



Өсімдіктердің радиацияға төзімділігі



РАДИАЦИЯ

Қазіргі адам қоғамының атом бомбалары мен ракеталарын жарып, дүниені ойрандап жатқан заманда тірі организмдердің, соның ішінде өсімдіктердің төзімділігін зерттеп, оларды опаттан сақтаудың әдістерін жасап шығару жұмыстарының қаншалықты маңызды болатындығы айтпаса да түсінікті.

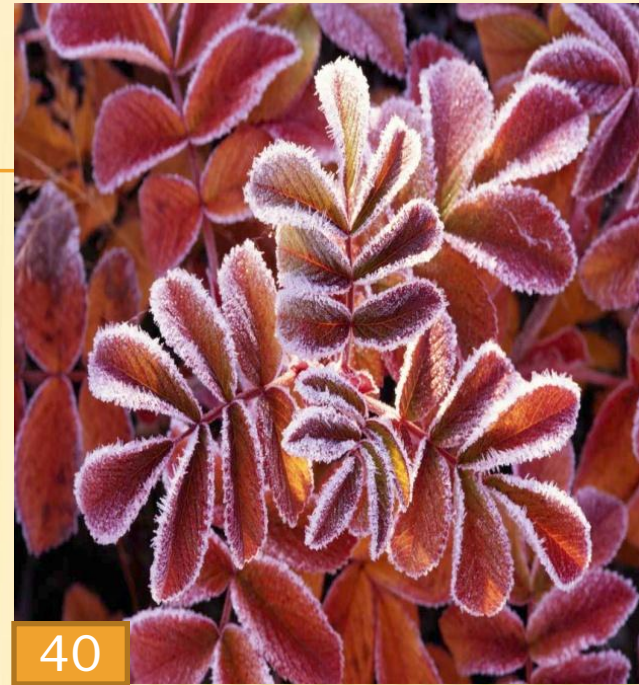




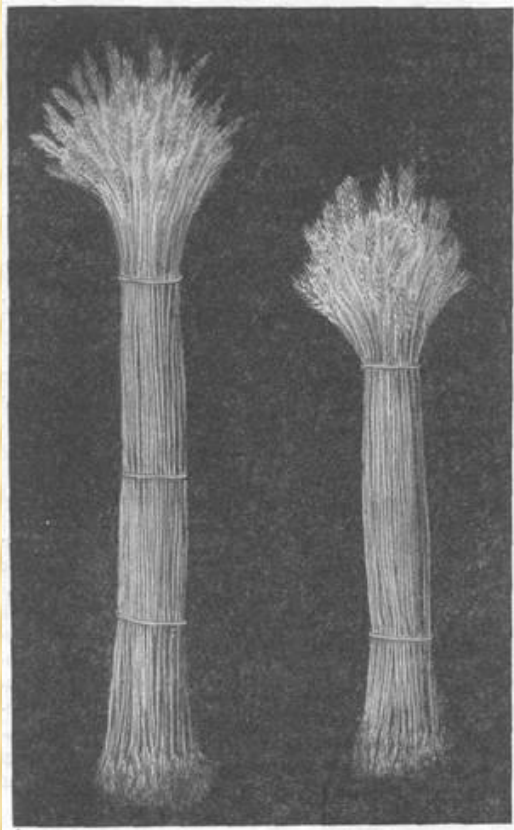
Тірі организмдерге радиация тікелей және жанама әсер етеді. Сәулелену энергиясының сіңген жеріндегі молекулалардың радиациялы-химиялық өзгерістері тікелей әсерге жатады. Тікелей молекулаларға енген энергия оны қозған немесе ионданған күйге ауыстырады.



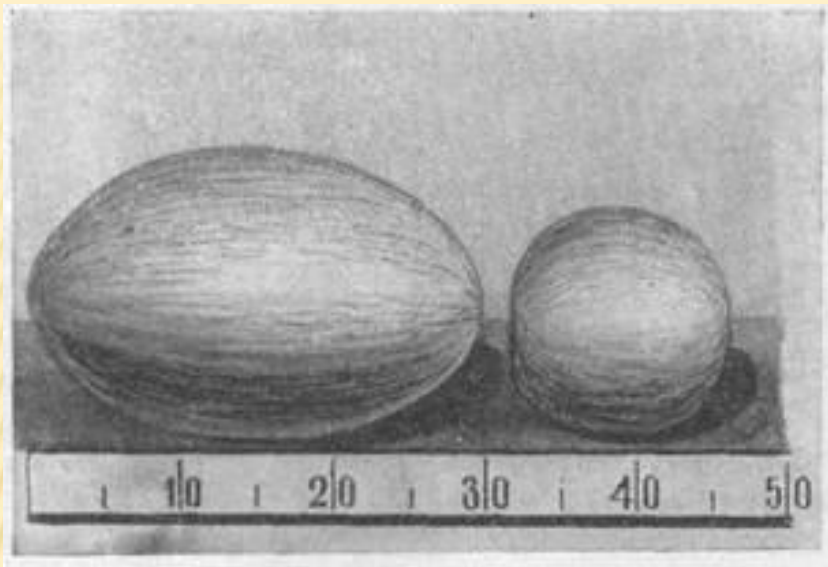
Судан еріген оттегінің қатысуымен өте күшті тотықтырғыш $\text{H}_2\text{O}_2(\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HO})$ және жаңа асқын тотықтар да ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$) пайда болады. Осы күшті тотықтырғыштар 10^{-6} — 10^{-5} секунд ішінде көптеген маңызды биологиялық молекулаларды — нуклеин қышқылдарын, белок-ферменттерді, липидтерді, т.б. бүлдіре (өзгерте) алады. Сонымен қатар, су радикалдарының оттегінің қатысуымен әрекеттесуінен органикалық асқын тотықтар пайда болып, олар да молекулалар мен клеткалық құрылымдарды бүлдіреді.



Ортада (ұлпада) оттектік концентрациясы азайғанда, өсімдікте сәуледен жарақаттану әсері төмендеп, ал оның концентрациясы көбейгенде, радиация әсері жоғарылайды. Осы «оттектік әсер» биологиялық құрылымдардың барлық деңгейінде молекулалықтан бастап ұлпаға дейін байқалады. Радиацияның молекулаларға тікелей әсері «нысана немесе тию» теориясы және ықтималдық болжам арқылы түсіндіріледі.



Алдыңғысына сәйкес ионданушы бөлікшенің молекуланың немесе клеткалық құрылымның сезімтал бөлігіне (нысана) дәлтиюі оны зақымдап, генетикалық өзгеруіне және өліміне себепші болады. Ықтималдық болжам бойынша сәуле мен нысананың әрекеттесуі кездейсоқтық негізде іске асады, ал сәулеленуге реакция радиация әсерлеген кездегі биологиялық жүйенің күйіне байланысты болады.



Сәулелік жарақаттанудың одан кейінгі сатылары иондаушы сәуленің жанама әсерлеріне байланысты жалғасады. Алғашқы жарақаттану деңгейі мынадай жағдайларға байланысты үдей түсуі, асқынуы мүмкін:



- 1) сәулелену әсерінен радиотоксиндердің пайда болып, олардың әсерінен мембрана липидтерінің және белоктардағы SH топтардың тотығуы, клетканың мембраналы құрылымдарындағы тасымалдау жүйелері қызметтерінің бұзылуы;
- 2) ДНҚ репликациясында РНҚ мен белоктар синтезделу процестерінде қателіктердің көбеюі;
- 3) биологиялық маңызды қосындыларды синтездеуге қажет ферменттердің зақымдануы.

Клетка үшін ДНҚ-ның бірегей құрылысының бұзылуы ең қауіпті болып есептеледі. Сәулелену ДНҚ молекуласына тікелей әсер етсе; қант — фосфат байланыс үзіледі, азотты негіздер аминсізденеді, пиримидинді негіздердің димерлері (көбінесе, тимин) пайда болады.

□ Радиация әсерінен ядро мембранасы мен хроматиндерде де бүлінушілік байқалады. Хроматин құрылысына, ДНҚ бөлімшелерінің протеинсізденуі және ядро мембранасының өткізгіштігінің бұзылуына ДНҚ-азаның ырықталуының өзгеруі ықпал жасайды. Сондай-ақ, сәулелену ДНҚ молекуласындағы жарақатты қалпына келтіруге (жазылуға) қатысатын ферменттерді де бұзуы мүмкін.

12



10



- Осындай және басқа да ДНҚ мен хроматин деңгейіндегі бүлінушіліктер, ең соңында, белок синтезінің өзгеруіне, клеткалардың бөлінуі цикліне, хромосомдық ауытқуларға, клеткаларда мутациялық құбылыстардың жиіленуіне, реттеуші жүйелердің бұзылуына және клеткалардың өліміне әкеліп соғады.



13



17

3



19



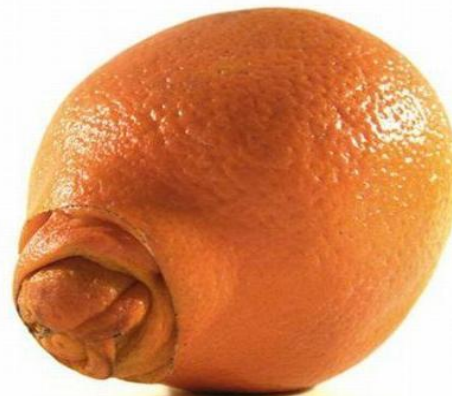
<http://dic.academic.ru/pictures/bse/jpg/0299339725.jpg>

Өсімдіктердің радиацияға ең айқын реакциясы өсу процестерінің өзгеруімен бейнеленеді және дозасына байланысты радиация өсуге тежегіштік немесе жеделдеткіштік ықпал жасайды. Мысалы, төмен дозалы (0,35-0,5 Гр немесе 0,035-0,05 Гр) радиация асбұршақ және жүгері өскіндерінің өсуін 4-6 күнге дейін жеделдетеді. Өсіп тұрған өсімдіктердің радиотөзімділігі өте нашар болады. Мысалы, сәулелену деңгейі (дозасы) 6-8 Гр немесе 0,6-0,8 Гр шамада болса, радиацияға ең сезімтал бұршақ өскіндері лезде өліп қалады.

РАДИАЦИЯ ӘСЕРІНЕН БОЛҒАН МУТАЦИЯ



20



21



22



23

24



25



26



27

