

«Сейфуллин оқулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми-Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары =Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука, новой формации - будущее Казахстана. - 2020. - Т.1, Ч.1 - Б.178-181

ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ ҮРДІСТЕРГЕ ТОПЫРАҚТЫҢ РАДИОБЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ ӘСЕРІ

Табыс Ж.

Семей полигоны - КСРО ядролық сынақ полигондарының бірі, аса маңызды стратегиялық объектісі болды. КСРО заманында Қазақстан аумағында атом бомбалары сынақтан өтті. Ол үшін арнайы 18 млн га жер бөлініп, Семей ядролық полигоны ашылды. Бастапқысында адамдарға, жануарлар мен табиғатқа тікелей зардабын тигізген ашық сынақтар жасалды [1]. Сосын оларды жер астына жасай бастады. Атом бомбаларының жарылыстары сұмдық ауыр болды. Семей маңындағы радиациялық әсер аймағында тұратын 500 мыңдай адам осы сынақтан азап шекті.

Қазақстанда көптеген жылдар бойы ядролық қару сынақтары жүргізілді. Семей ядролық сынақ полигонының аумағының 18 мың шаршы километрден тек үштен бірі радиациямен ластанған. Аймақтың қалған бөлігінде деңгей 500 мкм / сағаттан аспайды, әдетте 24 мкм / сағ шамасында. Полигонның көп аумағында мал жайылып, бұрын өсірілетін өсімдіктер отырғызылды. Ауыл шаруашылық өндірісінде полигон жерінің көп бөлігін пайдалануды негіздеу мәселесі туындайды. Жердің жарамдылығын зерттеудің ең қолайлы үлгісі әртүрлі ластану деңгейлеріндегі өсімдіктер алмасуының сипаттамаларын зерттеу болып табылады [2]. Өсімдіктердегі физиологиялық және биохимиялық процестердің өзгермеуі өсімдіктерге радиацияның аз әсерін көрсетуі мүмкін. Өсімдіктер органдарының радиоактивтілігінің жинақталмауы өсімдіктердің өсімдік массасын жануарларға арналған жем ретінде қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Осыған байланысты зерттеу маңызды, өйткені Семей полигонының жерін ұлттық шаруашылыққа пайдалануға беруді негіздеуге қызмет етеді, әртүрлі сәулелену дозаларының өсімдіктердегі физиологиялық және биохимиялық процестерге әсерін зерттеу. Ашық ядролық сынақтар өткізілетін жерлерде радиацияның ластануының жоғары деңгейі байқалады. Олар өсімдіктер мен ірі қара мал жайылымдарын өсіреді. Айрықша ластанған аймақта өсімдіктер тұндыруды көрсетеді, бірақ тұқым береді және вегетациялық өседі. Бұл өсімдіктердің метаболизмінің ерекшеліктерін, әсіресе 24-тен 500 мкг / сағ-ға дейінгі учаскелерде қызығушылық тудырды; 500-1500 мкг / сағ және 1500-3000 мкг / сағ. Ол үшін түрлі ластану деңгейлерінде өсетін өсімдіктердің түрлі түрлерінің физиологиялық және биохимиялық көрсеткіштерін зерттедік.

Зерттеулер үлкен теориялық қызығушылыққа ие, өйткені олар өсімдіктерді өсіру үшін бірнеше ластанған жерлерді практикалық қолдануды негіздейді.

Негізгі мақсат аясында келесі міндеттер шешілді:

1. сәуленің төмен созылмалы дозаларының әсеріне байланысты СИНП кейбір басым өсімдіктерінде биомассаның морфологиялық ерекшеліктерін және зерттеуін зерттеу;

2. СИНП-нің әртүрлі нүктелерінде өсетін қауырсынды-шөпті қауырсынды шөптердің биохимиялық сипаттамаларын зерттеу;

3. ақуыздардың, ферменттердің және қауырсынды ДНҚ ампликондарының құрамына антропогендік сәулеленудің кіші дозаларының әсерін анықтау;

4. ізгі антиоксидантты ферменттердің белсенділігіне СИНП төмен созылмалы сәулелену мөлшерінің әсерін зерттеу;

Сияп өсімдіктерінің антропогендік өзгеруінің факторлары

Сияп аумағын ядролық сынақтарға интенсивті пайдалану экожүйенің барлық компоненттеріне, соның ішінде өсімдік жамылғысына әсер ететін айтарлықтай антропогендік деградацияға алып келді. Сияп өсімдік жамылғысының антропогендік өзгеруі олармен байланысты факторлар мен процестер кешенімен анықталады. Сияп өсімдік жамылғысының антропогендік өзгеруін бағалау үшін антропогендік бұзылыстың негізгі факторларын анықтау және ажырату қажет. Өсімдік жамылғысына бірнеше антропогендік факторлардың біріккен әсерінен синергизм мен кумуляцияның әсері пайда болуы мүмкін [3].

Радионуклидтердің өсімдіктерге әсері

Иондаушы сәулеленудің әсерінен өсімдіктердің ауысуы туралы әдебиеттерге шолу осы мәселенің бірнеше маңызды тұстарын анықтады. Биосфераны радиоактивті ластанудан қорғау қазіргі кезде өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Адамзат тарихында тұңғыш рет радиациялық әсер қуатты экологиялық фактор бола бастады. Жоғары қуаттылықтағы жарылыстарда көптеген организмдер үшін радиациялық дозасы бар ластанған аймақтың мөлшері мың шаршы шақырыммен өлшенеді [4].

Радионуклидтердің қоршаған ортаға көші-қоны.

Ядролық жарылыстар қоршаған ортаға шығатын радионуклидтердің белсенді жергілікті, аймақтық және жаһандық көші-қонын тудырады [5].

Биосферадағы жасанды радионуклидтердің шашырауы және олардың көші-қон тізбегіне енуі: радиоактивті құлау → жерасты сулары → топырақ → өсімдіктер → жануарлар → адамдар қауіпті, өйткені адамдар кез-келген дерлік буындарға осы тізбектерге қосылуы мүмкін [6].

Өсімдіктерге радионуклидтердің түсуі, Өсімдіктерге радиоактивті заттардың кіруінің екі негізгі көзі бар: 1) радионуклидтердің жапырақтардың, сабақтардың және гүлшоғырлардың бетіне тікелей сіңуі 2) тамырдан топыраққа сіңуі .

Өсімдіктердің радиосезгіштігі және радиорезистенттілігі

Өсімдіктердің радиоактивтілігін көптеген зерттеушілер зерттеді. Өсімдіктерге зиянды әсер ететін дозалар шкаласы көптеген құндылықтарды қамтиды. Тербелістердің амплитудасы үлкен: шөптесін өсімдіктер арасында жедел радиацияның өлім мөлшері 600-ден 75000 ренгенге дейін. Зерттеулер өсімдіктердің радиосезгіштігі цитогенетикалық көрсеткіштердің көптігіне, өсімдіктердің биохимиялық құрамына және физиологиялық процестердің сипаттамаларына байланысты екенін анықтады. Өсімдіктің радиацияға реакциясы - бұл өсудің төмендеуі, генеративті функциялардың жоғалуы, тозаңның стерильділігі, гүлденудің кешіктірілген немесе толық тежелуі және өсудің тежелуі. Филогенетикалық қатардағы өсімдіктердің жас түрлерінің эволюциялық ескі түрлеріне қарағанда радиацияға төзімді екендігі анықталды. Радиорезистенттілік пен жасуша ядросының мөлшері арасында айтарлықтай айқын кері байланыс орнатылды. Ең радиоактивті - бұл ағашты өсімдіктер және әсіресе қылқан жапырақты өсімдіктер. Бұл Чернобыль апаты кезінде расталды. Өсімдіктің вегетативті өсуі генеративті дамуға қарағанда 10 есе тұрақты. Генеративті және белсенді өсіп келе жатқан меристемалық тіндер аз радиорезистантты. Биогеоценоздардың мүктер, қыналар, топырақты саңырауқұлақтар, топырақ балдырлары және папоротниктер сияқты компоненттері үшін жоғары ралли төзімділігі анықталды [7].

Иондық сәулеленудің фитоценоздарға әсері

Өсімдіктердің жекелеген түрлерінде иондаушы сәулеленудің әсері кейде ценозда олардың бәсекеге қабілеттілігін арттыра отырып, физиологиялық және биохимиялық процестердің жүрісін қоздыруы мүмкін. Фитоценоздар деңгейіндегі радиобиологиялық өзгерістер тез немесе біртіндеп сәулелену әсерінен көрінеді [8].

Тимофеев-Резовскийдің зерттеулері радиоактивті ластанудың әсерінен ценоздардың құрылымы мен құрылымының өзгеруін алғашқы рет көрсетті. Ценоздың құрамындағы, оның құрылымындағы және сәулеленуден туындаған басқа да бұзылулар. Бұл көптеген себептерге байланысты болуы мүмкін. Бұл микроклиматтық жағдайлардың, фенологиялық жылжулардың және т.б. иондаушы сәулеленудің тікелей әсері [9].

Сәулелену дозасына байланысты биогеоценоздардағы алғашқы радиациялық әсерлер шамалы өзгеруден, ең аз радиорезистантты түрлердің толық жойылуына дейін өзгеруі денеге иондаушы сәулеленудің төтенше жағдайы болып табылады. Төменгі дозаларда дене өлмейді, өмірлік белсенділіктің тежелуі орын алады. Дененің тікелей өліміне әкеп соқпайтын мөлшерде сәулелену кезінде, қоршаған ортаға әсерін басқа қоршаған орта факторларының әсерінен бөлек қарастыруға болмайды.

Иондаушы сәулелену тек қоздыру механизмінің рөлін атқара алады, ал одан кейінгі барлық бұзылулар тізбегі екінші ретті процестермен байланысты. Биогеоценоздардағы қайталама радиациялық өзгерістер спектрі өте кең. Сәулеленген фитоценоздардағы қайталама радиациялық реакция - радиорезистантты түрлердің қарқынды дамуы. Сәулелену әсерінен пайда болатын қайталама әсерлер (өмір сүру ұзақтығын қысқартады, паразиттерге

төзімділікті әлсіретеді және қоршаған ортаның қолайсыз жағдайлары, ұрпақтардың өмір сүру қабілетінің нашарлауы), әсіресе қолайсыз жағдайлар болған кезде, сәулелендірілген түрлердің тірі қалу мүмкіндігін едәуір төмендетеді. Қолайсыз экологиялық факторлар мен аумақтың радиациялық ластануының жиынтық әсері синергияға әкелуі мүмкін [10].

Сәулелену әсерінен ағзалардың өмірлік функциясының әлсіреуінде көрінетін қайталама бұзылыстардың биоценодикалық салдары әртүрлі. Ағзалардың өсуін тежеу ценоз өнімділігінің төмендеуіне әкеледі: өндіруші организмдер мен тұтынушы ағзалардың биомассасының өсу қарқынының төмендеуі.

Органикалық заттардың ыдырау жылдамдығы, сондай-ақ қауымның әсер ету жылдамдығы өзгеріп отырады. Өсімдіктерге радиоактивті зақымдану энтомогендік зиянкестердің жаппай көбеюіне әкелуі мүмкін көп мөлшерде өліктердің пайда болуына әкеледі.

Сипатталған бұзылулар негізінен организмге радиацияның соматикалық әсерінен болады. Соматикалық әсерлерден басқа, сәулелену генетикалық салдарларды да тудырады.

Сәулелендіру нәтижесінде пайда болатын мутациялардың көпшілігі организм үшін пайдалы емес екендігі белгілі және мұндай мутанттар ерте ме, кеш пе қоғамнан шығарылады. Біздің қазіргі білім деңгейімізде белгілі бір сәулелену жағдайында қауымдастық құрылымында қандай өзгерістер мен жылжулар болатынын толық болжау мүмкін емес, өйткені оқиғаның нәтижесіне әсер етуші факторлардың саны өте үлкен және оларды нақты есепке алу мүмкін емес. Қоғамдық деңгейде экологиялық жүйе оны құрайтын жеке организмдердің белгілі қасиеттерінен ажыратуға болмайтын жаңа қасиеттерге ие болады. Табиғаттағы өзгерістердің биогеоценодикалық деңгейі жекелеген түрлерде байқалған радиациялық әсердің жиынтығы емес. Бұл біртұтас интегралдық жүйе ретінде биогеоценоз реакцияларының ерекше күрделі және үйлесімді гаммасы.

Қорытындылай келе Семей полигоны жабылғаннан кейін, полигон кезеңімен салыстырғанда сыртқы әсер ету бірнеше есе азайған кезде, өсімдіктерге радиациялық зақымданудың ішкі әсер ету факторы шешуші рөл атқарады деп айтуға болады. Бұл әсіресе радионуклидтердің топырақ қабатымен ластанған жоғарғы бөлігіндегі тамырлардың негізгі бөлігін құрайтын талшықты тамыр жүйесі бар шөпті өсімдіктерге қатысты. Осыған қарамастан, радионуклидтерді жинайтын өсімдіктердің басты қауіптілігі олардың өсімдіктерге дәстүрлі қатері емес, радионуклидтердің тірі организмдердің - сүтқоректілердің және ең алдымен тірі организмдердің радиоактивті түрлеріне көші-қон тізбегіндегі негізгі буын болып табылатындығын мойындау керек.

Әдебиеттер тізімі

1 Смагулов С.Г., Тухватуллин Ш.Т., Черепнин Ю.С. Семипалатинский полигон // Доклад НЯЦ РК Комиссии ООН-Курчатов, 1998.-7с.

2 Алисов Б.П. Климат СССР.М.: Высшая школа, 1969.-104с.

3 Отчет ДНА001-95-С-0179. Институт геофизических исследований НЯЦ РК. Геология, геоморфология и гидрология низкогорья Дегелен. Курчатов, 1996.

4 Серкиз Я.И. и др. Радиобиологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС.-Киев:Наукова Думка,1992-172с.

5 Woodwell G.M. Effects of ionizing radiation on terrestrial ecosystems // Science, 1962, v138, N3540.

6 Alexander L.T. et al. Vertical distribution of radionuclides in sandy soils in 1965. HASL-171-1966/-370p.

7 Аббасов М.А., Дергунов И.Д., Микулин Р.Г. 1978. Влияние свойств почвы на аккумуляцию Sr-90 и цезия-137 культурными растениями. Почвоведение 10, 52–56.

8 Leonowicz-Babiakowa K/ The effect of a chronic gamma radiation upon *Samolus officinalis* natural conditions // Ecologia Polska, 1970, v.XVIII, N 22.

9 Велентик М.М. Радиобиологические эффекты и окружающая среда. М.: Энергоатомиздат, 1991-158с.

10 Тихомиров Ф.А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы.-М.: Атомизд,1972-175с.