazmasi bo'linmay qolishi;
- xromosomalar ikki marta ko'payib, bir-biridan ajralmasligi sababli, organizmning yangi turi paydo bo'lishi.

Bu o'zgarishlar tabiiy yoki sun'iy ravishda, turli ximiyaviy va fizikaviy omillar ta'sirida vujudga kelishi mumkin. Organizmdagi xromosomalar soni xromosomalarning gaploid yig'indisi ortishi yoki kamayishi hisobiga o'zgaradi (43-rasm). Xromosomalar gaploid yig'indisining bir necha karra ortishi poliploidiya deyiladi, bunday o'zgarish natijasida paydo bo'lgan organizmlar esa poliploid organizmlar deb ataladi.

Hujayra bo'linishida xromosomalarning qutblarga teng tarqalishi yoki umuman tarqalmaslik hodisasi ham somatik, ham jinsiy hujayralarda uchrashi mumkin. Somatik hujayralarda mitozning buzilishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiya mitotik poliploidiya deyiladi. Meyozning buzilishi tufayli jinsiy hujayralarda ro'y beradigan poliploidiya meiotik poliploidiya deb ataladi.

Xromosomaning gaploid yig'indisi, bu xar juft gomologik xromosomaning yarmisidir. Gaploid xromosomadagi genlar yig'indisini G.Vinkler **genom** deb atashni taklif etgan. Ba'zi vaqtlarda hujayradagi xromosomalarning soni o'zgaradi. Bu o'zgarish:

- 1) Mitoz bo'linish anafazasida xromosomalar qutblarga teng tarqalmasligi ;
- 2) Hujayra bo'linmay yadro bo'linishi;
- 3) Ikki hissa ortgan xromosomalar bir-biridan ajralmasligi (endomitoz) sababli yuz beradi.

Gaploid sondagi xromosomalar bir necha karra ortishi **poliploidiya** deyiladi.

Gaploid xromosomalar soni ortgan organizmlar esa **poliploid organizmlar** deb ataladi.

Xromosomalarning qutblarga teng tarqalishi yoki umuman tarqalmaslik hodisasi somatik va jinsiy hujayralarda uchrashi mumkin. Somatik hujayralardagi diploid xromosomalar ($2n$) yig'indisi ikki hissa ortishi natijasida tetraploid ($4n$) xromosomal hujayralar hosil bo'ladi. Somatik hujayralardagi poliploid to'qima organizmlar vujudga kelishi **mitotik poliploidiya** deyiladi.



Jinsiy hujayralarning meoz bo'linishida xromosomalar qutblarga tarqalmasligi natijasida xromosomalar soni kamaymagan gametalar hosil bo'ladi. Xromosomalar yig'indisi kamaymagan gametalarni qo'shilishidan tetraploid zigota $2n+2n=4n$ hosil bo'lishi **meiotik poliploidiya** deyiladi.

Qora ituzum xromosomasining gaploid soni ko'payganda o'simlik va kariotiplarning umumiy ko'rinishi:

a) 1-gaploid; 2-diploid; 3-triploid; 4-tetraploid;

Diploid xromosoma yig'indisiga ega bo'lgan tuxum hujayra normal sperma bilan qo'shilsa ($2n+1n=3n$) triploid organizm hosil bo'ladi.

Yaqin qarindosh turlarda asosiy xromosomalar sonining ortib borishi poliploid qatori deyiladi. Bunday poliploid qatori bir qancha o'simliklarda aniqlangan. Masalan:

Kartoshka 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 ... , 144

Otquloqda 20, 40, 60, 80, 100, 120 ... , 200

Sulida 14, 28, 42

Bug'doyda 14, 28, 42, 56,

Lavlagida 18, 36, 54,

G'o'zada 26, 52.

Bug'doyning poliploid qatori



Triticum monococcum

$2n = 14$

Triticum turgidum

$4n=28$

Triticum aestivum

$6n=42$

O'xshash xromosomalar sonining ortishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiyaga **avtopoliploidiya** deyiladi. Avtopoliploidlarning xromosoma to'plamida bir xil genomlar bo'ladi. Asosiy xromosomalar soni genomi gaploid X bo'lsa, diploid XX triploid XXX tetraploid XXXX va hokazo bo'ladi.

Har xil genomlarning ortishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiya **allopoliploidiya** deb ataladi. Allopoliploidiyalar har xil turlar chatishtirilganda xilma-xil genomlar qushilishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, turlararo duragayda A va B genomlar qo'shilishidan amfigoploid AB duragayi genomlari ikkita ortganda esa amfidiploid AABB hosil bo'ladi. Yana allopoloidiya organizmlar xromosomalar soni ikki baravar ortsa (orttirilsa) amfidiploid organizmlar deb ataladi.

Bug'doy bilan javdar chatishtirilganda, bug'doy-javdar duragayi hosil bo'ladi. Olingan duragay puchsiz bo'lgani uchun xromosomalar soni yana bir baravar kolxitsin ta'sirida oshiriladi. Bu usulda tritikale o'simligi olingan. G.V.Pisarev va N.P.SHulindinlar yumshoq va qattiq bug'doyni javdar bilan chatishtirib 42 va 56 xromosomal tritikale hosil qilgan.

Poliploidiya hodisasining yana bitta turi **geteroploidiyadir**. Bunday organizmlarda xromosomalar gaploid sondagiga nisbatan ortish yoki kamayishi ($2n+1$, $2n-1$, $2n-2$ va xokazo) mumkin. Geteroploidiya hujayralarining bo'linishiga xromosomalarning yo'qolishi, noto'g'ri taqsimlanishi yoki qutblarga tarqalmasligi natijasida hosil bo'ladi.



Xromosomalar
diploid to'plami

$2n$

Xromosomalar
tetraploid to'plami

$4n$

Xromosomalar
oktoploid to'plami

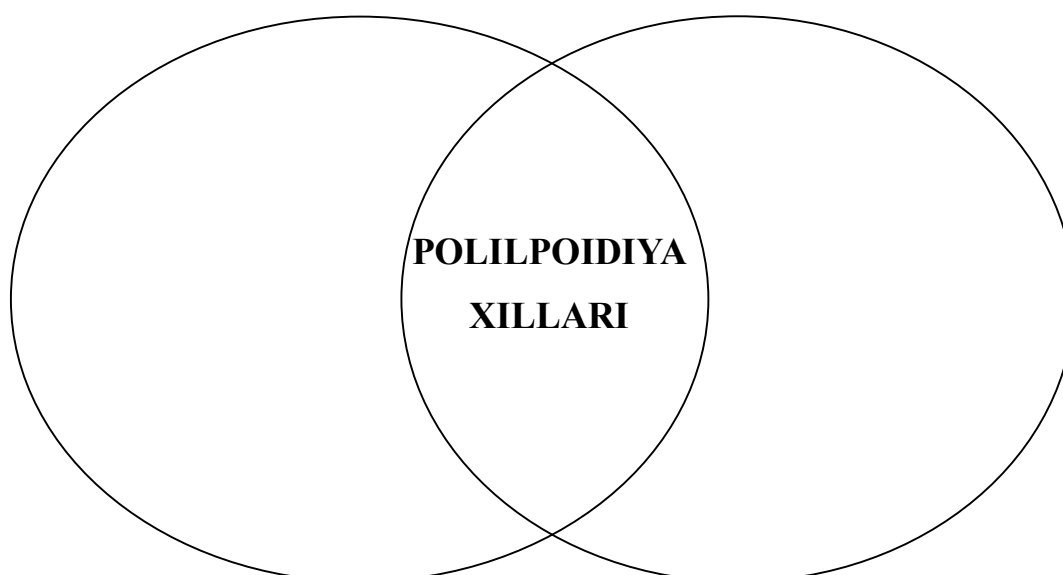
$8n$

Nostandart testlardan foydalanib mavzuda qo‘llaniladigan terminlar to‘g‘ri izoxini aniqlang va mos raqamlarni jadvalning javob raqamlar qismiga yozing?

1) kolxitsin, 2) avtopoliploidiya, 3) poliploidiya, 4) allopoliploidiya, 5) mitotik poliploidiya, 6) meiotik poliploidiya, 7) geteroploidiya, 8) nitrozometil mochevina.

Terminlar izoxi	Javob raqamlar
mutagenlar	
xar xil genomlarning qo‘shilishidan hosil bulgan poliploidiya	
O‘ xshash genomlarning qo‘shilishidan hosil bulgan poliploidiya	
xromosomalar dastlabki miqdorining karrali ortishi	
xromosomalar gaploid sondagiga nisbatan ortish yoki kamayishi	
somatik hujayralardagi poliploid to‘qima organizmlar vujudga kelishi	
Xromosomalar yig‘indisi kamaygan gametalarni qo‘shilishidan tetraploid zigota hosil bo‘lishi	

VENN DIAGRAMMASI



Muhokama uchun savollar:

1. O'zgaruvchanlik nima? Irsiy va noirsiy o'zgaruvchanlik deganda nimani tushunasiz?
2. Tashki omillar belgilarning o'zgarishiga ta'sir etishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa qanday?
3. Modifikasion va mutasion o'zgaruvchanlikning farqi nimada?
4. Mutasiyaning qanday xillari mavjud?
5. Genotipning o'zgarishiga qarab qanday mutasiya turlari bor?
6. Poliploidiya deb nimaga aytiladi?
7. Xromosomalar sonining o'zgarish sabablarini tushuntiring.
8. Mitotik poliploidiya deb nimaga aytiladi?
9. Poliploid qator va uning ahamiyatini tushuntiring.
10. Poliploid organizmlarni olishdan maqsad nima?
11. Poliploidlarni olishga qaysi moddalar (mutagen) dan foydalaniladi?

Mavzuga oid testlar.

1.Irsiy o'zgaruvchanlikning xillarini qaysi?

- A. genotipik, modifikatsion
- B. kombinatsion, modifikatsion
- D. modifikatsion, mutatsion
- E. kombinatsion, mutatsion

2.Organizm genlari va xromosomalarining strukturasi o'zgarishiga nima deyiladi?

- A. reaksiya normasi
- B. modifikatsiya
- D. mutagenez
- E. mutatsiya

3.Mutatsiyaning paydo bo'lish jarayoniga nima deyiladi?

- A. mutagenez
- B. modifikatsiya
- D. mutant
- E. reaksiya normasi

4.Belgilarning modifikatsion o'zgaruvchanlikka moyillik chegarasi nima?

- A. mutagenez
- B. reaksiya normasi
- D. mutant
- E. mutatsiya

5.Noirsiy o'zgaruvchanlikni toping.

- A. modifikatsion

- B. kombinatsion
- D. mutatsion
- E. genotipik

6. Turli genomlar qo'shib keyin karrali ortishi natijasida hosil bo'lgan poliploidiya.

- A. allopoliploidiya
- B. geteroploidiya
- D. gaploidiya
- E. avtopoliploidiya

7. Trisomik organizmning xromosomalari yig'indisini toping.

- A. $2p+1$
- B. $2p-2$
- D. $2p-1$
- E. $2p+2$

8. Nulesomik organizmning xromosomalari yig'indisini toping.

- A. $2p+2$
- B. $2p-2$
- D. $2p-1$
- E. $2p+1$

9. Tetrasomik organizmning xromosomalari yig'indisini toping.

- A. $2p+2$
- B. $2p+3$
- D. $2p-1$
- E. $2p+1$

10. Organizmlar o'zgaruvchanligining xillari qaysilar?

- A. irsiy, mutatsion, korrelyasion
- B. irsiy, noirsiy, paratipik
- D. mutatsion, modifikatsion, kombinatsion
- E. mutatsion, modifikatsion, korrelyasion

11. Duplikatsiya nima?

- A. xromosomaning bir qismi ikki hissa va undan ko'p ortishi
- B. genlarning o'rin almashinishi
- D. xromosomaning bir bo'lagining yo'qolishi
- E. xromosomaning bir bo'lagining etishmasligi

11. Poliploidiya nima?

- A. xromosomalarning birikishi
- B. xromosomalarning qismlari bilan o'rin almashishi
- D. xromosomalarning dastlabki miqdorining bir necha karra ortishi

E. xromosomlarning chalkashishi

12.Organizmlarning noqulay sharoitlarga chidamligini oshiradigan mutatsiya.

- A. tabiiy mutatsiya
- B. foydali mutatsiya
- D. sun'iy mutatsiya
- E. zararli mutatsiya

13.Organizmlarning noqulay sharoitlarga chidamligini pasaytiruvchi mutatsiyalar nima?

- A. zararli mutatsiya
- B. neytral mutatsiya
- D. foydali mutatsiya
- E. tabiiy mutatsiya

14.Poliploid organizmlar deb nimaga aytiladi?

- A. insuxt liniyalar
- B. meyozi jarayonida paydo bo'lgan xujayralar
- D. mitoz jarayonida paydo bo'lgan xujayralar
- E. poliploidiya natijasida paydo bo'lgan organizmlar

15.Meyotik poliploidiya nima?

- A. meyozi buzilishi tufayli jinsiy hujayralarda ro'y beradigan poliploidiya
- B. somatik hujayralarda mitozning buzilishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiya
- D. ho'jayra sitoplazmasi bo'linmay qolishi
- E. xujayralarning qo'shiluvi

16.Mitotik poliploidiya nima?

- A. meyozi buzilishi tufayli jinsiy hujayralarda ro'y beradigan poliploidiya
- B. somatik hujayralarda mitozning buzilishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiya
- D. ho'jayra sitoplazmasi bo'linmay qolishi
- E. xujayralar qo'shiluvi

Asosiy adabiyotlar

1. Ostonaqulov T.E. va boshqalar. Biologiya va genetika. Darslik."Nasimov" Toshkent. 2013 y.
2. Musaev. D.A, Turabekov SH, Saidkarimov A.T., Almatov A.S., Raximov A.K. Genetika va seleksiya asoslari. Darslik."Chinor" Toshkent. 2011 y
3. George Acguaah.Principles of plant Genetics and Breeding. Prinsipy genetiki i seleksii rasteniy. <https://gtu.ge/Agro-Lib/Principles.2012>.
4. Jane B. Reece Berkeley. California Campbell Biology. <https://gtu.ge/Agro-Lib/Principles.2014>.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-4947-sonli Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda

2 Abzalov M. F. *Gossypium hirsutum* L. g‘o‘zada genlarning o‘zaro ta’siri. Monografiya, «Fan» nashriyoti, Toshkent-2010 yil.

3 I.T. Ergashev, X.K. Bekmuratova, X.K. Nazarov. Genetikadan masala va mashqlar to‘plami. Samarqand. 2015 y

Axborot manbaalari

- 1 www.ZiyoNet.uz
- 2 www.biology.com
- 3 www.biology-online.org

