**Мазмұны**

1. **Кіріспе.......................................................................................................2**
2. **Негізгі бөлім**
   1. Радиация және олардың түрлері**..............................................3**
   2. Иондық сәулелену деген не және қалай пайда болады?.......... .....4
   3. Иондық сәәулеленудің топтары.......................................................5

2.4. Тіршіліктің пайда болуының алғашқы кезеңінде сәулеленудің

маңызы................................................................................................5

2.5. Органикалық эволюцияға радиация мөлшерінің әсері.................6

2.6. Радиоактивтілік сағат оқымыстыларға тамаша көмек

көрсетті.............................................................................................7

2.7. Сәулеленудің генетикалық әсері....................................................7

2.8. Радиосезімталдық............................................................................8

2.9. Инкорпорировланған радиоактивтік заттардың биологиялық

әсері..................................................................................................10

3. Адамның тіршілік ету ортасының жағдайына байланысты

сәулелену........................................................................................12

3.1. Радиоактивтік заттардың өсімдіктерге әсері...............................13

3.2. Радиоактивтік сәулеленудің залалды әсерлерінің пайдалы

болуы...............................................................................................14

3.3. Радиоактивтік сәулелену – ғажайып көреген көз,санаушы.......15

3.4. Атом энергия бұлағы......................................................................15

3.5. Атом өндірісінде және радиоактивтік заттармен жұмыс

істегенде қауіпсіздік техникасы және денсаулықты сақтау......16

**4.Қорытынды...........................................................................................17**

**5.Пайдаланылған әдебиеттер**

**Кіріспе**

Атом энергиясы – адам өмірінде маңызды орын алады. Энергия жеткілікті болғанда қоғамның дамуы қарыштап алға басады. Оған жиырмасыншы ғасыр дәлел. Бүгінгі күнгі негізгі энергия қоры болып саналатын – көмір, мұнай, газ бір кезде өзінің шегіне жетуі мүмкін. Соны болжай білген ғалымдар энергия көзін ашты. Бұл – атом энергиясы. Атом энергиясы адам өмірінде кең қолданылатын энергия түріне айналып келеді. Бұл энергия түрімен жұмыс істегенде, оның адам ағзасына тигізетін әсерін және соған байланысты физиологиялық өзгерістерді біліп, денсаулықты сақтау маңызды мәселе.

Биологияның барлық салаларының табиғи құбылыстарымен тығыз байланысты өріс алтынын ғылымның бүгінігі даму деңгейі айқын көрсетіп отыр. Өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын өзіне сіңіріп, тіршілігін жалғастырса, жануарлар және адам организміндегі физиологиялық құбылыстардың өтіп тұруы да энергияны қажет етеді. Табиғи энергияның тым жоғары немесе төмен болуына байланысты тірі организмнің пайда болып, дамып, күрделенуі немесе Жер бетінен жойылып кетуі эволюциялық кезеңдерде кездесіп отырған.

Табиғи энергия және жасанды энергия /атомнан алынған/ әсерлері қатарлас келсе, онда тірі организмнің өмір сүруіне қауіп туатынын оқымыстылар зерттеулерінде ғылыми тұрғыдан дәлелдеп берді.

**2.1.Радиация және олардың түрлері**

Радиация латын тілінде радиус-сәуле деген сөз.

Радиацияға күннің сәулесі, ғарыштық сәуле, жердің табиғи радиоактивтік заттарының сәуле шығаруы және жасанды радиоактивті изотоптар жатады.

Галактикалық ғарыш сәулелерінің, құрамында протон ағымдары /85%/, альфа-бөлшегі, яғни гелий /13-14%/, электрондар және гамма - кванттары бар. Сол сәуле бөлшектерінде энергия өте жоғары. Жердің радиациялық белдеуі сыртқы және ішкі зоналардан тұрады. Ішкі зонасында 40 Мэвтен астам энергиясы бар электрондардан тұрады. Бұл энергия атмосфера қабатынан өткеннен соң Жер бетінде байқалады.

Күннің ғарыштық сәулелерінің құрамында протондар және альфа- бөлшегі бар.

Ғарыштық сәулелері және жердің табиғи радиоактивтік заттарының сәулеленуі табиғи радиациялық фон құрады. Табиғи радиациялық фон Жер бетіндегі бүкіл тірі жәндіктерге, жануарларға, адамға және өсімдіктерге әсерін тигізеді.Оны зерттейтін ғылым саласын гелиобиология дейді.

Жердің табиғи радиоактивтік заттарының сәуле шығаруы барлық химиялық заттарға байланысты болмайды. Әр түрлі элементтердің табиғи 50 радиоактивті изотобы бар. Көпшілік элементтердің тек біразы ғана радиоактивті. Кейбір химиялық элементтерде тұрақты изотоптар жоқ, олар түгелдей радиоактивті, мысалы, уран, торий, радий, полоний және т.б. Бүлардың атомдарының ядросы өздігінен ыдырап, гамма – кванттық және корпускулярлық сәулеленеді.

Изотоптар деп бірдей қасиеттерімен, бірақ атомдық салмақтары әр түрлі химиялық элементтерді айтады /грекше – изос – бірдей, тең; топос – орын/. Мысалы, уран 235 және уран 238 – изотоптар.

Изотоптар ядрода нейтрондар санының әр түрлі болуына байланысты өзара айырмашылығы бар атомдар. Оларда пратондардың саны бірдей. Мысалы, темір атомының ядросында 26 протон бар, ал нейтрондар саны 54 және 61. Изотоптарда 28/-54\26-ге\ден 35\61\26-ге дейін болуы мүмкін.

Атомның және атом ядросысының құрылысын анықтап, зерттеу ядролық құбылыстар заңын ашып, ядролық реакцияларды жүргізіп, жасанды радиоактивтік изотоптар алуға мүмкіндік берді.

Ядродағы құбылыстық айналымды зерттеу атом ядросының тау-сылмас энергия бұлағы екенін көрсетті. Бұл энергия ядролық реакция кезінде ядролық сәлелену бөлініп отырады.

Ең алғаш 1942 жылдың желтоқсан айының 2 күні өту құбылысын басқаруға мүмкіндігі бар тізбектелген реакция алынды. Бұл күні атақты физик Энрико Ферми жасап шығарған бірінші ядролық реактор өзінің жұ-мысын бастады. Осы күннен атом энергиясын бейбітшілік және соғыс мақсатында практикалық қолдану басталды.

Физика оқымыстылары және инженерлер атом энергиясын пайдала-нуды зерттеп ұсынғандығы мақсатты - қазба отын түрімен бәсекелесуге қабілетті қауіпсіз және сенімді энергия көзін жасау болды.

Ядролық реакторды қолдану арқылы кез келген химиялық элементтің және Жер қабатында жоқ элементтердің изотобын жасау мүмкін болды.

Жасанды радиоактивтік изотоп биологияда және медицинада жиі қол-данылады. Оны қолдану тәсілдерін изотоптық тәсіл \изотопный метод\ және таңбаланған атомдар тәсілі \метод меченых атомов\деп атайды.

Иондық сәуленленудің биологиялық маңызы өте жоғары.

**2.2. Иондық сәулелену деген не және қалай пайда болады?**

Жылдам ұшатын атом бөлшектері өзінің жолында тұрған молеку-лалардан және атомдардан өтерде олармен соқтығысады\яғни электрлік қатынасқа түседі\. Осының әсерінен ол өзінің энергиясын жұмсап, жыл-дамдығын баяулатады. Оның энергиясын сіңірген орталықта иондар және қозуға түскен. Молекулалар пайда болады. Сәулеленудің бәріне сай қасиет- иондану эффектісін –иондық сәулелену дейді.

Иондану эффектісі- Зарядталған бөлшектердің /бета және альфа-бөлшегі, протондар/ ұшып бара жатқанда олардың өтетін затының атом немесе молекула қабығындағы электронмен электрлік қатынасқа түсуі.

Осының нәтижесінде атоммен немесе молекуламен қатынаста болатын бұл электронның байланысы үзіледі. Құбылысқа түскен атом немесе молекула электронын жоғалтады, одан соң ол оң зарядты ионға айналады. Атомның қабығынан үзілген электрон ұшып бара жатып, жолында кездескен молекулалардың және атомдардың ионданған түріне айналуына әсерін тигізіп отырады. Ұшып бара жатқан бөлшектің кинетикалық энергиясы таусылғанша және бейтарапты молекулаға қосылып теріс зарядты түріне айналғанша бұл құбылыс өте береді. Энергияны немен өлшейді? Ядролық физикада энергияны электронвольтпен \Эв\ және мұның туындысы: мыңдаған электронвольт \Кэв\ және миллиондаған электронвольт \Мэв\мөлшерімен өлшейді.

Рентген және гамма сәулелерінен энергияның қоюлануы \сгусток\ түрінде бөлініп отыруын олардың кванттар \фотондар\ түрінде сәулеленуі деп атайды. Мысалы, күннің күлгін сәулесінің квант энергиясы электронвльтпен өлшегенде 3 эв–ке тең, диагностикалық мақсатта медицинада қолданылатын рентген сәулесінің квант энергиясы 30000 эв. Толқынның ұзындығы азайса оның квант энергиясы көбейеді. Ауасы сиретілген кеңістікте энергияға байланысты болмай – ақ рентген және гамма – сәулелерінің кванты жарықтың жылдамдығындай /299790 км/сек/ жылдамдықпен тарайды.

Рентген және гамма – сәулелерінің физикалық қасиеттерінің (денеден жылдам өткізгіштігі) бірден болуы, олардың биологияда және медицинада жиі қолданылуының себебі.

**2.3.Иондық сәәулеленудің топтары**

Иондық сәулеленудің барлық түрлерін екі топқа бөлуге болады: электромагниттік сәулелену және корпускулярлық сәулелену.

Электромагниттік сәулеленуге рентген және гамма - сәулелері жатады, ал корпускулярлық сәулеленуге әр түрлі ядролық бөлшектер жатады. *Күн – рентген сәулелерін шығарып отыратын бұлақ.* Бұл сәулелер Жердің үстіңгі қабатындағы атмосферада ұсталынып тұратындығынан тірі жәндіктерге, жануарларға және адамдарға оның зиянды әсері жетпейді.

Гамма – кванты ядролық реакциялар жүргенде және көпшілік радиоактивтік заттар ыдырауға түскен кезде бөлініп отырады.

Рентген сәулелерінің және гамма – квантының физикалық қасиеттері ұқсас (заттардан өту қабілеті анағұрлым жоғары), сондықтан тірі организмге олардың биологиялық әсерлері бірдей.

Корпускулярлық сәулеленуге ядролық бөлшектерден тұратын иондық радиацияның барлық түрлері жатады: бета бөлшегі (электрондар), протондар (сутегінің ядросы), альфа бөлшегі (гелийдің ядросы). Нейтрондар тікелей емес жолмен бөлшектерді иондандыра алатын болғандықтан, олар өздері зарядталмаған болса да сәулеленудің осы тобына жатады.

Зарядталған ядролық бөлшектер сәулеленген заттан өткенде өзінің энергиясын жұмсап, энергиясы таусылғанша сол заттың атомдарын және молекулаларын ионды түрге айналдыра береді.

Сәулелену ядро бөлшектерін тек ионды түрге айналдырып қана қоймайды, ол сәулеленуге түскен заттың атомдарын және молекулаларын өзінің энергиясын соларға беру арқылы қоздырады. Сөйтіп, иондану және қозу - сәулеленген зарядтан өтетін иондық радиациясының энергиясын жұмсайтын негізгі құбылыс. Бета – бөлшегі өзінің физикалық жағынан атомдардың қабығындағы электрондардан айырмашылығы жоқ. Электрондар сияқты олар теріс зарядталған. Бета – бөлшегі атом ядросының радиоактивтік ыдырау кезінде пайда болады да, сәуле түрінде одан өте жылдам бөлінеді.

Альфа – бөлшегі бета – бөлшегіне қарағанда 7300 есе ауыр. Альфа – бөлшегі атомдық номері үлкен кейбір элементтерден радиоактивті ыдырау кезінде бөлінеді. Мысалы, радий элементінің ыдырауында:

88 Ra226 - альфа бөлшегі +86 Rn222

Альфа бөлшегінің ұшып шығуына байланысты атомдық номері екіге, ал атомдық салмағы төртке кемиді.

Радиоактивтік элемент сәулеленгенде ол басқа элементке айналады.

**2.4.Тіршіліктің пайда болуының алғашқы кезеңінде сәулеленудің маңызы**

Тіршілік пайда болғаннан бұрын Жер үстіндегі атмосферада түрлі құбылыстар өтіп, жай қарапайым заттар күрделене бастаған, яғни жөнделу құбылыстары басым болған.

Жердің даму тарихының алғашқы кезеңіндегі атмосфера сутегінен, оттегінен, көміртегінен және азоттан құралған. Соған байланысты онда су, көмірқышқыл газ, метан, сутегі, аммиак сияқты молекулалар болған. Күннің күлгін сәулелерінің, ғарыштық сәулелердің, радиоактивтік минералдың, атмосфераның қозғалысқа келу әсерінен электрлік құбылыстар жиі болып тұрған. Осылардың әсерінен С – Н, Н – О, H – N, Н – Н байланыстары үзілген және энергияға бай ортаарлық заттар түзілген. Заттар өзара әрекеттенуінен синил қышқылы, құмырысқа қышқылы, формальдегид, гликоль альдегиді,сірке қышқылы секілді молекулалары құрылған. Жоғары энергия квантының әсерінен органикалық қосылыстар молекуласы күрделі түрге айналған. Энергияның үлкен мөлшерінің одан әрі қарай әсер ете беруі анағұрлым күрделі молекулалардың пайда болуына әкеп жеткізген. Мысалы, амин қышқылдары: глицин, аланин, аспарагин қышқылы.

Органикалық молекулалардың көбейіп, топтасуы түрлі құбылыстардың болуына себеп жасап, полисахаридтердің, ДНК, белоктардың, және тағы басқа заттардың пайда болуына жеткізді. Бұлар өмірдің негізгі сипаттамасы – энергия және информация қасиетін тасымалдайтын құрамдар.

Органикалық молекулалардың абиогендік түзілуіне және өмірдің пайда болуында ядролық энергия маңызды роль атқарған. Зертханалық тәжірибелерде ерекше жағдай жасағанда (әр түрлі үлкен мөлшерде энергия, иондық сәулелену, электр зарядтары әсерінен) органикалық молекулалардың аса қарапайым заттардан пайда болатынын А.И. опарин және тағы басқа оқымыстылар көрсеткен. Мысалы, амин қышқылдары, нуклеотидтер, үш фосфорлы аденозин қышқылы /АТФ/ және тағы басқа тәжірибеде алынған.

**2.5. Органикалық эволюцияға радиация мөлшерінің әсері**

Радиация мөлшері тіршілікке екі бағытта әсер еткен**:**

- тіршіліктің пайда болуына әсері;

- тірі жануарлардың Жер бетінен жойылып кетуіне себеп болғаны. Тірі организмнің өлі табиғаттан дамуы радиация әсерінен болған деген ғылыми қорытындылар бар. Жер үстінде қазіргі кезде жоқ ерекше жағдай – жоғары энергия әсерінен табиғи құбылыстар өткен. Бұл құбылыстардың негізгісі – ұзаққа созылған химиялық эволюция нәтижесінде органикалық қосылыстар пайда болып, күрделі молекулалар түзілген. Содан кейін *биологиялық эволюция* басталған.

Табиғи радиация мөлшері аса үлкен болған кезеңдері эволюцияның даму жылдамдығына әсерін тигізіп отырған. Бор дәуірінің соңғы кезінде Күн маңайындағы жаңа жұлдыздардың біреуінің жарқылдануынан ғарыштық сәулелену деңгейі ұзақ уақыт аса жоғары деңгейде болғаны өте ірі динозаврлардың жаппай қырылуына себеп болған. Палеозой дәуірінің аяқ кезінде Мезозой дәуірінің басында Жер үстінде бауырымен жорғалаушылар өте көп болған. Бор дәуірінде олар кенет азайып, түрлері кеміп, денелері ықшамдалған. Бұл қорытындыларға дәлелдемелер осы кезде аз болмас. Солардың ішінде мынаған көңіл аударайық. Мұнай және газ қойнауын зерттеуде табылған ірі тістерді, сүйектерді осы күнгі жануарлармен салыстырғанда уранның көп болуынан радиоактивтілік өте жоғары екені байқалады (әрине уақыт мерзіміне байланысты сүйек қалдықтары жердегі уранмен кірленуі мүмкін).

**2.6. Радиоактивтілік сағат оқымыстыларға тамаша көмек көрсетті**

Радиоактивтілік – ерекше сағат бола алады. Радиоактивтік заттардың және олардың айналымынан пайда болған құрамдарды алу арқылы дүниедегі заттардың қай уақытта пайда болғанын (яғни жасын) табуға болады. Бұл үшін радиоактивтік заттардың жартылай ыдырау уақытын білу қажет. Олар қысқа уақыт өмір сүретін радиоактивтік элементтер. Солармен қатар ыдырауына ұзақ уақыт қажет ететін радиоактивтік заттардың (бұларды ұзақ уақыт өмір сүретін дейді) мерзімін білу қажет. Мысалы, белгілі бір өсімдіктің радиоактивтігін өлшегенде онда одан пайда болған жер астындағы көмірдің қай дәуірге жататынын (яғни жасын) табуға болады. Осы сияқты қысқа өмір сүретін радиоактивтік элементтер арқылы Сибирде мәңгілік тоң аймағында табылған мамонт сүйегінің қалыңдығы оның 12 млн. жыл бұрын өмір сүргенін айқын көрсете алады. Ұзақ өмір сүретін радиоактивтік заттардың ыдырау мерзімі бойынша тау жыныстарының жасын анықтауға болады. Ең ескі тау жынысының жасы 5 миллиард жылдан аспайды екен. Осы арқылы Жердің жасын анықтауға болады (ол 5 миллиард жыл). Бұл бағытта белгілі тәсілдерді қолдану көп нәтиже береді. Мысалы мынандай тәсіл қолданылады. Өсімдіктер пайдаланатын көмірқышқыл газының құрамында С12 және радиоактивті С14 бар. Өсімдік тіршілігін жойғаннан соң (ағаш кесіледі, шөп орылады, егін жиналады және тағы басқа) олардың құрамындағы С14 біртіндеп ыдырайды. 15700 жылда оның мөлшері 2 есе азаяды. 11400 жылда тағы екі есеге (бастапқыдан 4 есе) азаяды. Осылайша оның радиоактивтілігі де төмендей береді.

**2.7. Сәулеленудің генетикалық әсері**

Сәулелену ағзаның гентикалық жағдайына пайдалы және зиянды әсерін тигізеді.

**Пайдалы әсері.** Сәулеленуді биологиялық зерзаттарға қолданғандағы негізгі мақсат – жаңа қасиеті бар тірі организмдердің түрін шығарып, оларды сұрыптау және оның неғұрлым пайдалысын таңдау үшін маңызды жағдай етіп қолдану.

- Рентген және күлгін сәулелер химиялық заттар әсері арқылы антибиотиктер түзетін саңырауқұлақтардың табиғи қасиетін өзгерту үшін зерттеулер жүргізу.

- Тіршілік ету жағдайында антибиотиктер және В12 дәруменін түзетін микроорганизмдердің жоғары активті штампаларын шығару және тағы басқа.

- Сәулелену әсерінен пайда болған тұқым қуалау қасиетін жібек құрттарының өнімін, сапасын арттыру үшін сақтап, өндірісте кең пайдалану.

- Жануарлар және өсімдіктер тұқымын жақсартуда және өнімін өсіруде сәулелену қолданылады (радиациялық селекция тәсілі – метод радационной селекций).

Адам өміріне қажет, маңызды ферменттер, органикалық қышқылдарды, саңырауқұлақтарды және микробтарды сәулелендіру нәтижесінде алады (генетика және радиобиология бірлесуінен радиациялық гентика ғылым саласы адамның практикалық іс - әрекетінде талай пайдалы табыстарға жеткізуде).

**Зиянды әсері.** Табиғи сәулелену, кейбір химиялық құрылымдар және сыртқы ортаның температурасы тұқым қуалау қасиетінің құрылымына әсер ету нәтижесінде ұрпақтарға таралатын табиғи мутацияға келтіреді.

- Табиғи сәулелену (ғарыштық сәулелер және жердің минералдарының сәулеленуі) ядролық сынақпен қатар келгенде тіршілікке үлкен қатерлі жағдай тудырады. Яғни, Жер үстіндегі тіршілікті жойып жібереді.

- Табиғи сәулелену, кейбір химиялық құрылымдар, сыртқы ортаның температурасы және ядролық сынақ әсерлерінен өмір сүру ортасына қарай ұрпақтарда 500-ден астам түрлі аурулар пайда болғаны анықталды. Солардың ішінде, мысалы – ергежейлік, “гамофилия, - түрлі – түстіні ажырата алмау соқырлығы”, заттардың алмасуынан болатын ауру түрлері, ұрпақтардың дене және ой еңбегіне, сонымен қатар тіршілік ету қабілеті әлсірейді, өмір сүру мерзімі қысқарды және тағы басқа.

- Иондық сәулелену немесе химиялық заттар әсерінен болған мутация рецессивтілік сипатталды, бірақ адамда доминантты мутация кездеседі және ол тым жақын уақытта ұрпақта байқалады.

Өсімдіктер эволюциясы және радиоактивтілік. Жануарлардың және өсімдіктердің ең қарапайым түрлері радиация мөлшерінің деңгейі қазіргі кезге қарағанда өте жоғары болған дәуірде пайда болып, таралған. Олардың радиация әсеріне сезімталдығының төмен болуы осыған байланысты болуы мүмкін.

**2.8. Радиосезімталдық**

Табиғатта радиосезімталдық өте кең диапозонды, өте төмен радиосезімталдық бактерияларда байқалады. Осыдан бірнеше ондаған жыл бұрын Сахарада Франция атом бомбасының жарылғанында бүкіл тірі жәндіктер, жануарлар арасында қыршаян (скорпион) радиациямен әсерленбеген. Скорпиондар гамма – сәулелерінің жүз мың рентген күші бар орталықта аман – сау тіршілігін сақтап, өмір сүре берген. Ал адмға оның 700 рентген дозасы қатерлі. Неліктен скорпиондардың радиосезімталдығының жоғы туралы жаңалық құпия, ол зерттелетін мәселелердің бірі екеніне оқымыстылар көңіл бөлуде. Бұл мәселені зерттеп, шешу адамда радиацияның қауіпті әсерінен сақтау үшін көмектесетін жаңа заттар жасап шығаруға мүкіндік берер еді. Ағзаның радиосезімталдығы табиғаттың негізінен екі жағдайына байланысты – сыртқы ортаның температурасы және табиғаттағы оттегінің концентрациясы. Мысалы, бақаның денесінде радионуклидтердің жинақталып көбеюі сыртқы температурасының жоғарылауына сай болады. өсімдіктер радионуклидтерді өздерінің жапырақтары және тамырлар жүйесі арқылы жинайды. Радиоактивтік заттардың ыдырауынан пайда болған заттарды топырақтан өсімдіктердің сіңііруі топырақтың қасиеттеріне – механикалық және минералдық құрамына, химиялық қасиетіне, гумус заттарының және т.б. байланысты. Бұл жөнінде жүргізілген тәжірибеде топырақтың үш түрі алынған, олардың бәрінде стронций – 90 мөлшері бірдей. Сазбалшық топыраққа қарағанда құмды, құнарлы, күл қосқан топырағында өскен сұлы дәнінде стрнций – 90 мөлшері 4 есе және қар топырақта өскен сұлымен салыстырғанда 36 есе көп болған.

Суда тіршілік ететін жануарлар ағзасында радионуклидтердің мөлшері судың құрамындағы мөлшеріне қарағанда жүздеген және мыңдаған есе асып түседі.

Жануарлар иондық сәулеленуді сезе ме және одан сақтана ала ма? – деген сұраққа оқымыстылар көп көңіл бөліп, зерттеулер жүргізген. Зертханалық тәжірибелерде сүтқоректілер иондық радиациясы бар заттың тұрған жерін анықтай алған. Тышқандарды арнайы камерада жұмыс істеп тұрған аппарттың шуы кезінді ұйықтатуға әдет етіп үйреткен. Рентген аппартының сәулелерін тышқандар жатқан жаққа қарай жібергенде бірнеше секунд ішінде олар ояна бастаған. Рентген аппаратының тышқандар жатқан жаққа жібермегенде, олар оянбаған. Көзі көрмейтін, соқыр жануарлар да осылайша әсерленген.

Тышқандар қалыпты жағдайда қараңғы жерді ұнатады. Бірақ иондық сәулеленудің ағымына сезімтал болғандықтан, олар камераның қараңғы бөлімінен жарық бөлмесіне шығуға мәжбүр болады.

Балықтар аквариумның сәулеленбеген жағынан жүзіп кетіп, сәулеленген жағына барып қоректенуді таңдаған. Жасушалар құрамының арасында радиосезімталдығы үлкені ядролар. Ядролардың үлкен радиосезімталдық қасиеті сәулеленген жасушаның жарақаттануының (лучевое поражение) дамуында шешімді роль атқарады.

Қытай хомягінің 200 р сәулелендіру әсерінен кейін жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде ДНК молекуласының комплексінің бұзылғаны және дегидратацияға (су молекуласының бөлініп шығуы) түскені байқалған. ДНК құрылымының бұзылуынан басқа, ДНК молекуласынан цитоплазмаға информацияның берілуі (яғни құбылыстардың реттелуі) бұзылған, сонымен қатар жасуша ішіндегі құрылымдардың жасушаларының қызметі де бұзылған.

Сонымен, әр түрге жататын тірі жәндіктер және жануарлар тіршілігінің жойылуы сәулелену мөлшерінің деңгейіне байланысты. Бактериялардың және қарапайым жәндіктердің иондық сәулелену әсеріне сезімталдығы төмен. Гүлдердің иондық сәулелену әсеріне сезімталдығы төмен. Саңырауқұлақтардың сәулеленуге сезімталдығы өте жоғары. Көпшілік жоғары өсімдіктердің иондық сәулелену әсеріне сезімталдығы жоғары. Сүтқоректілердің иондық сәулелену әсеріне сезімталдығы өте жоғары.

Табиғи радиациялық фонның деңгейлері. Космос сәулелері және Жердің табиғи радиоактивтік заттары – радиация фонын құрады.

Жер шарында табиғи радтоактивтік заттар әр түрлі деңгейде болады. Жазық далада табиғи радиациялық фонның деңгейі төмен, таулы жерде – жоғары, уран рудасы бар жерде және уран рудниктерінде - өте жоғары.

**2.9. Инкорпорировланған радиоактивтік заттардың биологиялық әсері**

Инкорпорироваланған радиоактивтік заттарға ағзаға ас қорыту, тыныс алу және тері арқылы түседі. Бұл мәселелерді комплекстік зерттеумен радиациялық гигиенистер, радиотоксикологтар және физиктер – дозиметристер арнайы шұғылданады.

Ағзаға қатерлісі – радионуклидтердің тыныс алу (ингаляция) жолы арқылы түсуі. Бұған себеп болатын альвеолдардың орасан зор тыныс алу аумағы, оның көлемі шамамен 100 м2 (терінің аумағынан 50 есе көп).

Ауаның радиоактивтілігі оның құрамында радиоактивтік газдар немесе шаң (аэрозолей), тұман, түтін түрінде болуына байланысты. Тыныс жүйесінде ұсталынып қалған радионуклидтің мөлшері оның түйіршіктерінің көлеміне, олардың физико – химиялық қасиеттеріне және ағзаның жүйелерінде тасымалдануына байланысты түрлі өзгерістер болады. Жақсы еритін түйіршіктер біренеше ондаған минут ішінде қан тамырлар жүйесіне өтіп, заттар алмасуының нәтижесінде белгілі бір мүшелерде және мүшелер жүйесінде жинақталады немесе ағзадан сыртқа бөлінеді. Ерімейтін немесе нашар еритін радиоактивтік заттар мұрын қуысында сілімей бөлігімен қарын – ішек жолына түсуі мүмкін, одан соң ішектердің қабырғасына жинақталады. өкпе ұлпасының альвеолдарына түскен түйіршіктерді фагоциттер залалсыздандырып, сыртқа бөлінуіне әсер етеді,немесе лимфа түйіндеріне өтеді. Лимфа түйіндері бұл бөлшектерден бірнеше айда, бірнеше жылға дейін арыла алмауы мүмкін.

Жоғарыда айтылғандай, аз және ұзақ өмір сүретін радиоактивтік заттар тыныс жүйесіне өтеді. Егер қысқа өмір сүретін және ағзада тасымалдана алмайтын радиоактивтік заттар тыныс мүшелеріне түссе, онда ол өте қатерлі жағдай тудырады. Ал ұзақ өмір сүретін және ағзада тасымалдана алатын радиоактивтік заттар өкпе ұлпасының өзінде жинақталады, ішектен сорылу кезінде біразы қан тамырларға өтеді.

Тамақ және су құрамымен түскен радионуклидтер ас қорыту жүйесінің әр бөлігіндегі РН қасиетіне қарай сұйықтық орталықта еритін немесе ерімейтін құрамдар түзеді. Мысалы, плутоний ішектің сілтілі РН орталығына ерімейтін гидрооксидтерге айналады.

Ішекке түскен радионуклидтердің тек біраз мөлшері ғана ағзаға өте алады, ал көп мөлшері тікелей сыртқа бөлінеді. Радиоактивтік заттардың ас қорыту жүйесінде болған кезінде ішектерге сәулелену әсерін тигізеді.Альфа және бета бөлшектері ішектің қабырғаларын сәулелендіреді, ал гамма –кванты ішкі мүшелерге (негізінен құрсақ) және кеуде қуысындағы мүшелерге сәулелену әсерін тигізеді. Егер тамақпен және сумен радиоактивтік заттар түскенде сәулеленуді шығаратын бөлшектердің энергясы ішектің кейбір бөлігі көбірек сіңірсе, онда қарын – шек жолы қатерлі мұшеге айналады.

Жануарлар және адам терісі арқылы сұйықтық және газ тәрізді қоспа құрамымен радионуклидтер өте жылдам және көп мөлшерде ағзаға өтеді. Тритий оксиді және газ түріндегі иод жарақаттанбаған теріден өтуі олардың тыныс жолынан өту жылдамдығына сай, ал тері кірлегенде плутонийдің судағы ерітіндісінен ағзаға өту мөлшерінің қарынға өту жылдамдығынан кем емес. Радон сеңгелін (ванна) 20 минут алғанда тері арқылы 4% Rn ағзаға өтеді.

Теріні құрғататын, маймен сылануын жоятын ерітінділер эпидермис үсті жарақаттанғанда, жара пайда болғанда радионуклидтер жылдам және көптеп ағзаға өтеді. Сыртқы ортаның температурасы және ылғалдылығы радионуклидтердің тері арқылы өтуіне әсерін тигізеді. Тері сыртқы ортадан ағзаны қоршап қана қоймайды, ол үлкен және маңызды мүше. Тері – бірнеше сезім жасушаларының(температура, сипап – сезу, ауырсынуды сезу және т.б. сезетін), май және тер бөлетін бездер орталығы. Тері ішкі мүшелермен тікелей байланыс жасап, ағзаның физиолгиялық жағдайына әсер етіп отыратын мүше. Тері арқылы радиоактивтік заттардың өтіп, ішкі мүшелерге әсерін тигізетіні қарын - ішек және өкпе арқылы өткендегі әсерлерден кем болмайды. Бұл әсерлер заттардың және таралу аумағына тікелей байланысты. Ағзаға түскен радионуклидтер өздерінің қасиеттеріне және химиялық түріне қарай өзгеріске түседі. Радионуклидтер ағзада негізінен үш түрлі түрде таралады: қаңқалық түр, ретикулоэндотелиальді түр және диффузиялық (сіңіру) түр. Қаңқалық түрде нуклидтер (Ca, Sr, Ba, Ra) сүйектің минералды бөлігінде, ал плутоний және торий сүйек ұлпасында жиналады. Ретикулоэндотелиальді таралу түрінде – Ce, Pr, Pm, Zn, Th, Am және уран элементтері бар.диффузиялық түрде- K, Na, Cs, Rb, H, C, Po элементтері таралады.

Радионуклидтер тасымалдауға түсіп, таралғанда өздеріне ұқсас химиялық қасиеттерімен сипатталатын элементтер бар ұлпаларға жинақталады. Адам ағзасының химиялық құрамы аса жетік зерттелген. Сондықтан осы элементтердің қайсы қай ұлпада, мүшеде жинақталатынын болжап айтуға мүмкіндік бар.

Сәулелену әсерінен физиологилық және биохимиялық құбылыстардың бұзылуы. Жоғарыда айтылғандай, ДНК молекуласына сәулелену әсері тиген жағдайда ДНК түзілуінің тежелуі оның күрделі молекула болып жинақталу фазасында болады. Жасушада бұл құбылыс ферменттің қатысуымен өтеді. Сәулеленген жасушада ДНК түзілуіне жауапты фермент – полимерпезаның әсері тежеледі. ДНК синтезінің тежелуі жасушада тотығу құбылысы кезінде бейорганикалық фосфорды байланыстырып алуды тоқтатады.

Сәулелену жілік майында эритроциттердің түзілуін тежеуілдетеді. Сәулелену табиғи иммунитеттердің барлық түрін әлсіретеді. Үлкен мөлшермен сәулеленгенде жасуша жарғақшасының калий ионының өткізгіштігіне үлкейіп, калийдің жасушадан өтіп кетуіне себеп болады. Қалыпты жағдайда калий ақуызбен байланысты түрде болып, бұлшық еттің қозу құбылысына қатысады. Сәулеленген жануарлар ағзасының салмағы азаяды, ол ақуыздың ыдырауына, май қорығындағы май қорының азаюына байланысты.

Сәулелену әсерінен толып жатқан биохимиялық өзгерістер өтіп, ағзада әр жақты өзгерістер болады. Креатин құрамында азот бар, үш аминқышқылының қатысуымен (аргинин, глицин, метионин өз молекулаларын креатин құрамына береді) бауырда түзілетін күрделі зат. Бауырда түзілген креатин қанның құрамына өтіп, қанның ағымымен бұлшық етке жетеді. Креатин бұлшық етте фосфор қышқылымен қосылып фосфокреатинді құрады.

Креатиннен су молекуласының ыдырап бөлінуінен креатинин пайда болады. Қалыпты жағдайда креатинин зәрдің құрамымен ағзадан бөлінеді. Сәулелену әсерінен креатининнің ағзадан бөлінуі көбейеді. Сәулеленген бұлшық ет бауырда көптеп түзілген креатининді жеткілікті пайдалана алмауы мүмкін.

Фосфокреатин бұлшық еттің жиырылуында маңызы ерекше – ол химиялық энергияны механикалық жұмысқа айналдыруға қатысады.

**3. Адамның тіршілік ету ортасының жағдайына байланысты сәулелену**

Адамның өмір сүріп отырған жеріне, ішкен судың сапасына, тұрған үйінің құрылыс материалына сай сәулелену әр деңгейде болады. Теңіз беті деңгейіне сай жазық далада ағзаны қоршаған орта ғарыштың жоғары энергялы электрондардан, фотондардан,нейтрондардан тұрады. Таулы жердің 1500 м биіктігінде теңіз беті деңгейімен салыстырғанда сәулелену мөлшері жылына 160-240 миллиард. Өзеннің түбіндегі топырақ құрамына байланысты судың радиациялану деңгейі әр түрлі болады.

Ауаның құрамында радон және торон мөлшері адамның өмір сүріп тұрған жеріне, жыл мерзіміне, геологиялық және метеорологиялық жағдайларына байланысты. Радон – 222 адамның денесінің құрамында болатын радий элементінің ыдырауының продуктысы. Ауасы шаң – тозаң қалаларда радон концнтрациясы ауылдық жерге қарағанда шамамен 3 есе жоғары. Радон және торон, олардың ыдырауынан пайда болатын продуктылары ашық кеңістік жерден салыстырғанда үйде жоғары. Үйдің ауасында радон және торон концентрациясының жоғары болуының себебі – топырақ. Топырақтың құрамындағы ауа подвалға жиналады, содан соң үйге өтеді. Олардың ең үлкен концнтрациясы қысқы айларда, топырақ пен ауаның арасында ауа алмасуы бұзылған кезде байқалады.

Егер адамның өмірі 70 жасқа тең болса, оның өкпесінің дозасы 16 рентген (тек атмосфера ауасымен тыныс алған жағдайда) және “терең” жерде салынған бөлмеде ұзақ уақыт болғанда 150-160 рентген. Бұдан ауылдық жердегі тұрғындармен салыстырғанда қала тұрғындарының өкпесінің сәулелену дозасы анағұрлым жоғары.

Тұрғын үйлер және өндіріс үйлерінің қабырғасы сыртқы гаммарадиациядан сақтағанымен, үй қабырғаларының өзі гамма – сәулелену әсерінің бұлағы болып саналады.

Үлкен қалаларда сәулелену әсерінің деңгейі құрылыс материалдарда радиоактивтік элементтердің мөлшеріне байланысты деген ғылыми болжам бар. Бұл әсіресе үйлердің сыртын гранитпен қаптағанда, арықтардың жағалауын гранитпен әсемдегенде үйдің ауасындағы радиоактивтілік атмосфераға қарағанда 1-2 есе жоғары. Үйдің ауасын терезені, есікті ашып желдеткенде 20 минут ішіінде ауаның радиоактивтілігі 1,5-3 есе төмендейді.

Көрсеткіш сызықтарының тұсындағы сандар радиацияның миллиард мөлшері. Көрсеткіш төмен болса, ғарыштық сәулеленудің мөлшері, ал жоғары болса, Жердің радиоактивтілігінің әсер ететін мөлшері. Қисық көрсеткіш ағзаның өзіндегі изотоптардың радиоактивтік мөлшері.

**3.1. Радиоактивтік заттардың өсімдіктерге әсері**

Малина жас өсімдігіне радиоактивтік зат енгізілгенде ол өсімдіктің сабағына, бұтағына, жапырақ жолақтарына көптеп жиналады. Радиоактивтік сәулелену организмде заттардың жылжуын, орын алмастыруын, санын, көлемін анықтауға мүмкіндік жасайды.

Радиация өсімдіктер өнімін арттыруда ауыл шаруашылығында кең қолданылады. Тұқымдарды, картопты, жас жеміс ағаштарын отырғызардың алдында сәулелену әсерін өткізеді. Радиация арқылы жаңа сорттарды шығаруға мүмкіндік жасалынады, әр түрлі зиянкестерді құртуға, тыңайтқыштарды егіс даласына және т.б. салудың нағыз қолайлы мерзімін анықтауға пайдаланады.

Қант қызылшасын себер алдында сәулелену әсерінен өткізгенде оның өнімі 40% өседі және құрамындағы қант 15-35% - ке дейін жоғарылайды.

Парникте өсетін редистің тұқымын себер алдында сәулелендіру нәтижесінде оның өнімін 25%-ке арттырған /320-400 кг дейін/. Сәулеленген тұқымдарда даму құбылысы жылдамдайды. Топыраққа әлсіз радиоактивтік затты салғанда өнім жоғарылайды. Егер сәулеленудің үлкен мөлшері тірі организмге зиян болса, оның аз мөлшері, керісінше, тіршілік жағдайын күшейтеді. Арнайы жасалған гамма – сәулелену құралы арқылы бір сағатта бір тонна тұқымды сәулелендіруден өткізуге болады. Тұқымды сәулелендіру үшін оның сортын, ылғалдылығын және т.б. жағдайларды еске алады, яғни әр организмге радиация мөлшері оның жағдайына байланысты арнайы түрде беріледі.

Радиоактивтік заттар арқылы топыраққа салған тыңайтқыштардың қалай және қанша көлемде өсімдіктермен сіңірілетінін зерттеп біліп, өсімдіктердің өмірін зерттеп, агротехниканы дұрыс қолдану мүмкін. Мысалы, фосфор – 32 радиоактивті жүзім сабағының түбіне салғанда өсімдікке тез сіңеді, ал ерітінді түрінде салғанда баяу, аз сіңеді.

**3.2. Радиоактивтік сәулеленудің залалды әсерлерінің пайдалы болуы**

Өндірісте жаңа бұйымдар жасау жағдайында үйкеліс күшінен электрлік қасиет пайда болады. Бұл электрлік қасиет өзіне шаңды тартып, бұйымдардың үстін шаң басып, жұмыс істеу қиынға түседі. Шаң көптеген өндірістерде үлкен зиян келтіреді: жаңа сырлаған бұйымдардың үстіне түсіп, олардың сапасын төмендетеді, оптика құралдарының әйнектерін тазалауға кедергі болады. Шаңмен күресу үшін және электрлік қасиеттің зиянды әсерін жою үшін жұмыс орнының қасына әлсіз сәулеленетін радиоактивтік зат қояды.

Шамалы мөлшермен радиоактивтік сәулелену арқылы картоптың өсуін 2-3 жыл бойы тежелдетуі мүмкін. Сәулеленген картоп тамақтық сапасын сақтайды.

Шошқа етінде кездесетін өте қауіпті кішкентай құрт (трихининдер ) адам ағзасына түсіп, көбейеді және жаман ауру туғызады. Радиоактивтік сәулелену шошқа етіндегі трихинин құртын жояды немесе құрттың көбею қабілетін әлсіретіп, жояды.

Медицина препараттарын өндірісте залалсыздандыру үшін қолданады. Консерві өндірісінде қыздыру орнына тағамдық заттарды радиоактивтік залалсыздандырылады. Тамақ өндірісінде сұйық және ұнтақ тағамдардың сапасын анықтауда индикатор болып қолданылады. Балық, құс, мал етін, көкөніс тағамдары бұзылмас үшін сәулемен залалсыздандырады.

Теңіз суын тұщы суға айналдыруға атом энергиясы пайдаланылады. Бидай және тағы басқа тұқымдардың зиянкестерінің ұрығын және ересектерін залалсыздандыруда, зиянды шыбын – шіркеймен күресуде қолданылады.

Химиялық заттардың сапасын арттыруда, өндіріс жағдайын бақылау мен автоматтандыруда, материалдарды заласыздандыруға, өңделген дайын терінің қалыңдығын анықтауға, машина өндірісінде бұйымдардың тозып, ескіру құбылысын зерттеуде және толып жатқан жағдайларда радиоактивтік сәулелену кең қолданылады.

Радиоактивтік тәсілді қолдану үнемі дамуда. Радиоактивтілік тәсілмен өлшеуге арналған аспаптарды, құралдарды дайындайтын арнайы заводтар бар. Аспаптардың, құралдардың жаңа үлгілерін дайындау үшін конструктор бюролар құрылған.

Радиоактивтік тәсіл автоматтық бақылаушы. Металдан жасалған бұйымдардың сапасын сәулелену арқылы бақылауға қолданылатын тәсіл дефектоскопия деп аталады. Наждак қағазын дайындауда автоматтық бақылаушы кілейдің біркелкі қалың қабатпен жағылып тұруын анықтайды. Кітап, түрлі қағаз басатын машинаның білік жұмырына бояудың жұқа қабыршақ болып жайылуының біркелкілігін және қалыңдығын үздіксіз өлшеуде қолданылады.

**3.3. Радиоактивтік сәулелену – ғажайып көреген көз, санаушы**

Металдың ішкі құрылысын көруге, металдан жасалған құбырдың ішіндегі сұйық және ұнтақ заттардың мөлшерін анықтауда радиоактивтік заттардың (сәулелену) қолдануы ерекше. Ұнтақ заттардың (мысалы қант) қапқа толтырылған мөлшері счетчик арқылы анықталады. Темекі фабрикасында темекіні толтыру мөлшерін анықтауда радтоактивтік сәулелену қолданылады.

Домна және мартен пештерінің тозуын дер кезінде сәулелену арқылы анықтайды. Жер бетіндегі және ұшақ машиналардың двигательдердің тозуын сәулелену арқылы анықтайды.

**3.4. Атом энергия бұлағы**

1903 жылы радий элементінің үздіксіз жылу шығарып тұратынын оқымыстылар ашқан. Осы жылдан бастап, ең алғаш рет атом энергиясы бар екенін оқымыстылар тапты, оны адам өміріне қолдану тәсілдерін зерттеп, ғажайып жаңалық жасады.

Атом энергиясын осы күнгі кең пайдаланып отырған көмір және мұнай, газ энергиясымен салыстырғанда олардың арасында айырмашылық тым алшақ. Көмір немесе мұнай жанғанда ең жоғарғы температура 2 мың градусқа дейін көтеріледі. Уран ядросының бөлшектерінің ұшу жылдамдығында миллиондаған градусқа жетеді.

**3.5. Атом өндірісінде және радиоактивтік заттармен жұмыс істегенде қауіпсіздік техникасы және денсаулықты сақтау**

Бұл мәселелердің түп негізі – дозиметрия құралымен радиоактивтік сәулеленудің деңгейін үздіксіз бақылап отыру. Дозиметриялық құралдар радиоактивтік сәулелену болатын атом электростанцияларында, атом материалдарын өңдеуге түсіретін заводтарда орнатылған. Мұндай дозиметр – бақылаушы, автоматтық түрде радиоактивтік сәулелеундің деңгейіне үздіксіз бақылау жасайды. Егер радиоактивтілік қауіпті деңгейге дейін жоғарыласа, онда авариялық қоңырау шылдырлайды, қызыл шам жыпықтайды. Осы сигнал естілісімен жұмыскерлер өте жылдам бөлме ішінен басқа жаққа шығып кетуі керек. Радиоактивтікті залалсыздандыру үшін қажетті шараларды тез арада қолданады.

Бақылаушы дозиметрден басқа арнайы дозиметр құралы бар. Ол радиоактивтік заттардың ұнтақтарының еденге шашылғанын адамның үстіндегі киіміне ілінісіп кеткенін көрсетеді.

Әр жұмыскердің өзіндегі дозиметр атом өндірісіне сәулелену деңгейінің мөлшерін анықтайды. Шамадан тыс болған жағдайда сәулелену әсерінен сақтану үшін жедел шаралар қолданылады.

Сәулелену әсерінен сақтану үшін ядролық реактордың және т.б. атомдық құрылыстардың маңайына биологиялық қорғаныс бетоннан жасалған қалыңдығы шамамен 3 метр немесе шамамен жарты метрдей қорғасыннан жасалған қабырғамен қоршайды.

Реакторде өз энергиясын берген уран элементінің қалдығын алып, оның орнына жаңа элементті салу арнайы механизм қолдану арқылы жүргізіледі. Телевизор экраны арқылы заводтың немесе тағы басқа құрылыстың ішінде болып жатқан өзгерісті бақылап отырып, сәулеленуден қорықпайтын өте қолайлы механизм қалың қабырғаның сыртында, қауіпсіз жерде отырған адамның жұмысын орындайды.

Бұл көбінесе автоматты түрде, механизмнің басқаруымен өтеді.

Жоғарыда айтқандай, уран өзінің энергиясын бергеннен соң, онда басқа өте бағалы материалдар жиналады, яғни жаңа ядролық отын металл плутоний және көп, әр түрлі радиоактивтік изотоптар. Бұларды бір – бірінен ажыратып, бөліп, алу және оларды пайдалану үлкен шеберлікті қажет етеді. Бірақ бұлардың біразы өмірде қолданылмауынан, радиоактивтік өндірістің керексіз заттары болып саналуынан суға, топыраққа төгіледі.

Бұл қалдықтардың ең аз мөлшерін заласыздандырмай тікелей топыраққа немесе суға тастау өте қауіпті. Олардың ішінде көпшілік заттардың радиоактивтік изотоптары бар. Бұлар өсімдік өміріне өте қажетті заттар. Оларды өсімдіктер өздеріне сіңіріп, жинақтауынан радиоактивтілік жоғарылап, қауіпті деңгейге жетуі мүмкін. Мұндай өсімдіктермен, шөппен қоректенген сиырлардың сүтінде радиоактивтілік табылған.

Атом өндірісінің қалдығын суға тастағанда радиоактивтік заттарды сіңіріп, жинақтайтын балдырлар болады. Балдырлардан бұл заттар балықтарға, ал балықтардан адамдарға өтіп, адам денсаулығына қатерлі әсерін тигізеді.

**Қорытынды**

Жыл өткен сайын адамдардың радииоактивті сәулеленумен зақымдануы көбейе түсуде. Өйткені жыл сайын атом электр станциялары салынып, олар іске қосылып жатыр. Сондай-ақ неше түрлі тездеткіштер сыналып, атом бомбалары жарылып жатады. Олардан қаншама радиоактивті сәулелер бөлініп шығып, адамзат баласына неше түрлі зиян келтірді десеңізші. Сондықтан адамзат баласын радиациядан қорғау осы кезде кезек күттірмейтін өзекті мәселеге айналып отыр.

Табиғатта адамзат баласы, жан – жануарлар дүниесі, өсімдіктер әлемі табиғи радиоактивтік сәулеленудің сыртқы және ішкі әсерімен шектелініп тұрады, яғни табиғи радиоактивтік фон деп аталатын жағдайда болады. Бұл жер бетіндегі тіршілік өмірдің табиғи қажеттілігі. Бірақ адамзат баласы өзін табиғи зат алмасу процестерінің ауқымынан шығарып, глобалды бірігей қызмет ететін жүйе ретіндегі биосферада өзінің тәртібіндегі шекті нормаларды бұзуда. Осыларды белгілі бір жүйеге келтіру кезек күттірмейтін мәселелердің біріне айналып отыр.

Космостан келетін космостық сәулелердің практика жүзінде адамзат баласының қорғануға ешқандай мүмкіндігі жоқ. Ол 1000 км атмосфералық қабаттан лезде өтіп кетеді де жер шарына түгелдей таралады. Космонавттарды да космос сәулесін қорғау оңай шаруа емес екендігін өмірдің өзі көрсетіп отыр. Иондалған сәулеленуді ем-дом ретіндепайдаланып жатыр. Дерттерде диагностика қою үшін де таңбаланған атомды пайдаланады. Сәуле терапиясы мен қан, ауруларын емдеуге болады. Қауіпті ісіктерді де емдеу үшін бета-сәулесін пайдаланады.

Адамдарды радияциядан қорғау – Қазақстан Республикасының алдында тұрған аса қүрделі мәселе. Қазақстан Республикасында адамдардың денсаулығына өте үлкен көңіл бөлінуде. Әсіресе экологиялық апатқа ұшыраған аймақтарда да тұратын халықтардың денсаулығы қатаң бақылауға алынған. Неше түрлі экологиялық проблеммалар, әсіресе радиациялық экология өз тұрғысынан шешімдерін тапқан жоқ.

Сайып келгенде, біз – қазіргі жас мамандар, келер ұрпағымыздың өмірінің жарқын да мәнді болуы үшін қоршаған ортамызды, яғни Табиғат – Анамызды аялай білуіміз қажет. Ол үшін меніңше, әр адам баласы экологиялық білім мен тәрбие беру мәселелерін бір-бірімен сабақтастырғаны жөн.

**Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Н.Ә.Назарбаев «Бейбітшілік кіндігі» Астана, «Елорда», 2001
2. «Радиация және өмір» З.Ж.Асқарова, Алматы, 2000.
3. www.kazakh .ru