

**19-дәріс. Спонтанды
және индукцияланған
мутациялық процесс**

ЖОСПАРЫ

- 1. Спонтанды мутациялық процесс
- 2. Индукцияланған мутациялық процесс
- 3. Радиоактивті сәулелердің мутагендік әсерлері
- 4. Химиялық қосылыстардың мутагендік әсерлері

Мутациялардың жіктелуі

1.1. Пайда болу себептеріне байланысты

- **Спонтандық немесе табиғи мутациялар** – адамның қатысуынсыз табиғи мутагендік факторлардың әсерінен дамиды;
- **Индукциялық немесе жасанды мутациялар** – белгілі мутагендік факторларды бағытталған әсерінен дамиды (адамның қатысуымен).

1. Табиғи (секірімелі) мутагенез. Секірімелі (спонтанды) түрде болатын мутациялық өзгергіштікке белгілі бір факторлармен арнайы әсер ету арқылы емес, табиғи жағдайда өздігінен пайда болатын мутациялар жатады.

Жалпы мутация және оның табиғатта кең таралатындығы ертеден белгілі. Мысалы, XIX ғасырдың бас кезінде Францияда Версаль маңында кәдімгі сарыағаштың (барбарис) өсімділерінің арасынан қызыл жапырақты формасы табылған. Кейін одан алынған ұрпақтар да қызыл жапырақты болып шыққан. Сол сияқты сасық мендуананың тұқым қорабының тікенектері жоқ түрі табылған және ол қасиеттің ұрпақтан-ұрпаққа тұрақты түрде беріліп отырғандығы анықталған.

Crepinaea Katsucapanga <http://fruitsandseeds.ru>



Everglades

Crepinaea Katsucapanga <http://fruitsandseeds.ru>



Gay Symphony

Crepinaea Katsucapanga <http://fruitsandseeds.ru>



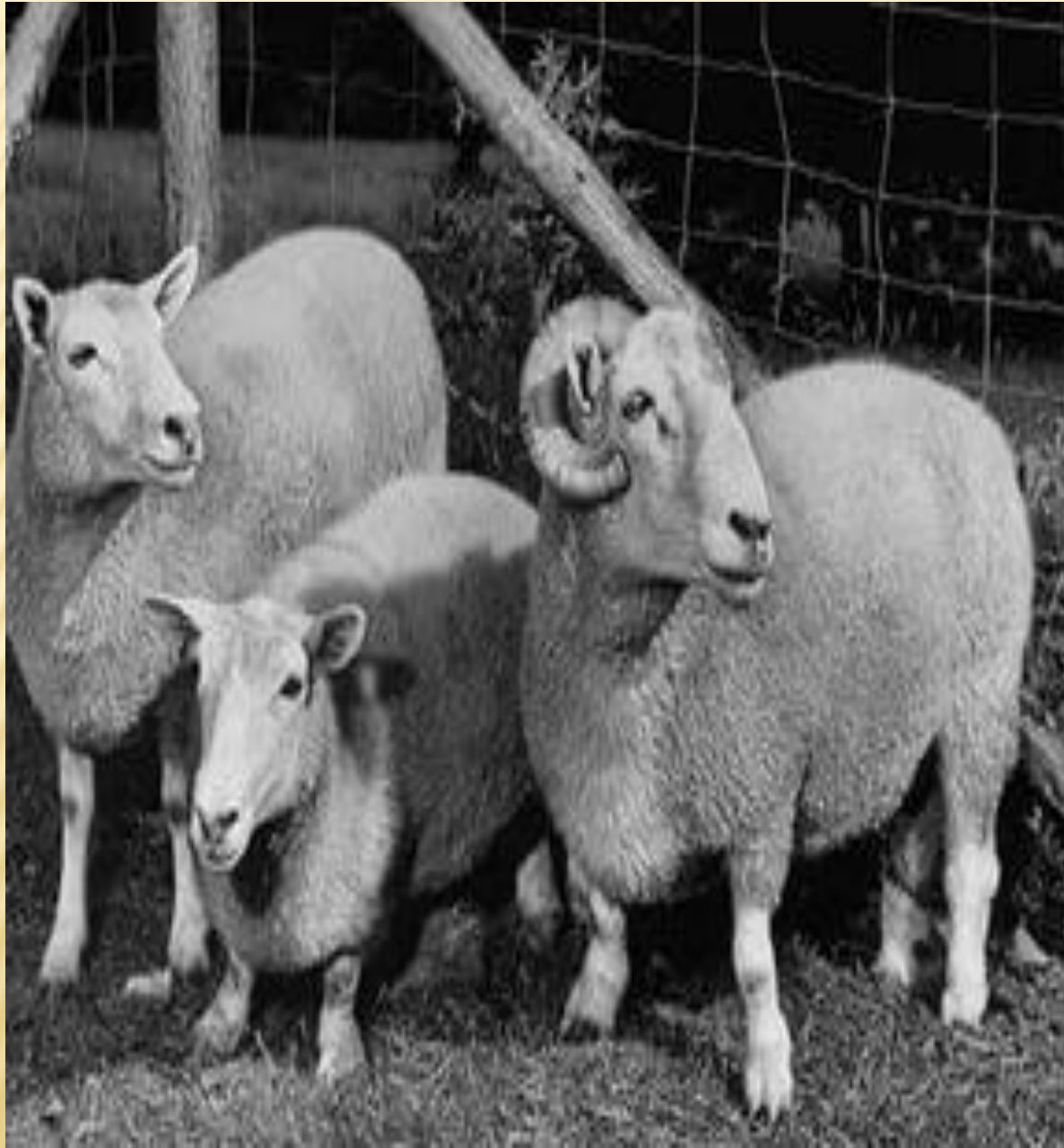
December Bride



Спорта деп аталатын
бүршікті мутацияларға
кезінде Ч.Дарвин көңіл
аударып, олардың кейбіреуін
сипаттады. Мысалы,
қарлыған өсімдігінің бір
бұтағының өзінде бірнеше
түсті жидек болатынын және
бадам ағашының шабдалыға
ұқсас жеміс беретінін
байқады



1924-1925 жылдары неміс генетигі **Э. Баур** намазшам гүлдің түсі мен құрылысы бойынша ерекше көзге түсетін мутацияларды анықтады. Ол осы түрге жататын әрбір 1000 өсімдікке кемінде екі мутациядан келетіндігін тапты.



Жануарларда көптеген мутациялар анықталды. Олардың көпшілігін Ч. Дарвин атап көрсеткен болатын. Солардың біріне 1791 жылы АҚШ-тың Массачусетс штатындағы Анкон фермасында, кейіннен **анкон тұқымының** қалыптасуына бастау болған қысқа аяқты қойлардың шығуы жатады.

Мутациялық өзгергіштік дрозофила шыбынында біршама кеңірек зерттелген. Олар денесінің түсі, қанаты, көзі, аяғының пішіндері, жыныстық белгілері, өсімталдығы т.б. белгілеріне қатысты. Бұл шіркейлерді лаборатория жағдайында өсіру барысында Т. Морган анықтаған ең алғашқы секірімелі мутант -ақ көзді аталық. Табиғи жағдайда өсетін барлық шыбындар қызыл көзді болатындықтан, ондай түсті анықтайтын ген жабайы типке тән ген деп аталады да, ал көздің ақ түсін анықтайтын ген -мутантты ген деп есептеледі.

МУТАЦИИ ДРОЗОФИЛЫ (*DROSOPHILA MELANOGASTER*)



yellow (y) - Желтое тело и крылья.
Мутация гена yellow в X-хромосоме.



white apricot (w^a)

Табиғи жағдайда салыстырмалы түрде алғанда *мутация* сирек кездеседі. Мысалы, дрозофилада ақ көзді мутацияның жиілігі әр 100000 гаметаға біреуден-ақ келеді. Бір генге шаққандағы мутацияның орташа жиілігі бактерияда шамамен 1:10000000. Адамда ген-дердің мутацияға ұшырау жиілігі 1:200000. Әрбір жеке генге шағып қарастырғанда, бұл көрсеткіштер онша көп емес. Бірақ жоғары сатыдағы организмдердің гаплоидты хромосома жиынтығында бірнеше мың геннің болатынын және оның әрқайсысында мутация жиілігі 1:1000000 келетіндігін ескерсек, мутациялы гаметаның саны оншалықты аз да емес. Секірмелі мутацияның пайда болу себебінің біріне клеткада кейбір заттардың биосинтезіне кедергі келтіретін мутагендік қасиеті бар бөгде қосылыстардың жинақталуын да жатқызу керек.

2.Жасанды (индукциялы) мутагенез. Жасанды немесе индукциялы мутация деп белгілі бір факторлармен арнайы әсер ету арқылы болатын тұқым қуалайтын өзгергіштікті айтады. Ондай мутагендік факторларға радиоактивті сәулелер, температура, ультра күлгін және лазер сәулелері, сол сияқты кейбір химиялық қосылыстар (колхицин, этиленмин, азотты иприт, акридиндер, метилметансульфанат т.б.) жатады. Өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдермен жүргізілген көптеген зерттеулердің нәтижесінде осы аталған факторлармен әсер ету арқылы мутация тудыруға болатындығы анықталды. Мутациялық өзгергіштікті қолдан жасауда әсіресе радиоактивті сәулелердің мутагендік қасиетін зерттеп білудің ерекше маңызы болды.

Бақылау сұрақтары:

Секірімелі (спонтанды) түрде болатын мутациялық өзгергіштікке қандай мутация жатады?

Намазшам гүлдің түсі мен құрылысы бойынша ерекше көзге түсетін мутацияларды анықтаған ғалым?

Секірімелі мутацияның мөлшері неге байланысты?

Жасанды немесе индукциялы мутация дегеніміз не?

Жасанды мутагенді факторларға не жатады?

20-дәріс. Спонтанды

және

индукцияланған

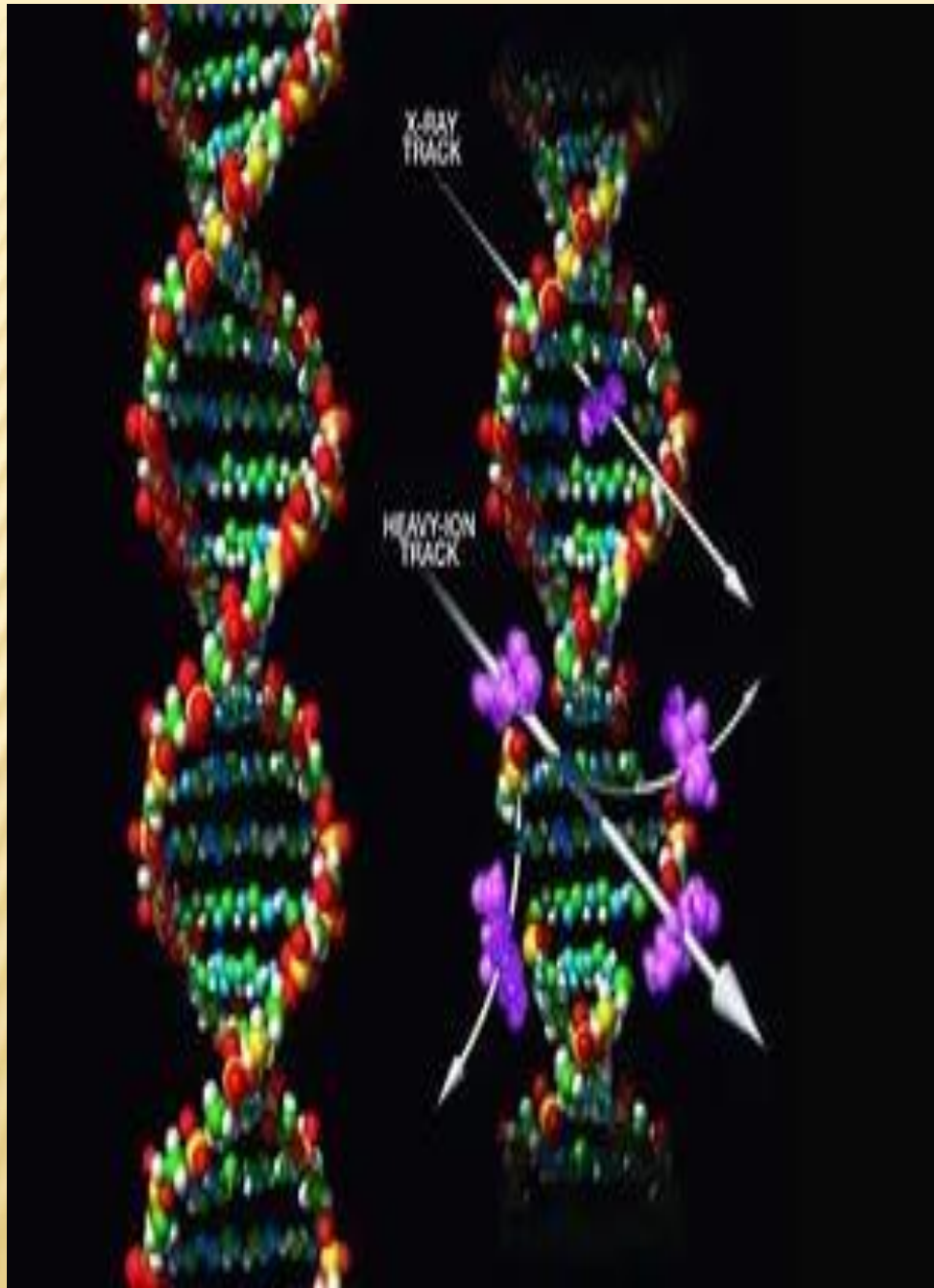
мутациялық процесс.

ЖОСПАРЫ

- 1. Радиоактивті сәулелердің мутагендік әсерлері.
- 2. Химиялық қосылыстардың мутагендік әсерлері

1. Радиоактивті сәулелердің мутагендік әсерлері. Тұқым қуалаушылық қасиетті радиацияның әсерімен өзгертуге болатынын тұңғыш рет 1925 жылы Г.А.Надсон мен Г. С.Филиппов дәлелдеді. Олар радий сәулелерімен әсер ету арқылы саңырауқұлақтардың жаңа мутантты формаларын алды. Одан кейін 1927 жылы Дж. Меллер дрозософила шыбынынан, ал 1928 жылы Дж. Стадлер жүгері мен арпа өсімдігінен рентген сәулелерінің мутагендік әсерін байқады.





Клеткада жүретін тұқым қуалау процесі құрамына негізінен дезоксирибонуклеин қышқылы енетін хромосомалармен тығыз байланысты. Олай болса клеткада радиацияның әсерінен ең алдымен ядролық құрылымдар өзгереді. Соның салдарынан барып мутация пайда болады. Радиоактивті сәулелердің төменгі дозалары нүктелік мутация тудырады, яғни ол жағдайда хромосоманың шағын ғана бөлігінде немесе жеке бір генде өзгеріс байқалады. Ал жоғарғы дозаларда хромосомалардың үзілуі, орын алмастыруы сияқты күрделі өзгерістер пайда болады. Мұндай жағдайда жаппай мутациялану жүріп, зат алмасу процесі өзгереді, бара-бара клеткалардың тіршілігі жойылып, ақырында организм құриды

Радиацияға әсіресе ит пен маймыл өте сезімтал. Мұндай зерттеулер адамның сәулеге сезімталдығы туралы болжам жасауға негіз бола алады.

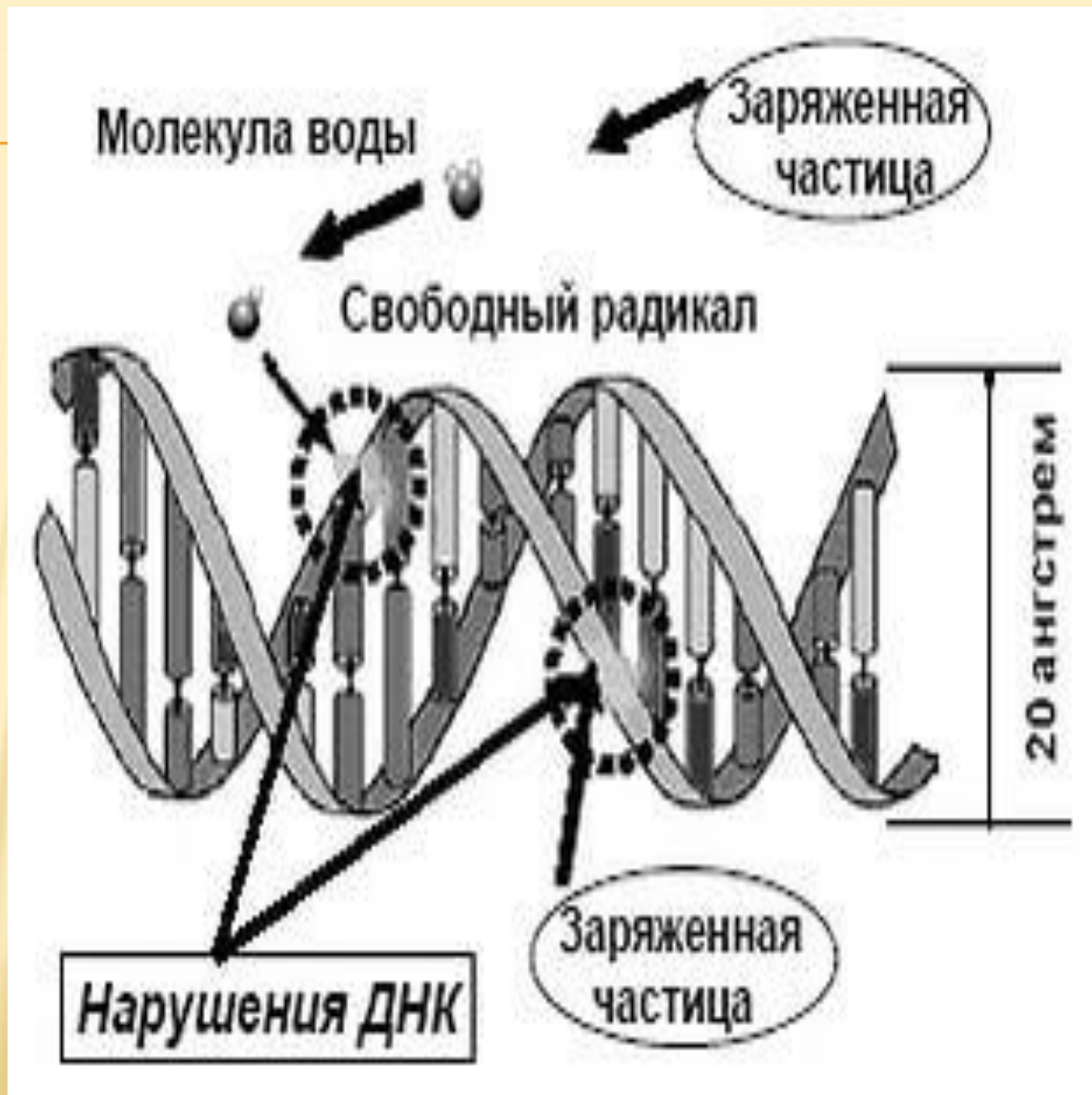
Сәуленің әсерінен болатын генетикалық зақымдалу организмнің қандай түрге жататындығына да байланысты. Генетикалық радиасезімталдықтық түрге тән ерекшеліктері тәжірибе жүзінде зерттелген. Мысалы, теңіз шошқасының жыныс бездерінде 4 р. (рентген) дозаның өзі-ақ жыныс клеткалары ядроларының өзгеруіне әкеліп соққан, ал мұндай дозада тышқандар мен үй қояндарының жыныс клеткаларынан ешбір өзгеріс байқалмаған. Маймылдарда 100-200 р. дозамен әсер еткен кезде жыныс клеткаларының ұрықтану қабілеті жойылады, ал тышқандарда мұндай жағдай 400 р. дозада ғана байқалады.

Адам баласында мутацияның жартылай доминанттылығы тән болып келеді. Ол, әрине, болашақ ұрпақ үшін қауіпті, себебі генетикалық кемістіктердің жүзеге асуын тездетеді. Осыған байланысты сәулеленген адамдардың бірінші ұрпағының өзінен тұқым қуалайтын аурулар байқалады. Бұған Нагасакидегі атом жарылысынан зардап шеккендер дәлел бола алады. Сонда радиацияның әсеріне ұшыраған ата-аналардың балаларының 80 пайызынан әр түрлі тұқым қуалайтын ауру мен кемістіктер байқалған. Радиацияның әсерінен дене (сомалық) клеткаларында қатерлі ісіктің (рак) пайда болуы да негізінен олардағы генетикалық құрылымдардың өзгеруіне байланысты.



2. Химиялық қосылыстардың мутагендік әсерлері. Кейбір химиялық заттардың мутагендік әсерінің болатындығын алғаш рет КСРО-да 1928 жылы Н.Мейсель, 1933 жылы В. Сахаров, 1934 жылы М.Лобашовтар ашқан болатын. Ең алғашқы күшті мутагенді (жасушаға жат ДНК) 1939 жылы С.Гершензон ашқан болатын. 1946 жылы генетик И. Рапопорт формалиннің және этилениминнің күшті мутагендік әсері бар екенін анықтады. Сол сияқты, осы жылдары ағылшын генетиктері Ш.Ауэрбах және Д.Робсон иприттің мутагендік әсер ететінін анықтаған. Қазіргі кезде 500- ден астам әртүрлі мутагендік қосылыстардың бар екендігі белгілі. Олардың қатарына диметилсульфат, диэтилсульфат, нитрозозэтилмочевина, гидроксилламин, азотты қышқыл, бромурацил, акридиндер т.б. жатады. Химиялық мутагендер көбінесе гендік мутацияларды тудырады. Бұл жағдайда ДНК репликациясы бұзылады, кейде оның жіпшелері үзіліп нәтижесінде күрделі хромосомалық өзгерістер пайда болды.

Химиялық мутагендер,
радиация сәулелері сияқты,
мейоздың бұзылуына алып
келіп, хромосомалардың дұрыс
ажырасуын болдырмайды не
хромосомалардың үзілуіне алып
келеді. Кейбір химиялық
мутагендер тікелей ДНҚ
молекуласына әсер етпей, оның
репликациялану механизмі
өзгертеді, осының салдарынан
ДНҚ синтезінде қателіктер
пайда болады. Ондай заттардың
бірі – кофеин.



Бақылау сұрақтары:

1. Тұқым қуалаушылық қасиетті радиацияның әсерімен өзгертуге болатынын тұңғыш дәлелдеген ғалымдар?
2. Радиоактивті сәулелердің мутагендік әсерлері қандай?
3. Радиацияның әсері қандай?
4. Химиялық қосылыстардың мутагендік әсерлері қандай?
5. Химиялық заттардың мутагендік әсерінің болатындығын алғаш рет ашқан ғалымдар?