

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA`LIM VAZIRLIGI**

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI
BIOLOGIYA YO`NALISHI.**

Fiziologiya, genetika va biokimyo kafedrası.

Ayrim ko`katlarng antimutagen ta`siri.

Malakaviy bitiruv ishi.

Bajaruvchi: 402 – guruh talabasi . Asatov Farruh.

Ilmiy rahbar: dots. Mahmudova Z.V.

**Malakaviy bitiruv ishi Fiziologiya, genetika va biokimyo kafedrasida bajarildi.
Kafedraning 2012 yil « » _____dagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga
tavsiya etildi.(bayonnoma №).**

Kafedra mudiri.

dots. Bozorov B. M.

**Malakaviy bitiruv ishi YaDAK ning 2012 yil _____-iyundagi majlisida himoya
qilindi va foizga baholandi. (bayonnoma № ____).**

YaDAK raisi :

A`zolari:

Samarqand – 2012

M U N D A R I J A

KIRISH	3
 1. ADABIYOTLAR SHARXI	5
1.1. Antimutagenез va uni genofondni saqlashdagi o`rni	5
1.1.1. Mutatsion jarayon	8
1.2. Antimutagenlar va ularning ta'siri	15
1.2.1. Tabiiy antimutagenlar	21
1.2.2. Vitaminlarning antimutagen ta'siri	26
 2. TADQIQOT SHAROITLARI, OB'EKTI VA USLUBLARI	32
2.1. Tadqiqot sharoitlari	32
2.2. Tadqiqot ob'ektlari	34
2.3. Tadqiqot uslublari	37
 3. TADQIQOT NATIJALARI	39
3.1. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'sirida piyoz urug`i ildiz meristema to`qima xujayralarida yuzaga kelgan xromosom aberrasiyalarning tezligi	39
3.2. Petrushka ekstrakti va gezagard gerbitsidining ta'sirida piyoz urug`i ildiz meristema to`qima Xujayralarida yuzaga kelgan xromosom aberratsiyalarining xillari	40
Xulosalar	41
Tavsiyalar	42
Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati	44-46

Kirish.

O'zbekiston tabiiy sharoitlarida o'stiriladigan ayrim ko'katlarning kimyoviy va biologik xossalardan kelib chiqqan xolda, ularning biosferadagi biomassasining yuqoriligi va produsentlik darajasining yuqori bo'lishi, atrof - muxit ekologiyasiga va biotsenoziga ta'sir qiladi. Ayrim ko'katlarning produsentlik darajasida ularning evolyutsiya jarayonida antimutagen ta'siri aniqlanmoqda. Ularning antimutagen ta'siri konsumentlar uchun mutatsiyaning oldini olib, turli xildagi o'zgarishlar - mutatsiyalarning to'xtab qolishiga sabab bo'lmoqda. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siri va uning genafondagi o'rni va rekombinatsiya, transduksiya, transliyatsiya kabi jarayonlarning to'xtab qolishiga sabab bo'lmoqda.

Mavzuning dolzarbligi. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'siri natijasida o'zgarishlar xosil bo'ladi. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siridan foydalanib, biologik usullarda mutatsiyalarning oldini olish mumkin. qishloq xo'jaligi, meditsina va farmasftika sanoatida qo'llanilishi va uning samaradorligini oshirish mumkin. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'sirida foydalanib ishlab chiqarilgan preparatlar qulay va arzon bo'lishi bilan birgalikda ularni ishlab chiqarish ko'p vaqtni olmaydi va qisqa vaqt maboynda ekstraktlarning ajratib olinishi bir qancha qulayliklarini keltirib chiqaradi. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siridan foydalanib, o'simliklarning ildiz merstema to'qima xujayralarida yuzaga keladigan xromosom aberratsiyalarning tezligini, xromosom o'zgarishlarini va xromosom xillarini kuzatishimiz mumkin.

Tadqiqot maqsadi. 1. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siri natijasida organizmlardagi turli xil mutatsion jarayonlarning oldini olish va uning genafondini sof xolatda saqlab qolish imkoniyatlari mavjud. Petrushka ko'katining antimutagen ta'siri natijasida piyoz uruqi ildiz merstema to'qima xujayralarida yuzaga kelgan xromosom aberratsiyalarning tezligi gezagard gerbisidi ta'sirida piyoz uru g'i ildiz meristema to'qima xujayralarida yuzaga kelgan xromosom o'zgarishlari va boshqa ko'katlardagi mutatsion jarayonlarning sekinlashishi va to'xtab qolishi sabablarini aniqlash.

2. Ayrim ko`katlarning antimutagen ta'sirining genetik, fiziologik va biokimyoviy jarayonlarning sababalarini aniqlash. Antimutagen ta'sir etadigan nuqtalarni aniqlash va uning samaradorligini oshirish. Ayrim ko`katlarning antimutagen ta'siridan foydalanib, organizmlarda yuzaga keladigan mutatsion o`zgarishlarni keltirib chiqaradigan turli xil mutagenlarning ta'sirini to`xtatish va ularda yuzaga keladigan o`zgarishlarni aniqlash.

3. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'sirini aniqlash, piyoz urug`i ildiz meristema to`qima xujayralariga ta'sir etib, ulardagi mutatsiyalarning to`xtash sabablarini aniqlash. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'sirida piyoz urug`i ildiz meristema to`qima xujayralarida yuzaga keladigan xromosom aberratsiyalarning tezligi, gezagard gerbitsidining ta'sirida piyoz urug`i ildiz meristema to`qima xujayralarida yuzaga kelgan o`zgarishlarning xillarini aniqlash usullari bilan ishlash va ularning samaradorligini oshirish yo`llarini amalayotga joriy etish.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Ayrim ko`katlarning antimutagen ta'sirini o`rganishda petrushka ekstraktining antimutagen ta'siri natijasida mutatsiyalarning to`xtab qolish va xromosomada yuz beradigan turli xil o`zgarishlarning amalga oshishini ta'minlaydi. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'sirida piyoz urug`i ildiz meristema to`qima hujayralarida yuzaga kelgan xromosom aberratsiyalarining tezligini, gezagard gerbitsidining ta'sirida piyoz urug`i ildiz meristema to`qima hujayralarida yuzaga kelgan xromosom o`zgarishlarining tezligini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Ishning tuzilish va hajmi. Mazkur malakaviy bitiruv ishi **46** sahifadan iborat bo`lib, u kirish, **3 ta** bob, **3 ta** jadval va **1 ta** rasmdan iborat. Adabiyotlar ro'yhati 27 ta ni tashkil etadi.

1.Adabiyotlar sharhi.

1.1.Antimutagenez va uni genofondni saqlashdagi o`rni.

Genofondni saqlash bu - Atrof muhitdagi o`simlik va hayvonot olamining barcha boyliklarini saqlash demakdir . Odamzod har doim bunga intilib kelgan. Insoniyat nafaqat saqlashga, balki tabiiy boyliklar - o`simliklar va hayvonot olamini ko`paytirishga harakat qilgan. Bu maqsadlarda tabiiy mutatsion jarayon - gibridlash va tanlab olishni qo`llagan. Bu usullar o`z dolzarbligini bugungi kunda ham saqlab kelgan. (Mutatsion jarayon turli xil patologik holatlar bilan uzviy bog`liq, o`zgarishlarning manbai hisoblanadi). Shuning uchun mutatsion jarayonni pasaytirish usulini ishlab chiqish zarurati paydo bo`ldi. Olimlarning aniqlashlaricha, purinli nukleozidlarning bakteriyalarini etishtirish uchun muhitga purinli nukleozidlarni qo`shish tabiiy mutatsiyalar sonini 60-70% ga pasaytirishga olib keladi. Bu holat antimutagenez, moddalarning o`zi esa antimutagenlar deb ataladi. Mutatsiyalar chastotasini pasaytirish qobiliyatiga xozirgi kunda 200 dan ziyod tabiiy va sintetik birikmalar borligi aniqlangan. Ularning ichida ba'zi bir aminokislotalar, vitaminlar va provitaminlar, fermentlar, kompleks birikmalar ishqorlashga qarshi xususiyatlariga ega bo`lgan moddalarning ko`pchilik guruxlari mavjud. Keltirilgan klassifikatsiya shartlidir, chunki ko`pchilik antimutagenlar bir vaqtning o`zida bir qancha guruhlariga tegishli bo`lishi mumkin. Tajribalarning ko`rsatishicha, antimutagenlar genetik tadqiqotlarda qo`llaniladigan barcha ob'ektlarga ta'sir etadi. Antimutagenlarning ta'siri bakteriyalarda, zamburug`larda, gulli o`simliklarda, drozofila pashshalarida, inson va hayvon hujayralarida tekshirilib aniqlangan. Mutagenez bo`yicha tekshiruvlarning tuzilishi murakkabligi bo`yicha farq qiladigan 30dan ziyod ob'ektlar ko`rsatilgan edi. Antimutagenlar insonlar va hayvonlar organizmi uchun ancha yaxshi natijalarni berishi xozirgi kunda tajribalarda aniqlangan. Sanoatning ba'zi bir qazib olinadigan sohalarida yoki ma'lum kimyoviy ishlab chiqarish zavodlarida ishlaydigan odamlarda sanoat mutagenlari bilan nisbiy aloqada bo`lish natijasida odamlarning hujayradagi xromosomalarning buzilish darajasi normadagiga nisbatan 2-3marta ko`p bo`lishi

kuzatilgan. Lekin ularning kundalik ovqatlanish ratsioniga ba'zi bir antimutagenlar kiritilganda mutant hujayralarning tezligi normaga qaytishi yoki osishi kuzatilgan. Ko'pchilik antimutagen va antimutagenezlar tabiiy mutagenezlar singari tormozlanadi. Ba'zi bir xil antimutagenlar turli xil ko'rinishdagi mutatsion induktorlarga nisbatan qay tarzda samarali natija berishi haqida bir qancha misollarni keltirib o'tishimiz mumkin. Mutatsion jarayonni keltirib chiqaradigan manba qanday ko'rinishda bo'lishidan qat'iy nazar ionlanuvchi nurlanish, kimyoviy mutagenlar va kantserogenlar, viruslar, qarish va boshqa jarayonlarni keltirib o'tishimiz mumkin. E vitamini barcha ob'ektlarda yuqori antimutagen ko'rsatkichini namoyon qilishi kuzatilgan. Aytib o'tganimizdek, organizimlarning irsiy o'zgaruvchanligi asosida xromosomali va genli buzulishlar mavjud. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ba'zi bir antimutagenlarning harakati o'ziga xos bo'lib, ular faqat xromosomalar aberratsiyalariga yoki genli mutatsiyalarga nisbatan samaralidir. Ko'pchilik antimutagenlar esa o'ziga xos emas. Ko'pchilik antimutagenlar universallik xossalriga ega bo'lishi ko'rsatib o'tilgan. Bu degani bitta antimutagen turli xil ob'ektlarda xromosomalar aberratsiyalari va genli mutatsiyalarning tabiiy va induktsion aberratsiyalari darajasini pasaytirishi hozirgi kunda aniqlangan. Shu sababdan ko'pchilik antimutagenlarning universallik indeksi tushunchasi birligi deganda turli xildagi ob'ektlarda har bir mutatsion jarayonning testi bo'yicha antimutagenlarning samaradorlik tushunchasi tushuniladi. Summalash natijasida olingan har bir kattalik u yoki bu antimutagenning universallik darajasini tasvirlab beradi. Antimutagenlar universallik darajasining eng yuqori indekslariga quyidagilarni kiritishimiz mumkin. Bular tokoferol (E-vitamin), askorbin kislota (vitamin S), natriy selenit va boshqa antimutagenlar xosdir. Ular bakteriyalar, zamburug'lar, yuksak darajada tuzilgan o'simliklar, odamlar va sutemizuvchilarning qoni tarkibidagi leykotsitlaridagi mutabillikni pasaytirib yuborishi aniqlangan. Kimyoviy birikmalar radiatsiya va ion nurlarining tasirida yuzaga keladigan xromosoma va genli mutatsiya aberratsiyalari darajasini pasaytirib yuboradi.

Antimutagenlarning universallik indeksi faqatgina universallik darajasini tavsiflaydi va har xil antimutagenlarni bir biri bilan taqqoslab solishtirishda qo'llanilishi kuzatilgan. Barcha ma'lum bo'lgan antimutagenlar mutatsion jarayonning stabilizatorlaridir. Organizmlar mutabilligining butunlay kamayib ketishida ularning evolyutsion jarayonlari to'xtab qolishiga sabab bo'lmoqda. Agar mutatsiyalarning dastlabki darajasi past bo'lsa, ular "ishlamaydi". Ba'zi bir turli xildagi antimutagenlarning mutageneziga ta'sir etish darajasi past bo'lsa, ular turli xildir. Biroq mutatsion jarayonni butunlay yo'q qiladigan birorta antimutagen borligi hozirgi vaqtgacha aniqlanmagan. Shu bilan bir qatorda antimutagenlarni baholash va solistirish uchun yana bitta o'lchov kiritilgan bo'lib, bu ularning samaradorligidir. Hozirgi kungacha ularning baholanishining ikkita usuli taklif etilgan. Shulardan birinchi usuli bu mutatsiyalar ko'rsatgichini 50%gacha kamayishini ta'minlaydigan antimutagenlarning kontsentratsiyasini solistirishni nazarda tutadi. Kontsenratsiya ko'rsatgichi qanchalik past darajada bo'lsa, antimutagen shunchalik samaralidir. Ba'zi afzalliklarga qaramasdan bu usuldan har doim ham foydalanib bo'lmaydi. Chunki ba'zi bir qator antimutagenlar turlicha samarali emas. Va biz ularning kontsentratsiyasini qanchalik darajada oshirmaylik, ular mutatsiyalarning chastotasini 50%ga pasaytirmaydi. Bunday antimutagenlarga ba'zi bir xil aminokislotalar, fenol va fenol birikmalari va boshqalar kiradi. Ikkinchi usul bilan boshlang'ich va modifikatsion mutatsiyalarning zarrachalari o'rtasidagi farq qiladigan ko'rsatgichlariga ko'ra, antimutagenlarning samaradorligi baholanadi.

Bu ko'rsatgichni foizlarda ifodalashimiz mumkin, buning uchun hosil bo'lgan kattalikni 100 ga ko'paytiramiz. Shunday qilib, mutatsiyalangan hujayralarning sonini bir necha foizga kamayganligini ko'rishimiz mumkin. Antimutagenezdagi fiziologik muammolari bilan tadqiqotcilar yuksak darajada tuzilgan organizimlardagi antimutagenlar samaradorligini tekshirganda duch kelishgan. Past kontsentratsiyadagi antimutagen belgi va xususiyatlarni namayon qilib, bu moddalarning ba'zi birlari yuqori dozalarda mutagenlar kabi ta'sir etishi mumkin. Shuningdek hujayralarning

tuzilishi va hayot faoliyatida boshqa bir xil buzilishlarni ham keltirib chiqarishi mumkinligi qayd etilgan. Bular ba'zi bir aminokislotalar (arginin, glutamin kislota), natriy selenit antibiotiklardan streptomitsin va boshqa birikmalarga xosdir. Masalan, natriy selenit universialligining juda yuqori indeksiga ega bo'lishi ma'lum mutatsiyaning chastotasini pasaytirishi juda samaralidir. Shu bilan birga bu birikmaning yuqori konsentratsiyalari kuchli mutagen belgi va xususiyatlarga ega. Boshqa bir xil antimutagen ionol yuqori konsentratsiyalarda keltirib chiqarmasa ham, hujayralarning bo'linis jarayonida turli xil ko'rinishdagi buzilishlarini keskin ravishda cheklashi aniqlangan. Shu bilan birgalikda boshqa ba'zi bir antimutagenlar konsentratsiyasining oshishi (tokoferol-E-vitamin), karotin, filloksinon va boshqa ularning ta'sir etish harakterini qech qanday o'zgartirmaydi. Fiziologik ko'rsatgichi bu - antimutagen ta'sirining mutagenga o'tis fenomenining o'zi bo'lishi mumkin.

Konsentratsiyalar chegarasi qanchalik darajada yaqin bo'lsa, mazkur guruhga mansub antimutagen kam darajada fiziologik hisoblanadi. Lekin bu holat etarli miqdorda baholanishi aniqlanmagan. Universallik, samaradorlik va fiziologiklik - eng yuqori antimutagenlarni ko'rsatish va tanlab olish uchun obe'ktiv omillardan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda 200 dan ortiq antimutagenez xossalriga ega bo'lgan antimutagenlar tajribalarda topilgan. Eng istiqbollisi turli xil o'simlik va hayvonlardan ajratib olingan tabiiy antimutagen moddalar kiradi. Ular uchun universiallikning yuqori indeksi, etarlicha samaradorlik va yomon belgi va xususiyatlarning yo'qligi va boshqalar kiradi.

1.1.1. Mutatsion jarayon.

Evolyutsiyaning eng asosiy omillaridan biri bu - mutatsion jarayon hisoblanadi. Mutatsiyalar XX asrning boshlarida gollandiyalik botanik va gentik olimi G. De Friz (1848 - 1935) tomonidan fanga kiritilgan. Evolyutsiyaning asosiy omili aynan - mutatsion jarayon deb hisoblagan. O'sha davrda faqat yirik mutatsiyalar, ma'lum edi. Tadqiqotlarning ko'rsatisqicha, ko'pgina yirik mutatsiyalar xavflidir. Shuning ucqun olimlar mutatsiyalar evolyutsiya uchun muqim material bo'lib xizmat qila olmaydi

deb o`ylaganlar. Har qanday tabiiy populyatsiya va bosqqa turli xil mutatsiyalar bilan to`yintirilgan. Ko`pincqa mutatsiyalar retsessiv, geterozigotali qolatda bo`ladi va ularning fenotipida namoyon bo`lmaydi.

Aynan shu mutatsiyalar evolyutsiyaning genetik asosi bo`lib xizmat qiladi.

Foydali mutatsiyalar tabiiy tanlash yo`li bilan saqlanadi, zararlisi yashirin tarzda populyatsiyada to`planib boradi. Bu populyatsiya genofondining o`zgarishiga olib keladi. Charlz Darvin irsiy o`zgaruvchanlikning nisbiy harakterini belgilab bergan. Hayvonlarning uzun oyoqlari har doim uzun bo`yinlar bilan kuzatiladi, junsiz itlarda rivojlanmagan tishlar kuzatilgan.

Bir xil gen bir emas, ikki va undan ortiq belgilarning rivojlanishiga ta'sir qiladi. Irsiy o`zgaruvchanlikning barcha turlari asosida genlarning o`zgarishi yotadi. Irsiy bo`lmagan o`zgaruvchanlik, ya'ni irsiyatning moddiy asosi bo`lgan genlarning o`zgarishi bilan yoki ularning yangi kombinatsiyalari hosil bo`lishi bilan belgilangan.

Har bir populyatsiyada tabiiy tanlash tufayli ma'lum bir foydali mutatsiyalar to`planib boradi. Bir nechta avloddan keyin turli xil sharoitlarda izoliyatsiyalangan populyatsiyalar bir qator belgi va xossaalariga ko`ra bir - biridan farq qiladi. Bu ideal populyatsiyalar uchun Xardi - Vaynberg qonuniga amal qilishni talab qiladi. Bu qonunga muvofiq, doimiy sharoitlarda yashaydigan populyatsiyadagi allellar chastotasi avloddan -avlodga o`zgarmasdan o`tib ketadi. Lekin bu tabiatda ideal sharoitlar yo`q va mavjud emas. Evolyutsion genetik nuqtai nazaridan - populyatsiya evolyutsion jarayonning oddiy birligi bo`lishi mumkin, uning irsiy belgi va xususiyatlari mustahkam o`zgarishi - oddiy evolyutsion hodisa hisoblanadi. Evolyutsiya omillari ta'siri ostida - mutatsion jarayon, alohidalanish, tabiiy tanlash va boshqalar genetik muvozanat populyatsiyada har doim buziladi. Oddiy evolyutsion holat - populyatsiya genofondining o`zgarishi oddiy evolyutsiya omillari - mutatsion jarayon, alohidalanish, genlar dreyfi, tabiiy tanlash va boshqalar genetik muvozanat populyatsiyada buziladi. Oddiy evolyutsion holat sodir bo`ladi, ya'ni populyatsiya genofondi o`zgaradi. Oddiy evolyutsion holat populyatsiya genofondining o`zgarishi

oddiy evolyutsiya omillari - mutatsion jarayon, alohidalanish, genlar dreyfi va tabiiy tanlash ta'siri ostida yuzaga chiqadi. Lekin genlar dreyfi, alohidalanish va mutatsion jarayon evolyutsiya jarayonining yo`nalishini aniqlab bera olmaydi.

Populyatsiyaning eng kichik birligi populyatsiya genofondi hisoblanadi. Tabiiy tanlash uchun material bo`lib, juda mayda irsiy mutatsiyaning diskret (aniq) birligi hisoblanadi. Populyatsiyaga evolyutsiya omillari - mutatsion jarayon, populyatsiya to`lqinlari, alohidalanish, tabiiy tanlash o`z ta'sirini o`tkazadi.

Alohidalanish evolyutsion materialni etkazib beradigan omillarning ta'sirini, uning populyatsiyaga bosimi kuchayishiga olib keladi. Mikroevolyutsiya ko`rinishini hosil qilish bilan yakunlanadi, ya'ni boshlang`ich va boshqa yaqin turlardan reproduktiv jihatdan ajralib turgan turlarning paydo bo`lishi bilan.

Evolutsiya doimiy divergentli, uzoq harakterga ega. Evolutsiyaning sintetik nazariyasini to`liq nazariya deb qaramaslik kerak. Hozirgi kundagi evolyutsion biologiyaga qo`shimcha va to`ldirishlar kiritilishi kerakligi ma'lum bo`lib qolmoqda. Izolyatsiya “ frantsuzcha isolation - ajralish, (hududiy - mexanik, ekologik, fiziologik - morfologik, genetik) organizmlarning erkin chatishiga to`squinlik qiladigan to`siqlarning paydo bo`lishi.

Populyatsiyalar o`rtasidagi irsiy tafovutlarning to`planishiga alohidalanish imkon beradi, va ular tufayli turli xil populyatsiyadagi organizmlar o`rtasida erkin chatishish sodir bo`lmaydi. Demak, genetik axborot almashinuvi jarayoni ham sodir bo`lmaydi. Populyatsiyalar turli xildagi chegaralar bilan ajratilgan geografik alohidalanish keng tarqalgandir. Bularga quyidagilarni kiritishimiz mumkin : Daryolar, tog`lar, adirlar, cho`llar va boshqalar kiradi. Masalan, hatto bir - biriga yaqin joylashgan daryolarda ham bir xil turdagi baliqlarning turli populyatsiyalari mavjuddir. Fiziologik alohidalanish shunday holatlarda yuzaga keladiki, turli populyatsiyadagi organizmlarda jinsiy hujayralarning etilish har xil vaqtda sodir bo`lishi kuzatilgan.

Bunday populyatsiyadagi organizmlar bir - biri bilan chatishmaydi. Populyatsiyalarda allellar chastotasining o'zgarishi nafaqat tabiiy tanlash ta'siri ostida, balki ulardan mustaqil shaklda sodir bo'lishi mumkin. Ular tasodifan o'zgarishi mumkin.

Genlar dreyfi - populyatsiyaning genetik tuzilishining tasodifiy va yo'naltirilgan o'zgarish holati sodir bo'lishi mumkin. Masalan, agar miqdor kamayib borsa(suv toshqini, yong'in va boshqalar). Keyinchalik bir qancha organizmlar qoladi, populyatsiya yangi populyatsiyaning genetik jihatdan tuzilishini aniqlaydi.

Bunda avvalgi mutatsiyalar yo'qolib ketadi, va boshqa yangi turdagi mutatsiyalar paydo bo'lishi kuzatiladi. Masalan, muddatidan oldin biror bir allelga ega bo'lgan organizmlarning nobud bo'lishi shu allelning populyatsiyadagi miqdorining yo'qolib ketishiga olib keladi. Genlar dreyfi populyatsiyadagi genetik jihatdan o'zgaruvchanlikni pasaytirib yuboradi.

Evolutsion o'zgarishning bu xildagi mexanizmi, ayniqsa unchalik darajada katta bo'lmagan populyatsiyalarda yaxshi natijalarni beradi. Genlar dreyfining muhim manbai bu - populyatsiya to'liqlaridir. Populyatsiyaning barcha tirik organizmlar sonining davriy yoki davriy bo'lmagan tebranishi, tasodifan organizmlarni yo'qotib yuboishi mumkin.

Tabiatda populyatsiya sonining tebranishi sodir bo'ladi. Bunda populyatsiyada organizmlarning sonining kamayishi yoki oshishi kuzatiladi. Bu jarayonlar bir - birini doimiy tarzda o'rnini almashtiradi. Shuning uchun ular hayot to'liqlari yoki populyatsiya to'liqlari deb ataladi. Ba'zi bir hollarda yil mavsumlari bilan ham davriy ravishda bog'liq (bir yillik o't o'simliklarda, ko'pchilik hasharotlarda). Boshqa bir holatlarda populyatsiya to'liqlari uzoq vaqt mobaynida kuzatiladi va iqlim sharoitining o'zgarishi bilan bog'liq, yoki ozuqa hosili, ozuqa miqdori, ob - havo sharoitiga, ommaviy kasallanish va boshqalar natijasida.

Ba'zan populyatsiya sonining o'zgarib ketishi sababli o'rmon yong'inlari, suv toshqinlari, kuchli sovuqlar yoki qurg'oqchilik va boshqa ekologik omillar kiradi. Bu

to'liqlar populyatsiyada kam miqdorda uchraydigan genlar va genotiplarning butunlay yo'qolib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. Boshqalari esa tasodifiy tarzda qolib ketadi va bunda populyatsiya sonining oshib ketishida o'zining kontsentratsiyasini keskin ravishda oshirib yuboradi. Populyatsiya to'liqlari mutatsion jarayon singari yashash uchun kurash kabi tasodifiy, yo'naltirilmagan irsiy materiallarni etkazib beradi. Tabiiy populyatsiyalardagi individlar sonining davriy yoki davriy bo'lmagan tarzda o'zgarib turishini S. S. Chetverikov buni populyatsiya to'liqlari deb atagan.

Populyatsiya to'liqlari deyarli barcha o'simliklar va hayvonot dunyosi uchun hattoki mikroorganizmlar uchun tegishlidir. Populyatsiya sonining keskin ravishda qisqarib ketishida ma'lum genotipli organizmlarning tasodifiy tarzda saqlanib qolishi mumkinligi aniqlangan. Masalan, buni quyidagi misolda ko'rishimiz mumkin: Populyatsiyada 75 % Aa, 20 % AA va 5 % aa genotipli organizmlar saqlanib qolinishi mumkin. Eng ko'p sondagi genotiplar masalan, Aa populyatsiyaning kelgusi bo'g'inigacha bo'lgan genli tarkibini aniqlab beradi.

Divergentsiya tushunchasi Charlz Darvin tomonidan madaniy o'simliklarning yangi navlarining xilma - xilligini, uy hayvonlarini va biologik turlarni tushuntirib berish uchun kiritilgan. Oddiy evolyutsiya omillari evolyutsiyaning harakatlantiruvchi kuchinining ta'sirini ko'rsatadi. Ularning mexanizmlarini aniqlaydi va evolyutsiya jarayonining ob'ekti hisoblanadi.

Mutatsion o'zgarishlarni tashuvchi individlar o'rtasida erkin chatishish tufayli genlarning yangi kombinatsiyalari, ya'ni yangi genotiplar vujudga keladi. Ana shu kombinativ o'zgaruvchanlik tabiiy tanlash uchun birlamchi material bo'lib xizmat qiladi. Turli xildagi genlar mutatsiyasining tezligi bir xil emas. Mutatsiyalar umumiy chastotasining kelgusi avlod gametalarida bir necha foizdan (bakteriyalar, tuban darajada tuzilgan zamburug'lar, bir hujayrali suv o'tlari) da 25 % ga etishi mumkin. Aksariyat deyarli ko'pchilik mutatsiyalar retsessiv tarzda namoyon bo'lib, bu populatsiya genofondida geterozigota genotiplar ko'rinishida to'planib boradi.

Natijada, mutatsialarni salbiy ta'siri keskin ravishda kamayib boradi, va popultsiya genofondida irsiy o'zgaruvchanlik ko'rsatgichining ortib borishiga olib keladi.

Odam popultsiyalariga tegishli bo'lgan mutatsion jarayon XX asirning 30 - yillaridan boshlab o'rganilib kelinmoqda. Bu tadqiqotlar natijasida irsiy o'zgaruvchanlik keng ko'lamda sodir bo'lishi aniqlandi. Tirik tabiatning boshqa vakillari singari odamning ham deyarli barcha xujayralarida mutatsiyalar ma'lum suratda to'xtovsiz ravishda sodir bo'lib turadi.

Odam popultsiyalaridagi mutatsion jarayonning jadalligi odatda fenotipik yoki popultsion nuqtai nazaridan baholanadi.

Fenotipik tadqiqot usuli maxsus mutatsiyalar natijasida yuzaga keladigan irsiy kasalliklarni hisobga olishga asoslangan bo'lishi lozim.

Populatsion usul bilan bir gen mutatsiyasini emas, balki bir nechta genlarga tegishli bo'lgan mutatsiyalar tezligini taxlil qilishga asoslanilgan. Spontan mutatsiyalarni o'rganish borasida juda ko'pgina tadqiqotlar o'tkazilgan bo'lishiga qaramasdan, bu jarayonning inson popultsiyalariga xos bo'lgan qonuniyatlarini xaligacha no'malum bo'lib kelmoqda. Aniqlanishicha, xromosoma va genom mutatsiyalari surati gen mutatsiyalariga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Mutatsiyalar oqibatida ko'pchilik gametalar va 50 - 80 % zigotalar nobud bo'lishi yoki dominant letall mutatsiyalar sodir bo'lishiga olib keladi. Odamlarda uchraydigan ba'zi bir spontan mutatsiyalar surati ko'pgina omillarga bog'liq tarzda bo'ladi.

Lekin mutatsiyalar xosil bo'lish surati bilan otalar yoshi o'rtasidagi boshlang'ich masalasi xozirgi kungacha to'lig'icha xal etilmagan. Chunki yosh erkak drozofila spermatozoidlarida, qarilarnikiga nisbatan ko'proq mutatsiyalar topilgan. Natijada uch tomonlama ijobiy natijaga erishilmoqda:

1. Mavjud gen tomonidan boshqariladigan fenotipik belgiga nisbatan mutagen alellning salbiy ta'siri bevosita yo'qolib ketadi.
2. Xozirgi vaqtda moslanish qiymatiga ega bo'lmagan, kelajakda bu moslanishga ega bo'lgan neytral mutatsiyalarning saqlanib qolinishi;

3. Ba'zan geterozigota xolatda organizmlar xayot faoliyatining nisbatan ko'taradigan ayrim salbiy mutatsiyalarning to'planib borishi (geterozis samarasi). Shunday qilib, popultsiyaning irsiy o'zgaruvchanligining zaxirasi saqlanadi.

Foydali mutatsiyalarning ulushi kam, lekin avlodlarda sanashda yoki turning mavjud bo'lgan davrida ularning absolyut miqdori katta bo'lishi mumkunligi aniqlangan. Deylik, bitta foydali mutatsiyaga to'g'ri keldi. 106 ta mutatsiyalar ichida bir avlodda 104 tasining genofondi 104 ta foydali mutatsiyalarga, qolgan bir milliontasi zarali mutatsiyalarga to'g'ri keladi.

Turlarning xayot faoliyati davomida tur genofondi 104 ta foydali mutatsiyalarga boyiydi. Mutatsion jarayon elementar evolyutsion omil vazifasini bajarib, turning rivojlanishi jarayonida doimiy tarzda sodir bo'ladi.

Aloxida mutatsiyalar esa turli organizimlarda ko'p marotaba to'xtovsiz darajada sodir bo'lib turadi. Popultsiyalarning genofondi mutatsion jarayonning to'xtovsiz ta'siri natijasida bo'ladi. Bu esa bir qator avlodlarda birlamchi mutatsiyalarning yo'qolish xavfining yuqori bo'lishiga qaramasdan avlodlarda mutatsialarning to'planib borishini ta'minlab beradi. Jinsiy va tana xujayralarida genom, gen mutatsiyalari va xromosom aberratsiyalari doimiy ravishda sodir bo'lib turadi. Gen mutatsiyalari tufayli organizmlarning genetik xilma - xilligi ortib boradi. Mutatsiyalar tur xosil bo'lishiga ikki xil yo'nalishda ta'sir ko'rsatadi.

Allel genlardan biri og'irligi faolligini o'zgartirgan xolda mutatsiyalar populatsiya genofondiga bevosita ta'sir qiladi. Mutatsiya natijasida xosil bo'ladigan allellar yig'indisi elementar evolutsiion material bo'lib xizmat qiladi. Mutatsiyalar to'planib, yangi belgi va xossalar vujudga kelishiga olib keladi.

Genomning o'zgarushuga qarab mutatsiyalar 3 ga bo'linadi.

1. Gen mutatsiyalari.
2. Xromosom soning o'zgarishi.
3. Hromosom strukturasining o'zgarishi.

1.2. Antimutagenlar va ularning ta'siri.

Antimutagen guruxlaridan biri bo'lgan DNKning tashqi mutagenlarini xar xil mutagen ta'sirlaridan ximoya qiladi. To'g'ri mutagenlar bilan bir qatorda DNKga xatar tug'diradigan bilvosita mutagenlar ham borligi aniqlangan. Ba'zi bir xil birikmalarning tirik organizmlarga ta'sir etishi natijalarini solishtirish usullari aniqlangan.

Shunday mikroorganizmlarda mutagenli natija topilmagan, murakkab tuzilgan ob'ektlarda qo'llanilganda o'sha birikmalar genetik tuzilmani zararlaganligini kuzatilgan.

Dismutagenlarning samarasi to'g'ri yoki bilvosita mutagenlarning inaktivatsiyasi bilan bog'liq bo'lgani singari, metabolitik aktivatsiya vaqtida mutagenlarning hosil bo'lish jarayonining pasayishi bilan ham bog'liq bo'lishi mumkun.

Dismutagenlarni asosan, yapon olimlari o'rganishgan. Ko'pchilik sabzavot ekstraktlari (karam, sholg'om, seldrey va boshqalar) dismutagen ta'sir belgi va xususiyatlariga egaligi kuzatilgan. DNK apparatining zararlanishini oshirish, xavfli shishlarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun zaxarli nitrozobirikmalarning xosil bo'lishini yo'qotish juda muxim masalalardan biridir.

Antimutagenlarning mazkur guruxining asosiy vazifasi shundan iboratki, genetik apparatlar uchun azotli birikmalarning zaharli turlari paydo bo'lishining oldini olish kerak. Bu vazifani askorbin kislota (vitamin S), tokoferol (vitamin E), xlorogen kislota, ba'zi bir fenolli birikmalar va boshqa moddalar bajaradi.

Nitrozobirikmlaraning hosil bo'lishining ingibitorlari har doim ham samarali ko'rsatgichga ega emas. Jumladan, ba'zi fenollar nitrozobirikmalarning hosil bo'lishining oldini oladi, lekin tegishli sharoitlarda mustaqil mutagen va kantserogen belgi va xususiyatlarini yuzaga keltirishi mumkin.

Antimutagenlarning ta'sirining yana bir ko'rinishi mutagenlarni zararsizlantiruvchi fermentli tizimlar faolligini oshirishdan iborat. Ko'katlar va ularning ekinlari

ekstraktlari tarkibida 30 minut davomida 100 S gacha qizdirilganda parchalanmaydigan boshqa dismutagenizatsiyalanuvchi faktorlar topilgan.

Bunday dismutagenizatorlarga aralash - kimyoviy - mexanik funktsiyalari yig'indisi xosdir. Masalan petrushka, shivit va boshqa xildagi ko'katlarning to'qimalari tarkibiga kiradigan tolalar ba'zi mutagen mahsulotlarni bog'laydi va organizmdan tashqariga chiqarib yuboradi. Dismutagenlarning boshqa guruhi o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Azotli birikmalar tuproqni, suv havzalarini ifloslantiradi va oziq - ovqat mahsulotlari tarkibida to'planib boradi. Masalan, natriy nitriti kolbasa mahsulotlarini ishlab chiqarishda, oziq - ovqat sanoatida keng ko'lamda ishlatilmoqda.

Tekshiruvlar shuni ko'rsatadiki, hayvonlar organizmida tegishli bo'lgan azotli birikmalar, zaharli nitrozobirikmalarga aylanib ketishi mumkin. Ular keyinchalik, genetik dismutagenlardan farqli ravishda ular zaharli gen mahsulotlarini bog'laydi. Balki tabiiy biologik tizimlarni faollashtiradi.

Antimutagenlarning bu guruhiga aminokislotalardan glutamin, ba'zi bir oksidazli fermentlar va boshqa birikmalar kiradi. Antimutagenlarning asosiy guruhi organizmning ishqorlovchi - tiklovchi potentsialiga ta'sir etuvchi moddalar hisoblanadi.

Ko'pchilik mutagenlar va kantserogenlar zaharli gen radikallarni tashkil qiladi. Xususan, kislorodli radikallar ovqat tarkibida mavjud yog' kislotalarning ishqorlanish jarayonida ishtirok etadi.

Ularning faolligi organizmga radiatsiya nurlari, kimyoviy zaharli birikmalar, viruslar va bakteriyalarning ta'siri natijasida antimutagenlar sanaladi.

Organizmdagi ishqorlanadigan jarayonlarni tutib turadi, bu davrda esa erkin radikallar hosil bo'ladi. O'simlik va hayvonlarning turli xil qisimlarida

o'tkazilgan ko'pgina tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, bu moddalar atrof muhitni ifloslantiruvchilarining zaharli genlarining ta'sirini kamaytiradi. Antimutagen

ta'sirning samaradorligi u yoki bu moddaning ishqorlanishga qarshi faollik kattaligi o'rtasidagi ma'lum qonun qoidalar ko'rsatilgan.

Deyarli bu antimutagenlarning ko'proq o'rganilgan guruhlariga quyidagilarni kiritishimiz mumkin. Bu guruhga tokoferol (E vitamin), askorbin kislota (vitamin C), ko'plab ishqorlashga qarshi fermentlar, bir qator sintetik moddalar (ionol, oksipiridinlar, digdropiridinlar, selen birikmalari va boshqalar) kiradi.

Selen birikmalari muhim ahamiyatga ega. Tajriba ma'lumotlari va dunyoning turli joylarida odam popultsiyasining epidimiologik kuzatishlari shuni ko'rsatadiki, kundalik ovqat ratsionida selenning etishmasligi irsiy rak va yurak qon tomir kasalliklarining kelib chiqish tezligiga kuchli ta'sir etadi.

Selenning kerakli miqdori keskin kompensatsiyalanishi, aksincha, mutagenli ta'sirining pasayishiga olib keladi. Lekin shuni nazarda saqlash lozimki, selenning yuqori kontsentratsiyasi zaharlidir. Bu elementning normaga nisbatan oshib ketishi salbiy ta'sir oqibatlariga olib kelishi mumkinligi kuzatilgan.

Masalan, hujayra patologiyasining turli xil shakllari yuzaga chiqadi va mutatsiyalanish darajasi oshadi. Jumladan, ozuqalarda selenning ko'p miqdorda mavjud bo'lishi qishloq xo'jaligi hayvonlarida tug'ma etishmovchiliklarning oshib ketishiga sabab bo'lmoqda. Ko'pchilik antimutagenlar ko'p tomonlama organizmga ta'sir etadi. Ular turli xil fizik - kimyoviy va bioximyaviy omillari sababli bo'lgan mutabillikni pasaytirib yuboradi. Buning sababi shundan iboratki, ular ko'plab organizmlar uchun bir xil mexanizmlarga ta'sir ko'rsatadi.

Bunday mexanizmlardan biri DNK reparatsiyasi hisoblanadi. Uning normal, boshlang'ich tuzilishini tiklab, undagi "nuqsonlarni" ko'rsatish va ularni bartaraf etishdan iborat.

Antimutagenlarning ko'pligi reparatsiyaning bu jarayonini haqiqatdan ham faollashtiradi. DNK reparatsiyasi - genetik nazorat qilinuvchi murakkab jarayonlardan biri hisoblanadi. Uning mazmuni quyidagicha.

Birinchi bosqichda maxsus fermentlar yordamida va irsiy axborotning hisoblash jarayoni buzilishiga olib keladigan uchastka hisoblanadi. Keyin DNK va unga yaqin turgan DNKning uchastkalari kesib tashlanadi. Shunday qilib, DNKning ikki zanjirli molekulasi o'z uchastkalarning birida bir zanjirdan iborat bo'lib qoladi.

Ma'lumki, irsiy axborotni uzatish doimiyligi hujayralarning bo'linish vaqtida replikatsiya sodir bo'lganda amalga oshiriladi. Buni DNK tarkibiga kiruvchi bir - biri bilan mohiyatan birlashadigan a'zotli asoslar (adenin, guanin, timin, sitozin) ta'minlanishi mumkin. Bu printsipl DNKga yarim konservativ usul bilan ko'payishga imkoniyat beradi.

Ya'ni DNKning ikki zanjirli molekulasi ikki zanjirli qismga ajraladi. DNK reparatsiyasida ham sintez jarayoni sodir bo'ladi. Ammo replikatsiyadan farqli ravishda u DNKning cheklangan uchastkasida amalga oshadi. Keyin DNKning sintezlangan qismi maxsus fermentlar yordamida eski zanjirga birikadi va bu bilan reparatsiyani yakunlab va uchatkaning qayta tiklanishi oqibatida nuklein kislotaning boshlang'ich normal tuzilishini tiklaydi. Ba'zi bir mutagenlarning universalligi reparatsiya jarayonini faollashtirish yoki tuzatish yo'li bilan antimutagenlarni qo'llash imkoniyatlari haqida xabar beradi. Antimutagenlarni ilk bor gulli o'simliklarda reparatsiya jarayonini boshqarishdagi ishtiroki murakkabguldoshlar oilasiga mansub bo'lgan skerda o'simligida tekshirilgan va aniqlangan. Ionol erkin radikal reaksiyalarini pasaytirib, antimutagen xususiyatlarga ega bo'lib, hujayralardagi reparatsion sintezni kuchaytiradi.

Kobalt xloridi antimutagen ta'sirini ko'rsatadi. Odam va hayvonlarning platsentasida mavjud bo'lgan ikki valentli kobalt plasenta ekstraktlarining yuqori antimutagen faolligini aniqlaydi. Reparatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi yana bir tabiiy antimutagen - paraaminobenzoy kislotasi hisoblanadi.

Bu birikma foliy kislota (vitamin B) - kimyoviy mutagenlarning ta'sirini pasaytirib yuboradi. Paraaminobenzoy kislotaning samaradorligi juda yuqoridir.

Mikroorganizmlar bilan o'tkazilgan tajribalarda sun'iy ravishda chaqirilgan mutatsiyalar sonini bir necha martagacha kamaytirib yuborishi kuzatilgan.

Antimutagen samaradorligining maksimal ko'rsatgichi ularda, mutatsiyalar kimyoviy mutagen birikma hisoblangan - nitrozometilmochevina bilan chaqirilgan. Reparatsion yo'llarga ta'sir etib, antimutagenlar guruhini aniqlash uchun kiritilgan.

Ular genomlarning yahlitligini ta'minlab beradi. Bugungi kunda bir qancha antimutagenlar ularning reparatsiyaga ta'sir etish holatidan o'rganilgan. Ularga ba'zi bir antioksidantlar, makro va mikro elementlar, meva va sabzavot ekstraktlarning tarkibiga kiradigan moddalar kompleksi kiradi. Reparogenez

antimutagenezning keng tarqalgan mexanizmlaridan biri sanaladi.

Ta'kidlab o'tish kerakki, bitta antimutagen o'z funktsiyalarini turli xil yo'llar bilan amalga oshirishi mumkinligi aniqlangan. Masalan, alfa - tokoferol bir tomondan DNK replikatsiyasi jarayonida yuzaga keladigan kamchiliklar jarayonini berkitadi. Ikkinchidan, reparatsiya jarayonini faollashtiradi, ya'ni aralash usullar bilan o'zining antimutagen vazifalarini ham amalga oshiradi. Shunday qilib, antimutagenlar ta'sirining quyidagi asosiy ko'rinish yo'llari mavjud: Uning DNK bilan o'zaro ta'sirlanishigacha mutagenning neytrallasuvi, DNK replikatsiyasi jarayonida oldini olish, genetik apparatining yahlitligini saqlab turadigan ichki hujayra tizimini va reparatsiya faolligi.

Keyingi tadqiqotlar antimutagenlar ta'sirining yangi yo'llarini ochib

berdi, va o'rganilgan mexanizmlar haqidagi tasavvurlarni kengaytirishga keng imkoniyatlarni beradi. Ion nurlanishlarning mutagen xususiyati XX asrning 20 yillarida aniqlangan.

Zamburug'lar, yuksak o'simliklar va hayvonlar tadqiqot ob'ekti bo'lib xizmat qilgan. Hozirda keng qo'llanilayotgan yadro energiyasi ham muhit radioaktivligini oshirmoqda, natijada mutatsiya sonining oshishida radiatsiya ham hissa qo'shmoqda. Buning isboti sifatida maxsus tajribalarda olingan radiatsiyaning kichik dozalarda mutatsion ta'sir haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatish mumkin.

Radiatsiya kasb faoliyati natijasida ion nurlanishga uchraydigan shaxslarda ham mutatsion jarayonning asosiy omili bo'lishi mumkin. Tabiiy mutatsion jarayoning fizik omillaridan biri haroratdir. Harorat qancha yuqori bo'lsa mutatsiya shuncha jadal bo'ladi. Bu holat yuqori haroratda mutagen xususiyatining yuzaga chiqish bo'yicha tajribalarda o'z isbotini topgan.

30 yillarda o'tkazilgan (Kerkis, 1939) ishlarida past harorat mutatsiya keltirib chiqarganligi aniqlangan. Yu.A. Kerkis ma'lumotlariga ko'ra 1.5 - 2 soat davomida past haroratning ta'siri (-50 S) drozofilaning X xromosomasida 0.53% letall mutatsiyalarni keltirib chiqargan tabiiy mutatsiya jarayonning fizik omillaridan biri magnit va elektrostatik maydon, radioto'lqinli nurlanishlar hisoblanadi. [2].

Qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan kimyoviy mahsulotlar guruhi uchun ma'lumotlar insektitsidlar, gerbitsidlar, defoliantlar uchun tegishli DDT va DDB ning xususiyatlari o'simliklar va hayvonlarning hujayraylari xromosomalarida mutatsiyalar kelib chiqqanligi aniqlangan. D.S.Markaryan oq sichqonlarning ko'migi hujayralarini tahlil qilib, xloroorganik insektitsidlar - geksoxloran, dildrin, aldrin va geptaxlor mutagen faollikga egaligini isbotladi. Xloroorganik insektitsidlar hujayra ultrastrukturalarida buzilishlar kelib chiqadi.

Ta'dqiqotlarda isbotlanishicha, 2.4 - dixlorfinoktsiuksus kislota, 2.4.5 -

dixlorfinoktsiuksus kislota, kaptan, kaptofol, foltet, granozan, karbooril, bidrin, dimetoat, metelparation, trifuramen, pikloram, dnofar, sineb, butefos, metimerkoptofor, fosan va boshqalar genom mutatsiyalarni keltirib chiqaradi.

Sanoatning kimyoviy mahsulotlari genetik xavfiga ega. Vinilxlorid va metilxlorid, marganets, alkillovchi birikmalar, sanoat va transport ifloslantiruvchilari mutagen ta'sir etishi mutagen ta'siriga egaligi aniqlangan.

Salmonellada o'tkazilgan ta'dqiqotlarga ko'ra asosiy komponenti politsiklikaramatik uglevodorodlar bo'lgan havo ifloslantiruvchi manbalari faol

mutatsiyalar keltirib chiqaradi. Mutatsion jarayonning keng tarqalgan boshqa kimyoviy omillaridan biri dori vositalaridir.

Sulfamid preparatlar mutatsiya keltirib chiqarishi tajribalarda isbotlangan. Shuningdek bu tajribalarda sulfadimezin, merazin, piridin, tiazol kabilarning mutagen faolligi aniqlangan. R.I.Goncharova (1965), N.V.Turbin sulfamid preparatlarni nasliy strukturalarga ta'sirini o`rgangan. [14].

Ularning tajribalarida oqstreptotsid, sultsemid, sulfanilatsetamid, sulfadimizin, norsulfazol, urosulfan, disulformin, sulgin va etanol drozofilada spontan mutatsiyalarning oshishiga ta'sir etmagan. Oqstreptotsid va sultsemid aniq antimutagen ta'sirini namoyon qilgan. Nevigramon, aurantin xlorodin, amidopirin, bitsillin - 3, talidomid, dinidrostretomitsin, kofein, asprin, siklofosfamid, melfapan, nistatin, nitrobenzofuroksanlarning ham antimutagen ta'sirga ega bo`lishi mumkin deb tahmin qilsa asos bo`ladi.

Bu taxminning eksperimental tekshiriluvchi Allium sera L ga bu ichimlikning ta'sir ettirilganda kofein kontsentratsiyasiga bog`liq holda xromosoma aberratsiyalarini 3 - 5 martaga oshirishini ko`rsatadi. Bu mualliflarning ma'lumotlariga ko`ra choy, kakao, spirt uchun mutagen faollik xos. A.Goldsteyn(1962) ma'lumotlariga ko`ra kofein odam uchun potentsial mutagen hisoblanadi. Kofein reparatsion jarayonlariga ham ta'sir qiladi.

Saxarinning genetik ta'siri tekshirilganda o`simlik ob'ektlarida u mutagen xususiyatlarga ega emasligi aniqlangan. Oziq - ovqat qo`shimchalari, natiriy nitrat, vanilin, furilfuramid, kurkuma, tsiklomatlar, bo`yoqlar, drozofila, sichqon, odam va hayvon hujayralari kulturasida sinovdan o`tkazilganda mutagen faollikka egaligi anislangan.

Natriy nitrat va furilfuramid metabolitik faollashuv jaryonida mutatsiyalar keltirib chiqarishi aniqlangan. Keyingi yillarda ayrim kosmetik vositalar mutagen va kantserogen ta'sirga egaligi haqida ma'lumotlar ham paydo bo`ldi.

1.2.1. Tabiiy antimutagenlar.

Organimdagi metabolitik jarayonlarda normal ishtirok etadigan ayrim moddalarning tabiiy antimutagenlik ta'siriga ega ekanligi haqida bir qancha ma'lumotlar mavjud.

Bunda tabiiy antimutagenlardan biri bo'lgan katalaza fermentidir. Katalaza vodorod peroksidining mutagen ta'sirini tezlik bilan to'xtadi.

Shu sababdan ayrim organizmlarda bu ferment borligi sababli vodorod peroksidi yordamida mutatsiya keltirib chiqarish imkoniyati bo'lmasa kerak. Bu ayrim xollarda mutagen ta'sirga ega kaltsiy tsianid katalazani faollashtirishni aniqladi. Prenillangan aromatik modda prenifosfatni fenollarning orto yoki para holatiga ta'sir qilish yo'li bilan hosil qiladi.

Alkilantlar siftida ko'pincha izopentil va farnezil pirofosfatlar qo'llaniladi. Shu yo'l bilan dengiz faunasi metaboliti hisoblangan izopentilgidroxinon sintezlanadi. U eng kuchli antimutagenlardan biri bo'lib, hayvonlarni ultrabinafsha nurlar, aflotoksinning mutagen ta'siridan himoya qiladi. Ular fenollarning farnezil va geronelgenoril xosilalarining biologik faolligi nuqtai nazaridan ham qiziqarlidir.

Ular S 15 va Sed yon zanjirlari seskviterpen va diterpen qatori uchun xos bo'lgan ikkilamchi modifikatsiyalarga nisbatan aktiv bo'ladi.

Bunda modifikatsiyalangan hosilalarning ko'pchiligi yuqori biologik faollikka egaligi ko'rsatilgan. Ular suv o'tlari, zamburug'lar va o'simliklar tomonidan sintezlanadi. Masalan, prenilirlangan tolugidroxinollar Sargass dengizi suv o'tlari metabolitlari orasidan topilgan.

Bifenillar, ya'ni ikkita benzol xalqalarining uglerod bog'lari bilan bog'langan. Uglerodli birikmalari S - S fenol ajdodlarining erkin radikalli oksidlovchi oksidlovchi birikishdan hosil bo'ladi. Ko'p hollarda ularning molekulalari simmetrik, o'simliklar orasida gallat kislotasining dimerizatsiya maxsulotining ikkita moddasi keng tarqalgan.

Ular gegsagidrooksidifen va ellagen kislotasidir. Ular erkin holatida va gidrolizlangan taninlar ko'rinishida uchraydi. Bislakton eng kuchli antimutagen va antikasirogenlardan biri bo'lib, o'simlik oziqlanishda ularning topilishi odamning atrof - muxit bilan o'zaro munosabatida muxim ahamiyatga ega. Aniqlanishicha, nopotagen viruslarning ma'lum guruhi mutatsiyalarni keltirib chiqaradi. Ba'zi hollarda

virulentlikka ega tirik vaksinalarni yuzaga keltirishi aniqlandi. Dunyoda qayta vaksinatsiyalashda bunday biologik omillar hisobiga mutatsiyalar tezligining oshishi ehtimoli yo`q emas. Bu omillar biologik tabiatga ega bo`lgan mutagen xususiyatga va turli xil toksinlarga ega bo`lishi mumkin.

Zooparazitlarning toksik mahsulotlari inson organizmi metabolizimini o`zgartirib yuboradi va shu bilan birga tabiiy mutagenezga ta'sir ko`rsatadi. Genetik jihatdan moddalar almashinuvi buzilishining kelib chiqishi mutatsiya jarayonini tezlashtirib yuboradi. Tabiiy mutagen moddalar kam darajada mavjud bo`lib, bularning birikmalarida kontsentratsiyalari, ular joylashgan muhit yoki bu ta'sirga uchragan aholining yosh strukturasi ma'lum emas. Hozirgi kunda mutagen ta'siriga ega bo`lgan ikki mingdan ziyod birikmalar borligi ma'lum.

Ularning ayrimlari atrof - muxitdan chiqarilgan, boshqalari uchun xavfsiz dozalarining oldingi mavjud bo`lgan qiymati qayta ko`rib chiqilgan.

Kimyoviy mutagenlarning ular kelib chiqishini uchta katta guruxga bo`lish mumkin: bular, tabiiy organik va anorganik birikmalar (masalan alkalidlar), tabiiy birikmalarni qayta ishlash mahsulotlari (masalan; aromatik uglevododlar, xlorpren), tabiatda mavjud bo`lmagan kimyoviy birikmalar (pestitsidlar, ayrim dori vositalari).

Atrof muxitni kimyoviy birikmalar bilan ifloslantiruvchi manbalar sanoatda, qishloq xo`jaligida va boshqa sohalarda ham bo`lib, mutagen birikmalarning ko`rsatkichi uchun o`sha moddaning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari, ishlab chiqarilishi, ishlatilish sohalari va boshqalar haqida ma'lumotga ega bo`lish kerak. Bu ma'lumotlar potentsial toksik birikmalarning

ro`yxatlarini tuzish uchun kerak, chunki test sistemalarini qo`llash bilan mutagenlikka ommaviy sinovlar o`tkazish uchun genetik faollikka ega moddalarni tanlab olish kerak.

Chunki test taxlilida barcha kimyoviy birikmalaridan foydalanish imkoniyati mavjud emas. Ayniqsa avval ko`p miqdorda ishlab chiqarilgan yoki mutagenlikka sinalmagan,

lekin ularning kimyoviy xosilalari yoki analoglari avvaldan mutagen sifatida ma'lum bo'lgan moddalarga e'tibor qaratish lozim.

Ovqatga solinadigan yoki o'simlik va hayvonlar kelib chiqishiga ega oziq - ovqat mahsulotlaridan ajratilgan moddalar, ichimliklar, dori vositalari, kosmetik va sanitariya - gigiena vositalari, odamlar tomonidan iste'mol qilinadigan moddalar saqlash va tashish uchun odatdagi sharoitlarda saqlanadigan va oziq - ovqatni tayyorlash va konservalashda ishlatiladigan moddalarni sinovdan o'tkazish lozim. Qishloq xo'jaligi ekinlarining xosildorligini oshirish uchun ishlatiladigan miniral o'g'itlar va pestsidlarning ishlatilishi natijasida muxitga tushayotgan mutagenlardan odamlar, oziq - ovqat mahsulotlari sifatini yaxshilash yo'llarini izlab topish muxim.

Qishloq xo'jaligi, tibbiyot va turmushda qo'llaniladigan mavjud kimyoviy moddalarning mutagen xavfli ta'sirini kamaytirish yo'llarini ishlab chiqish. Xayot xaqidagi barcha ma'lumotlar xujayradan - xujayraga, ota - onadan kelgusi avlodlarga beriladigan va ikki xissa oshadigan DNK molikulalarida saqlanadi.

Genetik axborotning mutatsiya ko'rinishida kechishi spontan yoki mutagenlar - ion nurlari, kimyoviy moddalar, biologik birikmalar, va boshqa muxim bo'lgan omillar ta'sirida o'tishi mumkin. Yuzaga kelgan uzulishlar, asoslar almashinuvlari va DNK strukturasidagi boshqa o'zgarishlar nafaqat ularni tashuvchilarga, balki avlodlarga ham salbiy ta'sir etish mumkin.

Xozir DNK zaralanishning turli xil patologik jarayonlari rivojlanishida muxim ro'l o'ynaydi. Bu borada DNK asoslarining kislorodli faol formalar bilan oksidlanishi natijasida yuzaga keladigan uzulishlar ma'lum ahamiyatga ega KFF xayot faoliyati uchun o'ta muxim bo'lib, minimal kontsentratsiyalarda molekulyar - biokimyoviy reaksiya va organizmning fiziologik funksiyasining boshqarishda ishtirok etadi.

Uning yuqori dozalarda oksidlanuvchi stressga sabab bo'lib, bu esa qarish jarayonini tezlashtiradi va xujayralarning xavfli transformatsiyasi, neyrogenratsiya, ateroskleroz, ikki tipdagi dibet, autoimmun va boshqa ko'plab surunkali kasalliklarga sabab bo'ladi. Biosferaning ifloslanishi global masalalardan biri bo'lib qolmoqda, bu esa mutatsion

jarayonlar tezlashuvi va mutatsion yukning oshishiga sabab bo'lmoqda. Genetika va sitologiya instituti genetik xavfsizlik laboratoriyasida 1986 yildan boshlab radionuklidlar bilan zararlangan xududlarda yashovchi va muxit indikator xisoblangan xayvonlarda mutatsion jarayon o'rganilib kelinmoqda. Yutulgan doza darajasi bilan genetik monitoring ma'lumotlari solishtirilganda ionlanishning nurlanishi kichik dozalarda genetik ko'rsatgichi va xayvonlarda zararlangan xududlarda rivojlanadigan transgeneratsion genom barqarorligi xaqida xulosa chiqarish mumkin.

Bu ma'lumotlar Radiation Enviromental Biophysics jurnalida chop etilgan. Rossiya, Germaniya, Shveytsariya, Frantsiya va boshqa davlatlarda radiobiologiya muomolariga bag'ishlangan anjumanlarda ma'ruza qilingan.

Shunday qilib, ekologik holatining yomonlashuvi nafaqat mutatsion yuk ortishiga, balki genom barqarorligining shakillanishiga olib keldi. Bu esa odamlarda irsiy, biologik va boshqa kasalliklarning yuzaga kelishga, genofondning yo'qolishiga va biologik xilma - xillik kamayishiga sabab bo'lmoqda.

DNK zaralanishini patologik jarayonlarini xissasini xisobga olgan xolda nafaqat atrof muxit muxofazasi muammolarini, balki sog'liqni saqlash masalalarini xal etish kerakligini ko'rsatmoqda. Eng muxim fazifalardan biri,

genetik xavfsizlik chora - tadbirlarini ishlab chiqishdan iborat. Keyinchalik tabiiy ekstrakt va sharbatlarda antmutagen xususiyatlarga javob beradigan faol moddalar borligi aniqlandi.

Masalan: karamdoshlar oilasi sabzavotlardagi izotiotsionat sulforafan, qizil vinodagi polifenol rezvetarol, ko'k choydagi gallat epigalokatexin, soya izoflavon genesistein, pomidordagi karotinoid likopin ularning barchasi antioksidant ta'siriga ega, ya'ni KFF ni neytrallaydi. KFF kantserogenizni tezlashtirishi, o'smaning barcha bosqichlariga xos boshqa patologik mediator

bo'lganligi sababli antioksidantlarga onkologik kasalliklar oshishining oldini olish va davolashda ishlatiladigan asosiy vositalar sifatida qaralmoqda. Aniqlanishicha

ko'pchilik antimutagen antidioksidantlar ko'p funktsiyali bo'lib mutatsion jarayonning turli bosqichlariga ta'sir ko'rsatadi. Ksenobiotklarning metabolitik faolligini pasaytiradi, mutagenlarning zararsizlantirish sistemasini faollashtiradi va shikaslangan DNK reparatsiyasi aniqligini oshiradi. Xujayra o'limiga olib keladi, natijada to'qima mutatsiyalariga boy xujayradan va xavfli transformatsiyaga moyil bo'lgan xromosoma zararsizlanishlaridan xolos bo'ladi. Antimutagen oksidantlarning reguliator funktsiyasini o'rganish muxim bo'lib, ularni nafaqat onkologiyada, balki shamollash jarayonlarini kamaytirish va revmatoid artrit, ateroskleroz bilan boradigan boshqa kasalliklarda qo'llash mumkin bo'ladi.

Nafaqat tibiiy, balki sintetik antimutagenlarni o'rganish dolzarbligini ham ta'kidlash kerak. Antimutagenez soxasida bir necha yillik tajribaga ega genetik xavfsizlik laboratoriyasida kimyoviy moddalarning turli guruxlari ichida antimutagenlarning skringi o'tkazildi. Eng samarali antimutagenlardan biri deb Latviya organik sintezi institutida sintezlangan 1.4-dagi driopirmdik (1.4-DGP) topildi.

Bu birikma digdronikatipamidning (NADI faol markazining) anologik bo'lib, erkin radiakallarni ushlab qolish, oksidlanuvchi-qaytaruluvchi reaksiyalarda va lipidlarning oksidlanishida ishtirok etadi. 1.4 - digidroperpdin topildi. Bu guruxning ayrim birikmalari meditsina amaliyotiga joriy etilgan. Ularning ichida nefedipin kaltsiyning ionlari ma'lum.

Boshqalari immunol va neyrostimulovchi, ishemiya, shamollash va kantserogen moddlarga qarshi kurash xususiyatlariga ega. Olimlar tomonidan bu guruxning bir necha birikmalari genetik faolligi taxlil etilgan bo'lib, ular orasida jinsiy xujayralarda spontan mutatsiyalar darajasini 50-80%ga pasaytirishi aniqlangan.

Sintetik antimutagenlarni amaliyotga tadbiiq etishda ayrim qiyinchiliklarga duch kelinmoqda.

1.2.2. Vitaminlarning antimutagen ta'siri.

Vitamin A (B - karotin) antimutagen ta'siri o'rganilgan birinchi vitamin preparatlardan biri hisoblanadi. B karotin mutagenezga ta'siri nafaqat fizik - kimyoviy

xususiyatlari bilan, balki ularning biologik jarayonlardagi faol ishtiroki bilan ham aniqlangan. Bu farazni tasdiqlovchi manbaa sifatida ultrabinafsha va rentgen nurlari ta'sirida B karotinning ochilishi haqidagi ma'lumotlarni keltirish mumkin.

B karotin bir qator oziq-ovqat maxsulotlari tarkibiga kiruvchi tabiiy birikma hisoblanadi.

Uning antimutagenlarga xususiyatlariga egaligi bu provitaminni davolovchi profilaktik ovqatlanish ratsionining komponenti sifatida amaliyotga tadbiq etishga imkoniyat beradi. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, B karotin 1.125 - 2.250 mkg/ml kontsentratsiyalarda antimutagen ta'sirini namoyon qiladi.

Uning ta'siri ostida batun piyozining meristematik xujayralarida xromosomalarning spontan aberratsiyalari darajasi ikki marta pasayadi. Keyinchalik B karotin kontsentratsiyasining diyapozoni xujayraning tabiiy mutabilligini tushuruvchilarnikidan keng ekan. Retinol (vitamin A) uchun ham antimutagen ta'sir xos bo'lib xitoy xomyagining xujayralarida test bo'yicha opa - singil xromotidlar almashinuvda o'rganilgan.

Antimutagenligi o'rganilgan vitaminlardan yana biri Askorbin kislota (vitamin S). Bu birikma yuqori biologik faollikka ega bo'lib, oksidlovchi - qaytariluvchi reaksiyalarda faol ishtirok etuvchi eng keng tarqalgan vitamindir.

Askorbin kislotaning antimutagenziga ta'sirini birinchi marta Brener degan olim o'rgangan bo'lib, bu preparatning 2% kontsentratsiyasida batun piyozi xujayralarida xromosomalarning spontan mutabilligini oshiradi. Drozofila pashshasida askorbin kislotaning mutagen ta'siri kuzatilmadi.

Askorbin kislotaning past konsentratsiyasi ta'sirida xromosomalarning spontan va indutsirlangan aberratsiyalarning tezligi pasaygan (Selembekova, 1967; Axundova, 1974). D.D.Selembekova (1967) gamma nurlari bilan indutsirlangan xromosoma aberratsiyalari darajasiga askorbin kislotaning ta'sirini o'rgangan.[8].

1×10^{-1} - 1×10^{-6} mg/ml konsentratsiyalarda preparat ta'siri o'rganilgan 1×10^{-6} , 1×10^{-5} , 1×10^{-4} , 1×10^{-3} mg/ml konsentratsiyalarda askorbin kislota kiritilganda xromosomalar aberratsiyalarning tezligi nazoratda 17.0 ± 1.58 % dan 9.83 ± 1.03 ; 12.10 ± 1.10 va 12.60 ± 1.44 % gacqa bo'ladi.

Batun piyozida askorbin kislota xromosomalarining spontan mutatsiyalar tezligini pasaytirishini aniqlangan. Birinchidan, antimutagen konsentratsiyalar diapazoni sezilarli (1×10^{-5} va 1×10^{-6} mg/ml) bo'ladi. Askorbin kislotaning spontan va radioindusirlangan mutagenezda aberratsiyalar spektrida biror bir muxim o'zgarishlarni keltirib chiqarmadi.

Askorbin kislota antimutagen ta'sirining universialligi R.Shamberger va uning shogirdlari tomonidan aniqlangan. Uning tajribalarida bu preparatning 10 mg konsentratsiyasining odam leykotsitlari xujayra to'qimasida kimyoviy kanserogen - 7.12 dimetilbenzantratsen bilan indusirlangan xromosoma aberratsiyalari tezligiga ta'siri o'rganilgan ob'ektlarning farqiga qaramasdan, askorbin kislota 31.7% ga yaqin ximoya natijasini ko'rsatdi.

Askorbin kislotaning ta'siri mikroorganizmlarda ham o'rganilgan. Foliy kislotaning antimutagen faolligi batun piyozida xromosomalar spontan mutatsiyalarga nisbatan ilk bor ko'rsatilgan, foliy kislotasi indusirlangan radiatsiyani pasaytiradi va turli o'simlik ob'ektlari bilan tajribalarda alkillovchi birikmalarning mutabilligi aniq bo'lib qoldi (Axundova, 1974) bu vitaminning antimutagen ta'sirini isbotlovchi manba bo'lib modifikatsiya bo'yicha jufti paraaminobenzoy kislota xizmat qilishi mumkin.[8].

Vitamin preparatlari ichida L - tokoferol uchun antimutagen ta'sirlar to'liq o'rganilgan. L - tokoferol mutagenez modifikatsiyasining natijasi ilk bor batun piyozi o'simtlarining meristematik xujayralari va loviyada o'rganishgan (Axundova, Alekperov, 1973). [2;8] Batun piyozi ob'ektida 1×10^{-5} - 1×10^{-1} mg/ml konsentratsiyada o'rganilgan bo'lib, uning ta'sirida xromosoma aberratsiyalarining tezligi nazoratdagi darajadan ham pasayib ketadi. L - tokofirolning antimutagen

ta'sirini o'rganishda ushbu ob'ektda eng past kontsentratsiya 1×10^{-5} mkg/ml qo'llanildi.

Ko'rinib turibdiki, L - tokoferolning antimutagen ta'siri past kontsentratsiyalarda namayon bo'ladi.

Batun piyoziga L - tokoferolning antimutagen effekti preparat uchun 1×10^{-1} - 1×10^{-5} mkg/ml kontsentratsiya diapozonida namayon bo'ladi. L - tokoferolning spontan mutatsiyalari tezligini pasaytirish xususiyati boshqa sinov tizmlarini dukkakli o'simliklarda ham o'tkazilgan. L - tokoferol 10 mkg/ml konsentratsiyada xromosomalarda mutatsiyalarning kelib chiqishini pasaytirdi.

Bu pasayish qayta ishlashning 78 chi soatida boshlanadi, bunda taqlilning ayrim muddatlarida tajriba variantlarida xromosomalar aberratsiyalari $10.91 \pm 0.87\%$ gacha pasayadi.

Xuddi shunday Vicia tabaga ham birinchi xujayra sikli davomi tahlil etilganda xromosomalar radiokdutsirlangan aberratsiyalarning darajasi L - tokoferol ta'sirida pasayganligi kuzatilgan. Tajribalarda batun piyozida L - tokoferol mitotik faollashuvi sabab bo'lsada, sinov sifatida loviya ishlatilganda mitotik faolligi sezilarli tarzda oshgan (Axundova, 1974).

Bu xolat preparat kontsentratsiyalar orasidagi farqi (batun piyozi uchun 1×10^{-5} mkg/ml va dukkagi uchun 10mkg/ml) ob'ektining spesifikligiga bog'liq.

Tajribalarda aniqlanishicha, tokoferol 1.09mkg/ml dozada kiritilganda, kalamushlar suyak ko'migi xujayralarida xromosomalarning indurslangan mutabilligi pasaygan (Alekperov, 1978). [3]. Часть 1, 147 – 148 стр.

Antimutagen sifatida tokoferolning samaradorligi sutemizuvchilar yoki ularning xujayra to'qimalarida olib borilgan turli xil tajribalarda namoyon bo'lgan.

Vitamin K ning antimutagen xususiyati tokoferol bilan bog'lanilgan.

Bu vitaminning (filloxinon) antimutagen ta'siri turli xil o'simlik va hayvonlarda aniqlangan u tokoferoldan kam samaraga ega bo'lsada, turli xil fizikaviy va kimyoviy mutagenlar ta'siri sharoitida tadqiq etilgan ta'sirchan antimutagendir.

Odatdagi ratsioniga filloxinon qo`shilgan xayvonlar sanoat kelib chiqishiga ega bo`lgan turli xil mutagenlarning genotoksik ta'siriga qarshi turadi. Ayrim vitaminlar muxit toksikantlarining mutagen ta'sirini oldini oladi. Foliy kislotaning antimutagen ta'siri o`simliklar xujayrasida aniqlangan.

Non va pivo achitqilari, petrushka, mol jigarida ma'lum miqdorda bo`ladi. Shu jumladan bu preparatning xromosoma aberratsiyalari va gen mutatsiyalarini kamaytiradi. Vitamin A hayvonlarni organik eritmalarida (spirt yoki efir bilan) ekstraktlangan mahsulotlar bilan oziqlantirish tajribalarida topilgan. Bunda parxezdagi xayvonlar nobud bo`lishgan. Ozuqa mahsulotidan ajratib olingan, ekstrakt qo`shilganda, organizm funksiyasi tez tiklangan.

Shunday qilib, hayot faoliyati uchun kerakli oziq – ovqat mahsuloti tarkibidagi mahsuloti moddalar dastlab yog`da eruvchi A omil, keyin esa vitamin A deb nomlangan.

Bu vitamin organizmning o`sishi uchun zarur bo`lib, ko`z to`r pardasining fotokimyoviy reaksiyalarida ishtirok etishini, ko`rish funksiyasini normal bo`lishini ta'minlaydi.

Vitamin A ning keng tarqalgan vakillaridan biri karotin B bo`lib, uning bir molekulasini markaziy asab tolalari bo`ylab taralib, ikki molekula vitamin A ni birlashtiradi. Karotinning antimutagen ta'siri ilk bor XX asrning 60 yillarida tajribalarda aniqlangan bo`lib, bunda pigment o`simlik xujayrasi mutabilligi darajasiga ta'sirini o`rgangan.

Vitamin A ning o`zi ham o`simlik va xayvonlarda tabiiy va su`niy mutatsiyalarni kamaytirishi tajribalarda aniqlangan.

Karotinoidlar tamaki tutunining zaxarli ta'sirini kamaytirishda juda muxim ahamiyatga ega.

Ulardan ultrabinafsha nurlanishga ta'sirlanishning oshishi bilan bog`liq bo`lgan ayrim genetik kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Vitamin A va uning sintetik analoglari (retinoid) mutagen va kanseragenlarning ta'sirini pasaytiruvchi antimutagenlar

guruxiga kiradi. Odamning vitamin A ga bo'lgan ehtiyoji vitamin va uning provitamini - karotinning organizmga tushishi bilan ta'minlanadi.

B karotinning mutagenizga ta'siri nafaqat fizik - kimyoviy xususiyatlari bilan, balki ularning biologik jarayonlardagi faol ishtiroki bilan ham aniqlangan.

Bu gipotezani tasdiqlovchi dalil sifatida ultrabinafsha va rentgen nurlari ta'sirida B karotinning ochilishi haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatishimiz mumkin.

B karotin bir qator oziq- ovqat mahsulotlari tarkibiga kiradigan tabiiy birikma hisoblanadi.

Uning antimutagen ta'sirlarga egaligi bu provitaminni davolovchi - profilaktik ovqatlanish ratsionining tarkibi sifatida amaliyotga tadbiq etishga keng imkoniyatlarni beradi.

Sinalgan kontsentratsiyalar diapazoni katta bo'lsada, minimal va maksimal mutatsiyalangan hujayralar sonining orasidagi o'zgarishlarning kamayib ketishiga olib keladi. Shundan kelib chiqib, tajribalarda L - tokoferolning antimutagen ta'sirini o'rganishda ushbu ob'ektda eng past kontsentratsiyada qo'llanilgan. L tokoferol 10mg/ml kontsentratsiyada xromosomalarda mutatsiyalarning kelib chiqishini pasaytishi aniqlangan.

2.Tadqiqot sharoitlari, ob'ekti va uslublari.

2.1. Tadqiqot sharoitlari.

Samarqand Davlat Universiteti tabiiy fanlar fakulteti biologiya bo`limi fiziologiya, genetika va biokimyo kafedrasining laboratoriya sharoitida tadqiqot ishlarini olib bordi.

Kafedraning laboratoriyasida chashki petri idishlari, termostat, piyoz urug`lari, gezagard gerbisidi 0.6% li kuchsiz ishqoriy eritmasi va 45 %li sirka kislotasidan, petrushka ekstraktining myasrovkada o`tkazilgan suvli eritmalaridan, fiktsatorlar (karnua yoki klark) aralashmasi, suv hammomi, asetokarmin, mikroskopdan foydalanildi.

Sabzavotlardan, karam, rediska, gulkaram, ko`katlardan esa petrushka, ukrop, seldrey va boshqalarni natriy nitratga aylanishini tezlashtiradigan antimutagen ta'sirlarga ega ekanligi qayd etilgan.

Karam, yashil garmdori, brokkoli karami va gulkaramdan tayyorlangan ekstraktlar triptofan pirolizi maqsulotlariga qarshi antimutagen ta'sirga egaligi yapon olim T. Kada(1978) tajribalarida aniqlangan [2] . T. Kada bu borada izlanishlarini davom ettirib, 59 - tur sabzavot va ko`katlarning ekstraktlarini salmonellalarda (TA - 98 shtamm) sitrulin, lizin, ornitin, argininning piroliz mahsulotlari mutatsiya induktsiyasi sharoitida antimutagen ta'sirini o`rganishgan. Tekshirishlar natijalariga ko`ra, karam, yashil garmdori, kartoshka, piyoz, baqlajon, yalpiz barglari yuqori antimutagen (metilmetansulfonat) va bilvosita ( benzo L - piren ) mutagenlari orqali ta'siri aniqlangan. Aniqlanishicha, bug`doy, makkajo`xori, no`xat o`simtalari mutagenlarning to`g`ridan - to`g`ri ta'siriga uchramaydi.

Bu esa mutagenlarning ta'sirini yo`qotadi. O`simliklardan olingan antimutagen ekstraktlar termostabilligi (buqdoy, makkajo`xori) va termobilligi (no`xat) va boshqa o`simliklar bilan harakterlanadi. Petrushka ekstraktidan olingan ekstraktning antimutagen ta'siri, uning alohida fraktsiyalarga qulayligi bir qancha tajribalarda kuzatilgan va o`rganilgan.

D.D. Axundova, A.M. Rustamova, G.K.MIRZO - ZODA, a. K. Kulgavin, U. K. Alekperovlar o`simlik ob'ektlari (batun piyozi) va oq zotsiz kalamushlarning voyaga etgan erkaklarini tajribalarda aniqlashganlar. Antimutagen ta'siri bo'yicha o`simliklar kelib chiqishiga ega bo'lgan moddalar orasida uzum shakari chiqindilaridan ajratib olingan taninlarning qiymati aniqlangan.

Tadqiqotlar Ozarbayjon Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti xodimlari D. D.Axundova, S. Sh. Agamedova, A. D. Bagirova va boshqa olimlar tomonidan tajribalar o`tkazilgan bo`lib, taninlarning turli ob'ektlarda spontan va indutsirlangan mutagen ta'siriga ega.

Antimutagen ta'sir kam darajada bo'lsada, rediska, uzum, gulkaram va boshqa o`simliklarning ekstraktlari (baqlajon, brokolli) nafaqat triptofan, balki sitrulin, lizin, ornitinirolizatlariga nisbatan qam antimutagen ta'sir ko`rsatilgan (morita va boshqalar, 1978).[2]. Tekshirilgan ayrim ko`katlarning suvli va atsetonli ekstraktlari 3 metil xolantren va benzo L perenning mutagen aktivligini pasaytirish qobiliyatiga ega ekanligi ko`rsatdi.

Tarkibida xlorofillan bo`lmaydigan pomidor ekstraktlarning genetik tuzulmalari mutatsion o`zgaruvchanligiga ta'sir etmaydi. Bargli salat, petrushka, shvit, ukrop kabi xlorofilga boy ekstraktlar ma'lum darajada induktsiyalangan mutabilligiga ta'sir etadi. Karamdan olingan antimutagen omili taxlil etilganda, buning molikulyar massasi 43000 ga tengligi aniqlangan.

Olimlar tomonidan aminokislota tarkibi va yuqori miqdorda (45.2mg/l/mg) oqsil qand borligi aniqlangan. Antimutagen omil peroksidaza NAD - N oksidaza faolligiga ega bo`ladi.

Boshqa ayrim o`simliklarning komponentlari xam antimutagen xossaga ega. Shu jumladan, salmonellaning TA - 1538; TA - 98; TA - 100; shtamlari EYMS standart testi orqali ayrim o`simliklar ekstraktining (petrushka, shvit, makkajo`xori) to`g`ridan - to`g`ri mutabillikni pasaytirish mumkin. Eng avvalo, bu pereparatning

batun piyozida xromosomaning spontan mutabilligini pasaytiradi. Taninning 1×10^{-4} mkg/ml konsentratsiyasi yuqori antimutagen ta'sirini namoyon qiladi.

Tekshirishlarning ko'rsatishicha, taninlarning induktsiyalangan mutabillikni pasaytirishi aniqlangan. Xlorogen kislotaning antimutagen ta'siri va boshqa xususiyatlari A.E.Kulgavin va U.K.Alekperov tomonidan aniqlangan. [1,]

Olimlar baton piyozida xromosoma abberatsiyalari testi bo'yicha 1×10^{-4} foizli xlorogen kislotaning mustaqil antimutagen ta'sirini ko'rsatmasligi aniqlandi. Petrushka ekstraktining past kontsekratsiyalarida batun piyozi ildiz meristema xujayralarida xromosomalarning spontan mutatsiyalari darajasini pasaytirish aniqlangan.

Ayrim ko'katlar ekstraktining past kontsekratsiyalari uchun ham antmutagen ta'sir xos. Ammo ularning ko'rsatkichlari past. Bazi bir ko'katlarning antimutagen faolligi ion nurlanishli mutatsiyalar induktsiyasi xolatlarida ham namoyon bo'ladi. V.Ya.Nikiforova ma'lumotlariga ko'ra, ftoridning mutagen ta'siri ular reparatsiyasining ingibirlanishi natijasi hisoblanadi.[3].

Tanin kontsekratsiyasining barcha sinovlarida induktsiyalangan mutabillikni 2 - 3 marta eng past 1×10^{-5} mkg/ml da 5 marta tushganligi kuzatilgan.

Bu tajribalarda ob'ektning o'ziga xosligi shundan iboratki, ular po'stlogidagi xujayralarda xromosoma mutatsiyalarning tezligi birinchi xujayra sikli davomida bir muddatga fiktsatsiya va taxlili uchun sharoit yaratadi (Dubinin, Shavelzon, 1965).[16].

2.2. Tadqiqot ob'ektlari.

Petrushka – O'zbekistonning deyarli hamma rayonlarida o'stiriladigan ziravor o'simlik sifatida keng ko'lamda foydalaniladi. Petrushka ikki yillik, bo'yi 30 – 80 sm facha etadigan o't o'simlik. Poyasi tik o'suvchi, yuqori qismi shohlanga. Ildizoldi va poyaning pastki qismidagi barglari bandli, ikki – uch marta patsimon qirqilgan. Poyaning yuqori sismidagi barglari lentasimon – chiziqsimon, uch bo'lakli.

Petrushka o'simligining umumiy ko'rinishi.

2.2. rasm.



Petruska – Petroselinum Crispum «Mill» Nym.

Oilasi – **Apiaceae** – Zizadoshlar “**Umbelliferae**”

Barglari poya va shohlarda ketma – ket o`rnashgan. Gullari mayda, oq murakkab soyabonga to`plangan. Mevasi – tuhumsimonqo`shaloq pista. Iyun oyida gullayd, mevasi avgust oyida pishadi.

O`simlikning mevasi pushganda yer ustki qismi o`rib olinad, so`ngra quritib, yanchib, elab urug`i ajratiladi. Ba`zan petrushkaning bargi va ildizi ham yig`b olinadi. Poya chiqarmasdan oldin ildizoldi barglari yig`ib olinadi va soya yerda quritiladi. Ildizi kuzda kuzda kovlab olinadi, tuproqdan tozalab, suv bilan yuvib, ochiq havoda quritiladi. Petrushka mevasi tarkibida efir moyi, yog`, flavonoidlar(apin, diosmin va boshqalar), bargida efir moyi, karotin, Vitamin C va flavonoidlar(lyuteolin va apigenin), ildizida apigenin birikmasi bor.

Gezagard - tuproq va qisman bargli ta'sir sistemali gerbitsid bo`lib, asosan, kartoshka, moyli ekinlar, sabzavot, efir moyli dorivor va em - xashak ekinlari orasida o`sadigan begona o`tlarning ildiz sistemasi tomonidan so`riladi.

Preparat shakli - suspenziya. “Gezagard” gerbitsidi - tanlab ta'sir etuvchi sistemali gerbitsid bo`lib, kartoshka, sabzavot, texnika va boshqa ekinlarni bir yillik ikki pallali va g`alladosh begona o`tlardan ximoya qiladi.

Gerbitsid tuproqqa o`simlikning vegitatsiya davrida to`liq parchalanadi.

O`simlikka tushgan ta'sir etuvchi modda barglar va o`simlikning boshqa yashil qismlari orqali kiradi va o`simlikni ildizi bilan nobud qiladi. Gerbitsidning yutilishi begona o`tlarning o`sish fazasida o`tadi.

2.2. jadval.

Ekin turi	Begona O`tlarning turlari	Qo`llash usuli, vaqti,qayta ishlashlar, cheklashlar	Kutish muddatlarida qayta ishlashlarning maksimal soni, kunlar	Preparatning sarflash me`yori litr/ gektarga
Kungaboqar	1 yillik 2 pallali va g`alladosh begona o`tlar	Tuproqqa purkash, ekilguncha, ekish davrida	1/kutish muddati aniqlanmagan	2 – 4 litr
Kartoshka	1 yillik 2 pallali va g`alladosh begona o`tlar	Tuproqqa purkash	1/30	3 – 4 litr
Sabzi	1 yillik 2 pallali va g`alladosh begona o`tlar	Ekishda tuproqqa purkash, ikkita chin barg chiqarish maddatida	1/45	2 – 3 litr
Koriandr	1 yillik 2 pallali va g`alladosh begona o`tlar	Ekishda tuproqqa purkash, ikkita chin barg chiqarish maddatida	1/kutish muddati aniqlanmagan	3 – 4 litr
Noxat va don uchun	1 yillik 2 pallali va g`alladosh begona o`tlar	Ekin zinalashda, tuproqqa purkash	1/kutish muddati aniqlanmagan	3 – 5 litr
Ko`katlar	1 yillik 2 pallali va g`alladosh begona o`tlar	Ekin zinalashda, tuproqqa purkash	1/kutish muddati aniqlanmagan	2.0 litr

2.3. Tadqiqot usulublari.

“Ayrim ko`katlarning antimitagen” ta'siri mavzusida olib borgan bitiruv malakaviy ishida quyidagi tadqiqot uslublaridan foydalandim. Xromosom o`zgarishlari piyoz urug`i ildiz uchlaridagi meristema to`qima xujayralari anafaza boshichida bo`lganda o`rganiladi. Piyoz urug`larini undirish termostatda 27 – 30 C da olib boriladi. Unish muddati turli o`simlik manbalarida turli hil. Urug`lar unib, uzunligi 1 – 1.5 sm ga yetganda fiksatsiya qilinadi. Fiksatsiya uchun magsus aralashmadan foydalaniladi. Aralashmaning tarkibi (6:3:1) 6qism etil spirti, 3 qism xloroform 1 qism muz sirka kislotasi bo`lib bunga Karnua aralashmasi deyiladi. Ko`p hollarda tarkibi uch qism 100% spirt: bir qism muz sirka kislota bo`lgan aralashmadan (Klark aralashmasi) foydalaniladi. Fiksatsiya muddati manbaga qarab 30 minutda (chang donachalari) 24 soatgacha (kurtaklar davom etishi mumkin).Piyoz ildizlari uchun 2 soat fiksatsiya muddati yetarli. Fiksatsiya muddati tugagandan so`ng, ildizlar fiksatordan 70% li spirtga tashlanadi, uning o`rniga yangi 70% li spirt solinadi. 70% li spirt va ildizlar bo`lgan idish muzlatgichda istalgancha saqlanishi mumkin. Preparat tayyorlash bo`yashdan boshlanadi – piyoz urug`idan o`stirilgan ildizlar maxsus bo`yovchi modda – karminda bo`yaladi. Bo`yash uchun ildizlar bo`yovchi modda bo`yalgan probirkaga olinadi va suv hammomida 10 minut davomida qaynatiladi. 10-20 minut sovutiladi. Toza qilib artilgan buyum shishasiga bo`yalgan ildizdan bittasi solinadi. Uning 0,5 sm uzunlikdagi to`q bo`yalgan uchlari qoldirilib, qolgan qismi maxsus pichoqcha (skalpel) yordamida kesib tashlanadi. Ildiz uchiga 2-3 tomchi 45% li muz sirka kislota tomiziladi. Bu hujayralarning bir-biridan ajralishini ta`minlashdir. Buyum shishasidagi ildiz uchlari asta –sekin yopqich shisha bilan yopiladi va ko`rsatgich barmoq yordamida ildiz uchlari eziladi. Yopqich shisha sinib ketmsligi uchun ehtiyot bo`lish kerak. Buning uchun yopqich shisha, avvalo filltr qog`ozi bilan yopiladi, keyin eziladi. Ildiz hujayralari buyum shisha va yopqich shisha orasida bir tekisda tarqalishi lozim. Ana shunday preparat mitoz tahlil qilinadi . Tajriba davomida

petrushka ko`katini myasrovkada o`tkazib, uning suvini dokada suzdim. Keyin hosil bo`lgan ekstarktga tadqiqot sifatida foydalanilgan gezagard gerbitsidining 0.6 %li kuchsiz ishqoriy eritmasi bilan olti soat davomida ishlov berdim. Preparatni taxlil qilish uchun xar bir ildizda aloxida anafaza va telefaza stadiyalari va xromosom o`zgarishlariga ega bo`lgan xujayralar xisobga olinadi..

3. Tadqiqot natijalari.

3.1. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'sirida piyoz urug'i ildiz meristema to'qima xujayralarida yuzaga kelgan xromosom aberratsiyalarining tezligi.

3.1 jadval.

Variantlar	Anafaza	Aberratsiyali anafazalar	
		Soni	% ⁺
Nazorat	843	86	10.2 ⁺ 1.04
Gezagard gerbitsidi 0.6%	839	142	16.92 ⁺ 1.30
Petrushka ekstrakti va gezagard gerbitsidi	896	66	7.37 ⁺ 0.87

Birinchi jadvaldan ko'rinib turibdiki, gezagard gerbitsidining 0.6% li mutagen ta'siriga ega bo'lgan eritmasi ishlatildi. O'rganilgan 839 ta anafazadan 142 ta xromosom aberratsiyalarning o'zgarishi kuzatilgan bo'lib, bu ko'rsatgich nazorat uchun olingan 843 ta anafazaga nisbatan xromosom o'zgarishlarning yuzaga kelishi $142/86=1.5$ martadan ortiq bo'lib chiqdi.

Petrushka ekstrakti va gezagard gerbitsidida o'rganilgan 896 ta anafazadan 66 ta xromosom aberratsiyalarning o'zgarishi kuzatilgan, bu ko'rsatgich nazorat variantiga nisbatan olingan 843 ta anafazaga qaraganda $66/142=0.5$ marta kam ekanligi kuzatildi.

3.2. Petrushka ekstrakti va gezagard gerbitsidining ta'sirida piyoz urug'i ildiz meristema to'qima xujayralarida yuzaga kelgan xromosom aberratsiyalarining xillari.

Gezagard gerbitsidi va petushka ekstrakti ta'sirida yuzaga keladigan xromosom o'zgarish hillarining tasvirlanishi.

3.2. Jadval.

Variantlar	Aberratseyali anafazalar soni	%	Aberratseyalarning xillari				
			-	=		X	Chetga chiqish
Nazorat	86	10.2 ± 1.04	70	10	1	-	5
Gezagard gerbitsidi 0.6%	142	16.92 ± 1.30	120	13	3	-	6
Petrushka ekstrakti va gezagard gerbitsidi	66	7.37 ± 0.87	58	3	3	-	2

Bu jadvalda nazorat uchun olingan 86 ta anafazadan 70 tasi bir fragmentli, 10 tasi ikki fragmentli, ko'priqli xromatidli 1 ta, ko'priqli – 0, chetga chiqish 5ta. Gezagard gerbitsidi uchun olingan 142 ta anafazadan 120 tasi bir fragmentli, 13 tasi ikki fragmentli, 3 tasi ko'priqli xromatidli, ko'priqli xromosomli – 0, chetga chiqish – 6 ta. Petrushka ekstrakti va gezagard gerbitsidi uchun olingan 66 ta anafazadan 58 tasi bir fragmentli, 3 tasi ikki fragmentli, 3 tasi ko'priqli xromatidli, ko'priqli – 0, chetga chiqish – 2 ta.

Xulosalar.

1. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siri natijasida, organizmlarda sodir bo'ladigan turli xil mutatsiyalarni oldini olish mumkin.

2. Petrushka ekstraktining antimutagen ta'siri natijasida xromosomalarda yuz beradigan xromosom aberratsiyalarning tezligi kamayadi.

3. Gezagard gerbisidining 0.6% li mutagen ta'siriga ega bo'lib, o'rganilgan 839 ta anafazadan 142 ta xromosom o'zgarishi ko'zatilgan bu ko'rsatgich nazorat variantiga nisbatan xromosom o'zgarishlarning yuzaga kelishi $142/66=2.15$ marta ko'p.

4. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siridan foydalanib, biologik usullarda mutatsiyalarning oldini olish mumkin. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'siridan foydalanib, o'simliklarning ildiz meristema to'qima xujayralarida yuzaga keladigan xromosom abberatsiyalarning tezligini, xromosom o'zgaishlarning xillarini kuzatish mumkin.

Tavsiyalar.

1. Ayrim ko'katlarning antimutagen ta'sirini Petrushka ekstraktidan foydalanib oldini olish mumkin.
2. Qishloq ho'jaligi, tibbiyot va turmushda qo'llaniladigan kimyoviy mavjud bo'gan moddalarning mutagen ta'sirini kamaytirish yo'llarini ishlab chiqish.
3. Qishloq ho'jaligi ekinlarining hosildorligini oshirish uchun ishlatiladigan mineral o'g'itlar vqa pestsidlarning ishlatilishi natijasida muhitga tushayotgan mutagenlardan odamlar, oziq-ovqat mahsulotlar sifatini yaxshilash yo'llarini izlab topish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.

1. Алекперов У.К. Антимутагены и охрана генофонда. Издательство «Знание» Москва , 1989.
2. Алекперов У.К. Антимутагенез. Теоретические и практические аспекты. Москва « Наука » , 1984 , 104 стр.
3. Алекперов У.К. Антимутагенез и проблема генетической устойчивости растений. Ленинград « Наука » , 1981, часть 1, 147 -148 стр.
4. Алекперов У.К. Антимутагены и проблема защиты генетического аппарата. Издательство « ЭЛМ ». Баку – 1979 , 114 стр.
5. Абуталибов М.Г, Ахундов В.Ю, Алекперов У.К. Влияние комплекса витаминов на уровень аббераций хромосом , индуцированных фтористым натрием. М «Гидрометеиздат » , 1978 , 36 – 38 стр .
6. Алекперов У.К. Антимутагенное действие ионола на *Allium fistulosum* . Азербайжан, 1979.
7. Аскеров И.Т, Абуталибов М.Г, Алекперов У.К. Многополюсные митозы и многоядерность клеток в корешках проростков лука при действии ионола. Азербайжан, Баку, 1975, № 1, 101 – 103 стр .
8. Ахундова Д.Д. Изучение цитогенетической активности некоторых витаминов как возможных элементов естественной системы антимутагенов. Баку : Государственный Университет, 1974 .
9. Бочков Н.П. Мутационный процесс у человека и прогнозирование его эффектов . Природа , 1981, № 2 , 32 -39 стр .
10. Батикнян Г.Г, Арутян Р.М . Некоторые аспекты применения протекторов при химическом мутагенезе у человека . Биол. Жур. Армены , 1976 .
11. Барабой В.А , Юкова Г. С . 1975. Мутагенное и антимутагенное действие натрия галлата .

12. Бигалиев А.Б , Елемесова М.Ш , Бигалиев Р.К. Хромосомные aberrации в соматических клетках млекопитающих , вызванные соединениями . Хрома. «Цитология и генетика» 1976 , 10, 3.
13. Ваулина Э. Н. Исследование мутагенных факторов косметического полета: Мутагенез рпи действии физической факторов . Москва « Наука » , 1980 , 206 – 223 стр .
14. Гончарова Р. И. Антимутагенез. Минск « Наука и техника » 1982 , 144 стр.
15. Дубинин Н. П, Пашин Ю.В. Мутагенез и окружающая среда . Москва «Наука » , 1981.
16. Дубинин Н. П , Щербаков В.К , Алекперов У.К . Цитогенетический анализ антимутагенного действия ионола. : Генетика , 1975, № 7 , 135 – 139 стр .
17. Жученко А .А , Андрущенко В.К , Корль А.Б . Рекомбиногенная активность пестицидов . Кишинев: Штинца, 1979, 16 -17 стр .
18. Золотарева Г. Н , Акаева Э. Л . Антимутагенное препарата гексамидина на спонтанное мутирование у разных объектов. Москв «Гидрометеоиздат», 1978, 43 стр .
19. Кириллова Г.А , Тихонович И. А , Фадеева Г.С. Генетические эффекты пестицидов. М «Наука » , 1982.
20. Куринный А.И , Пилинская М. А , Исследования пестицидов как мутагенов внешней среды. Киев : Наукова думка , 1976 .
21. Орлова Н.Н. Естественный мутационный процесс в семенах при их хранении. «Успехи современной генетики» М «Наука » , 1972.
22. Пекарская Л.С , Гончарова Р.И, Некоторые результаты изучения мутагенного и антимутагенного действия различных химических веществ. Минск , 1970.

23. Руднева С . В , Щербаков В.К , Дубинин Н . П. Специфическая модификация спектра структурных мутаций хромосом , возникающих при естественном мутировании . Генетика , 9 ,1974 .
24. Щербаков В.К. Естественный мутационный процесс (цитогенетические закономерности). Общая генетика(мутагенез, мутации). М «ВИНТИ» , 1980.
25. Интернет маълумотлари.
26. [www. biology. ru](http://www.biology.ru).
27. [Yandex. ru](http://Yandex.ru).
28. [www. biyotexnlogiya. ru](http://www.biyotexnologiya.ru).
29. www.uzreferat.ucoz.net/load/biologiya.
30. [www. uzreferat.ucoz.net](http://www.uzreferat.ucoz.net).
31. [bio. september.ru](http://bio.september.ru).
32. [www. ebio.ru](http://www.ebio.ru).

