

Лекция №11. Тамақ өнімдерінің қорғасын, мышьяк, алюминий және кадмиймен ластануы

Пәннің оқыту нәтижелері:

ПОН 1- Азық-түлік қауіпсіздігі туралы мәселелерді қолданады;

ПОН 4-Тамақ өнімдерін пайдаланғанда орын алуы мүмкін кері әсерлерді біледі;

ПОН 6- Азық-түлік өнімдерінің ауыр металлмен, радиоактивті заттармен ластануының жағымсыз процестері туралы түсініктерін қалыптастырады және меңгереді.

Лекция сабағының жоспары:

- 1.Тамақ өнімдерінің қорғасынмен ластануы
- 2.Тамақ өнімдерінің мышьякпен ластануы
- 3.Тамақ өнімдерінің алюминиймен ластануы
4. Тағамның кадмиймен ластануы
- 1.Тамақ өнімдерінің қорғасынмен ластануы

Сабақ мазмұны:

Қорғасынды (РБ) қолдану тарихы өте ежелгі, бұл оны алудың салыстырмалы қарапайымдылығымен және жер қыртысында үлкен таралуымен байланысты ($1,6 \cdot 10^{-3} \%$). Қорғасын делиумдарын қолданумен байланысты қауіп туралы адамзат кем дегенде 2000 жыл бұрын білген. Ежелгі Римнің гүлдену кезеңінде су құбырлары үшін қорғасын құбырлары және ас үй ыдыстары мен ішетін ыдыстар үшін құрамында қорғасын бар металл қорытпалары қолданысқа енгізілді. Осы кезеңде рим қоғамының жоғарғы топтарының өкілдері ағзада қорғасынның көп мөлшерін жинады деп сенуге болады. Сол кездегі жерлеу орындарынан қаңқалардағы қорғасынның құрамын зерттеу бұл болжамды растайды. Бұл мәліметтер римдік биліктің құлдырауын сол кездегі зиялы қауымның созылмалы қорғасынмен улануымен түсіндіретін теорияларға негізделген. Ежелгі Грецияда қорғасынмен жұмыс істейтін адамдарда байқалған уланулар сатурнизм немесе плумбизм деп аталды. Уланудың белгілері колик болды, олар сандырақ күймен және параличпен бірге жүрді. Мұны б.з. д. 400 жылы Гиппократ қорғасынмен жұмыс істейтін адамдарды бақылай отырып атап өтті. Плиний кезінде (б.з. д. басында) кеме ұсталары кеменің қаңқасын қорғасын ақтарымен жауып, улануды болдырмау үшін аузын байлады.

Қорғасын – ең көп таралған және қауіпті токсиканттардың бірі. Ол барлық жерде дерлік микро сандарда кездеседі. Биосферадағы табиғи қорғасынның көзі-құрамында 0,8-ден 2000 мкг/кг-ға дейінгі тау жыныстары. топырақтың беткі қабатындағы қорғасынның орташа деңгейі 1,6 мг/кг құрайды. Қорғасын басқа металдармен, көбінесе мырышпен, темірмен, кадмиймен және күміспен бірге жүреді. Құрамында қорғасын бар кендердің үлкен кен орындары әлемнің көптеген бөліктерінде кездеседі. Қорғасынның әлемдік өндірісі жылына 3,5 млн тоннадан асады.

Қорғасын металл және оның химиялық қосылыстары түрінде қолданылады. Қазіргі уақытта оны қолдану салаларының тізімі өте кең. Өндірілген қорғасынның ең көп үлесі автомобильдерге, электр көліктеріне және басқа мақсаттарға арналған қорғасын аккумуляторларын өндіруге жұмсалады. Ол дәстүрлі түрде химиялық машина жасауда, Атом және әскери өнеркәсіпте, электр кабельдерін, теледидар түтіктерін және флуо - ресцентті шамдарды жасау үшін, эмальдар, лактар, хрусталь, пиротехникалық бұйымдар, сіріңкелер, пластмассалар өндіру кезінде, қалайы банкардың тігістерін дәнекерлеу үшін, поли - графияда қолданылады.

Адамның өндірістік іс - әрекетінің нәтижесінде жыл сайын 500 6 600 мың т РБ табиғи суға түседі, оның едәуір бөлігі су қоймаларының түбінде пайда болады. Атмосфераға қайта өңделген және ұсақ дисперсті күйде шамамен 450 мың тонна РБ шығарылады. Атмосфераға түсетін сви-нетті ауа ағындарымен ұзақ қашықтыққа

тасымалдауға болады және біртіндеп жер мен су объектілерінің бетіне қонады. Сонымен, Балтық теңізіне жыл сайын 5 400 тонна РВ түседі, оның 75% - ы ауадан түседі.

Атмосфераның қорғасынмен ластануының негізгі көзі:

- * автокөліктің пайдаланылған газдары (260 мың т);
- * көмір (шамамен 30 мың тонна) және басқа да отын түрлерін жағу;
- * көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындардың қалдықтары.

Тетраэтилқорғасын қосылған бензинді пайдалану барынша азайтылған елдерде ауадағы қорғасын мөлшері бірнеше рет азайтылды. Қоршаған ортаның қорғасынмен ластануы шахталардан суды ағызу және жемістер мен көкөністерді пестицидтермен өңдеу кезінде де болады. Ауыл шаруашылығы өнімдеріне қорғасын өсірілетін топырақтан түсуі мүмкін; Мал шаруашылығы өнімдеріне – жем мен ауыз судан.

Көптеген өсімдіктер қорғасынды сақтайды, ол азық-түлік тізбегі арқылы беріледі және ауылшаруашылық жануарларының еті мен сүтінде кездеседі, әсіресе қорғасынның белсенді жинақталуы өндірістік орталықтар мен ірі магистральдардың жанында жүреді. Қарқынды қозғалыстағы автомобиль жолдарының жанындағы егістік топырақ қабатында қорғасын деңгейі, сондай - ақ оның іргелес шөгінділеріне жақын, 100 – 1000 мг/кг-ға жетеді. Бұл ретте қорғасын өңдейтін кәсіпорындардан бірнеше километр радиуста ауыл шаруашылығы өніміндегі РВ мөлшері ШРК мөлшерінен (0,5 мг/кг) бірнеше есе асып, мынадай мәндерге, мг/кг-ға жетуі мүмкін: баклажанда – 0,5...0,75, қызанақта – 0,6...1,2; қиярда - 0,7...1,1; картопта – 0,7...1,5; бұрышта-1,5...4,5; жүзімнің әртүрлі сорттарында – 1,8...3,8; бидай мен бұршақта – 20 2 22; жем ретінде тұтынылатын жасыл және құрғақ өсімдік массасында - сәйкесінше 36 және 60. Жер асты суларында қорғасын концентрациясы төмен: 0,1...20 мкг / л; мұхит пен ластанбаған ашық су қоймаларында-0,3 5 5 мкг / л.

Азық түліктің қорғасынмен ластануы оларды өңдеу процесінде келесі материалдармен байланыста болады:

- * қаңылтыр банклардың тігістеріндегі қорғасын дәнекерлеу;
- * ас қорыту қазандықтарын қалайылау және қаңылтыр қаңылтырды жабу үшін қолданылатын қалайы;
- * аппаратура, ыдыс-аяқ, ыдыс-аяқ жабындарының эмальдары мен бояуларымен;
- * керамикалық ыдысқа қолданылатын қорғасын глазури.

Адамның күнделікті рационындағы қорғасынның шамамен 20% - ы консервілерден, оның ішінде 13% - ы дәнекерлеуден және 7% - ы өнімнің өзінен келетіні анықталды.

ФАО мәліметтері бойынша, күн сайын адам ағзасына тамақпен бірге 0,2...0,3 мг, сумен - 0,02 мг осы улы металл түседі. Өсімдік тектес тағамдардағы қорғасын мөлшері орта есеппен 0,2 мг / кг құрайды және әртүрлі өнімдерде: жемістер-0,01 0 0,6; көкөністер - 0,02 1 1,6; Жарма - 0,03...3,0; нан-тоқаш өнімдері-0,03...0,82. Мал шаруашылығы өнімдерінде қорғасын мөлшері келесідей, мг / кг: ет-0,01 0 0,78; сүт 0,01...0,1. Су организмдерінде қорғасын деңгейі оның судағы құрамына байланысты. Балықтағы қорғасынның орташа концентрациясы - 0,01...0,78 мг / кг. алайда, ірі өзендер мен Балтық теңізінен ауланған балықтарда ол 0,01 - ден 1,7 мг/кг - ға дейін жетуі мүмкін.қазіргі уақытта адам ағзасына тамақ арқылы түсетін қорғасын мөлшері оның атмосфералық ауадан түсуінен едәуір асып түсетіні анықталды.

Қорғасын маңызды микроэлементтерге жатпайды, бірақ қоспалы улы элемент болып табылады. ФАО ересек адам үшін тәулігіне 0,42 мг (3 мг/апта) қорғасынның максималды рұқсат етілген түсімі ретінде белгіледі. Егер оның түсімі осы мөлшерден асып кетсе, ағзадағы қорғасынның мөлшері тез өсе бастайды. Ауыз судағы ШРК мөлшері-0,05 мг / л.

Ересек адамның денесінде қорғасын тамағынан алынған орташа есеппен 10%, балалардың денесінде - 30 4 40% сіңеді. Қаннан қорғасын жұмсақ тіндерге және сүйектерге түседі, онда ол фосфат түрінде сақталады.

Қорғасынның уытты әсер ету механизмі екі жақты. Біріншіден, ақуыздардың функционалды SN топтарының блокадасы және соның салдарынан ферменттердің инактивациясы, екіншіден, қорғасынның жүйке және бұлшықет жасушаларына енуі, қорғасын лактатының түзілуі, содан кейін қорғасын фосфаты, олар Ca^{2+} иондарының енуіне жасушалық тосқауыл жасайды.

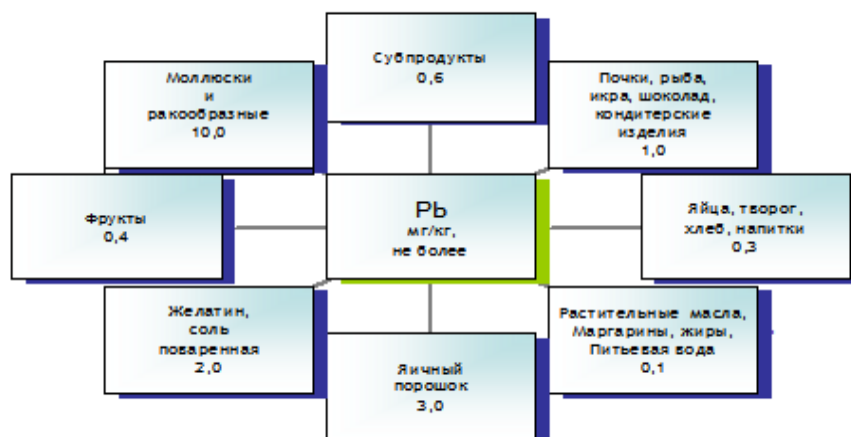
Қорғасын негізінен қан түзетін, жүйке, ас қорыту жүйесі мен бүйрекке әсер етеді. Ол сүйек кемігінде гем синтезін анықтайтын бірқатар ферменттерді тежейді, нәтижесінде созылмалы қорғасынмен уланудың бұрыннан белгілі белгілерінің бірі болып табылатын анемия дамиды. Интоксикацияның алғашқы кезеңдерінде жас эритроциттердің - ретикулоциттер мен базофильді-түйіршікті эритроциттердің үлесі артады, кейінірек гемоглобин мөлшері төмендейді. Зәрде порфириндер деңгейінің жоғарылауы байқалады, бұл қорғасынның гем синтез жүйесіне зақым келтіретін әсерімен байланысты қайталама ауытқулар. Орталық және перифериялық жүйке жүйесінің нейрондары қорғасынның зиянды әсеріне ерекше сезімтал. Асқазан - ішек жолындағы эпителий жасушаларының өзгеруі асқазан-ішек жолындағы қорғасын - токсикация синдромын тудырады. Қорғасынның сүйек тінінде жиналатын жинақталу қабілетіне назар аударады, сондықтан қорғасынның уытты көріністерінде оның сүйек тініндегі құрамы үлкен рөл атқарады. 2,0 мг қорғасынды күнделікті қабылдау бірнеше айдан кейін, ал 10,0 мг бірнеше аптадан кейін интоксикацияның дамуына әкелуі мүмкін.

Қорғасынның мутагендік әсері тәжірибелік жануарларға, сондай - ақ өндіріс жағдайында онымен байланыста болған адамдарды тексеру кезінде сөзсіз белгіленеді. Алайда, соңғы уақытқа дейін тамақ өнімдеріне енетін, оларда биотрансформацияланатын және жасуша компоненттерімен байланысты формада болатын қорғасынның мутагендік әсері бар - жоғы белгісіз болды. RAMN тамақтану ҒЗИ ММ қызметкерлерінің зерттеулері өсімдік немесе жануарлар тағамында болатын биологиялық байланысқан қорғасын қоршаған ортаның басқа объектілеріндегі қорғасынға қарағанда аз дәрежеде мутагендік әсер ететінін көрсетті. Қорғасынға ұшыраған кездегі негізгі мақсаттар-гемопоэтическая, жүйке және ас қорыту жүйелері, сондай-ақ бүйрек. Қорғасынның интоксикациясы денсаулықтың ауыр бұзылуларына әкелуі мүмкін, олар жиі бас ауруы, бас айналу, шаршаудың жоғарылауы, ашуланшақтық, ұйқының нашарлауы, бұлшықет гипотензиясы, ал ең ауыр жағдайларда паралич пен парезге, ақыл - ойдың артта қалуына әкелуі мүмкін. Дұрыс тамақтанбау, диетадағы кальций, фосфор, темір, пектиндер, ақуыздардың жетіспеушілігі (немесе кальциферолдың жоғарылауы) қорғасынның сіңуін арттырады, демек оның уыттылығы. Бұл жағдайда диетаның құрамы ішекте қорғасынның сіңуіне әсер етеді. Диетадағы кальций, темір, пектиндер, ақуыздардың төмендеуі және В дәруменінің жоғарылауы қорғасынның сіңуін арттырады. Созылмалы қорғасынмен улану баяу дамиды. Денеден қорғасын нәжіспен (90 %), зәрмен, сондай-ақ емшек сүтімен шығарылады. Жұмсақ тіндерден қорғасынның биологиялық жартылай шығарылу кезеңі шамамен 20 күн, ал сүйектерден 20 жылға дейін. Қорғасын ауылшаруашылық өнімдеріне өсірілетін топырақтан және жер асты суларынан түсуі мүмкін; Мал шаруашылығы өнімдеріне - жем мен ауыз судан.

Өртүрлі елдерде жүргізілген зерттеулер автомагистральдар аймақтарында қорғасынның (сондай - ақ кадмийдің) ауырсыну концентрациясын көрсетеді. Қарқынды трафикті магистральдар маңындағы топырақтың төменгі қабатында қорғасын деңгейі, оның табиғи кен орындарына жақын сияқты, 100...1000 мг / кг-ға жетеді. бұл жағдайда қорғасынның жиналуына әсер ететін факторларға жолдан қашықтық, рельеф, жүк кернеуі, жел бағыты, өсімдік түрі және басқалар жатады.

Азық-түлік рационымен адам ағзасына қорғасынның түсуінің алдын алу үшін оның Тамақ өнімдері мен ауыз судың ластануының жоғарыда аталған барлық жолдарын ескеру қажет. Керамикалық ыдыстарды өндіру кезінде құрамында 12% - дан аспайтын химиялық тығыз байланысқан қорғасын бар жоғары сапалы дайын балқытылған (фриттелген) глазурьді ғана пайдалануға болады. Қазандықтарды қалайылау үшін пайдаланылатын

қалайыдағы қорғасын қоспасы 1% - мен шектеледі; қаңылтырдың қалайы жабындарында қорғасын концентрациясы 0,04% - дан аспауы керек.



Сурет. 3.2. Негізгі тағамдардағы қорғасын ШРК

2. Тамақ өнімдерінің мышьякпен ластануы

Аргентинада 1-ден 4 мг/л As_2O_3 -ке дейінгі суды тұтынудан туындаған созылмалы мышьякпен улану (As) байқалды. Осындай жағдай Чилиде де байқалды. Құрамында 0,6 мг/л мышьяк бар құдық суын пайдалану Тайвань аралында жергілікті созылмалы улануға әкелді.

Балтиморда қатерлі ісік ауруынан болатын өлім-жітім жалпы қалаға қарағанда 4,3 есе жоғары аумақ табылды. Бұл жолақ 100 жыл бойы мышьяк өндірген бұрынғы фаб-Риканы қоршап тұр.

1955 жылы Жапонияда 12000-нан астам бала уланған кезде қайғылы оқиға болды. Олар мышьяк (III) оксидімен ластанған құрғақ сүтті қамтитын сүт қоспасымен тамақтандырылды. Ол кездейсоқ натрий фосфатына түсіп, сүт ұнтағын тұрақтандырды. Натрий фосфаты құрамында мышьяқтың едәуір мөлшері бар бокситтен алюминий бөлінген кезде қалдық болды. 120 - дан астам бала as_2O_3 5 мг күнделікті дозада 33 күннен кейін қоспаны тұтынудан қайтыс болды.

Наполеон Бонапарттың мышьякпен улану нұсқасы да бар. Наполеонның өмірінің әртүрлі кезеңдеріндегі нейтронды-активтендіретін шаш талдауы арқылы сарапшылар олардың құрамындағы мышьяк мөлшері адам шашының қалыпты мөлшерінен 13 есе көп екенін және өсіп келе жатқан шаштағы мышьяк шөгінділері уақытпен сәйкес келетінін анықтады. период - Наполеонның Әулие Еленадағы болу үйі.

Мышьяк ағзаның өміріне қажеттілігі дәлелденбеген микроэлементтерге жатады. Мышьяк қоршаған ортада кең таралған. Ол табиғатта элементтік күйде, сондай - ақ арсениттер, арсеносульфидтер және органикалық қосылыстар түрінде көп мөлшерде кездеседі. Теңіз суында шамамен 5 мкг / л мышьяк бар, жер қыртысында – 2 мг/кг. Мышьяқтың уыттылығы оның химиялық құрылымына байланысты. Элемент мышьяк оның қосылыстарына қарағанда аз уытты. Арсениттер (үш валентті мышьяк тұздары) арсенаттарға (бес валентті мышьяк тұздары) қарағанда улы. Жалпы, мышьяк қосылыстарын уыттылықтың төмендеу ретімен келесідей орналастыруға болады: арсиндер > арсениттер > арсенаттар > метиларсон және диметиларсон қышқылдары.

Арсин (Asn_3) өте жоғары уыттылықты көрсетеді - әртүрлі биогендік қосылыстарды қалпына келтіретін өте күшті тотықсыздандырғыш. Арсиннің негізгі мақсаттарының бірі - гем; ол гемолитикалық әсердің уын білдіреді.

Арсениттер-әртүрлі ферменттерді тежейтін тиол яд. Олар организмде болатын ақуыздардың, цистеиннің, липой қышқылының, глутатионның, а коферментінің тиол топтарымен әрекеттесіп, ақырында трикарбон қышқылдарының циклін бұзады. Сонымен қатар, ар - сениттер ДНҚ - ның митозына, синтезіне және булануына әсер етеді, бұл олардың ДНҚ - полимеразаның тиол топтарын блоктауымен байланысты.

Арсенаттар фосфат аналогы рөлін атқарады, фосфаттың тасымалдау жүйелері арқылы жасушаларға оңай енеді және митохондриядағы тотығу фосфорлану процесінде фосфаттармен бәсекелеседі (цитохром мен глицеролоксидазаларды тежейді). Арсенаттар фосфорилді реакциялардың бірінің - АДФ - дан АТФ түзілуін бұзады, бұл АТФ синтезінің тоқтатылуына әкеледі.

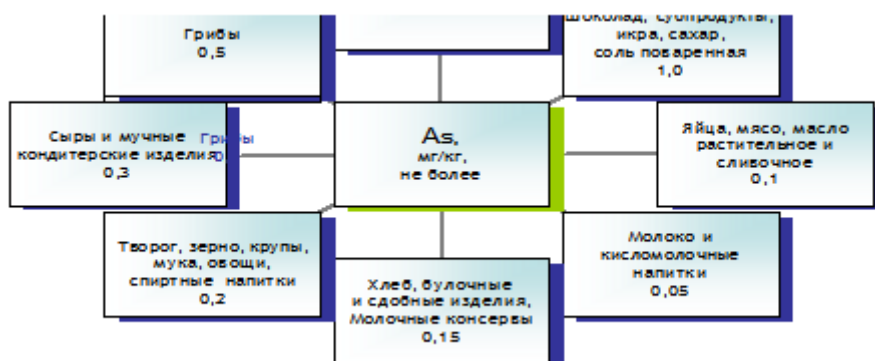
Мышьяктың Бейорганикалық қосылыстары балықта жиналатын органикалық қосылыстарға қарағанда улы. Мышьяк қосылыстары ас қорыту жолында жақсы сіңеді. Оларды ағзадан шығару бүйрек арқылы (90% дейін) және ас қорыту каналы арқылы жүреді. Ол сондай-ақ емшек сүтімен бөлініп, плацентарлы тосқауылдан өтуі мүмкін.

ФАО мәліметтері бойынша ересек адамның денесіне мышьяктың тәуліктік түсімі 0,45 мг құрайды, яғни дене салмағының 0,007 мг/кг шамасында. Диетада теңіз өнімдерінің үлес салмағы жоғарылаған жағдайларда мышьяк қабылдау айтарлықтай артады. Ересек адам қабағына арналған мышьяк ДСД дене салмағының 0,05 мг / кг құрайды (тәулігіне шамамен 3 мг).

Жыл сайынғы әлемдік мышьяк өндірісі шамамен жылына 50 мың тоннаны құрайды, әр 10 жыл сайын 25% - ға артады. Қоршаған ортаны мышьякпен ластаудың ең қуатты көздері - электр станцияларының, металлургия өндірістерінің, балқыту зауыттарының және басқа да түсті металлургия кәсіпорындарының ат - сфералық шығарындылары, ойластырылған ағынды сулар, құрамында мышьяк бар пестицидтер. Мышьяк сонымен қатар хлор мен сілтілер (өнеркәсіп тұтынатын мөлшердің 55% дейін), жартылай өткізгіштер, шыны, бояғыштар өндірісінде қолданылады. Ауылшаруашылық өндірісінде мышьяк ро-дентицидтер, инсектицидтер, фунгицидтер, ағаш консерванттары, стерильді топырақ пюресі ретінде қолданылады.

Тамақ өнімдерін осы элементтің ластануынан қорғаудың негізгі шаралары:

- атмосфералық ауаны, топырақты және су айдындарын құрамында мышьяк бар шығарындылармен, өнеркәсіптік сарқынды сулармен және қатты қалдықтармен ластанудан қорғау;
- құрамында мышьяк бар пестицидтерді шектеулі және регламенттелген қолдану және мемсанэпиднад - зор органдары тарапынан қатаң бақылау;
- ауыл шаруашылығында дәстүрлі емес жемшөп қоспаларын пайдалану кезінде мышьяктың құрамын бақылау;
- Тамақ өнімдері мен тағамдық қоспаларды дайындау кезінде тамақ шикізатын өңдеу үшін қолданылатын реагенттер мен материалдардағы мышьяктың ықтимал қоспасын бақылау.



Сурет. 3.5. Негізгі тағамдардағы мышьяк ШРК

3. Тамақ өнімдерінің алюминиймен ластануы

Алюминийдің (Al) адам ағзасына уыттылығы көптеген жылдар бойы талқыланатын тақырып болып табылады. 1886 жылы, ас үй ыдыстарын жасау үшін алюминийді қолдана бастаған кезде, бұл металды тұтыну теңдік тудырады деп есептелді. Қазіргі уақытта жарияланған хабарламаларда алюминий ыдыстарды пайдалану кезінде тамақтан уланудың пайда болу мүмкіндігі туралы қарама - қайшылықтар бар.

Алюминий биомикроэлементтерге жатпайды. Ресейде ол табиғи суларда 0,001...10 мг/л концентрациясында кездеседі. өнеркәсіптік зауыттарда оның концентрациясы 1000 мг / л жетеді. өсімдік өнімдерінде 10...100 мг/кг алюминий бар, сирек - 300 мг / кг; жануарлардан алынатын өнімдер – 1...20 мг/кг. зерттеу деректері бойынша алюминийдің тәуліктік тұтынуы орташа есеппен 25 мг құрайды.

Алюминийдің уыттылығы туралы алғашқы деректер XX ғасырдың 70-жылдарында алынған және бұл адамзат үшін тосын сый болды. Жер қыртысының үшінші таңқаларлық элементі бола отырып (жер қыртысының массасының 8,8% - ы Al) және құнды қасиеттерге ие бола отырып, металл алюминий техника мен тұрмыста кеңінен қолданылды. Тағамды алюминиймен байыту оны дайындау немесе алюминий ыдыста сақтау кезінде пайда болуы мүмкін. Алюминий ыдыста пісіру кезінде ондағы алюминий мөлшері 2 есе артуы мүмкін. Алюминийдің ерігіштігі қышқыл немесе сілтілі ортада артады. Алюминий ерітіндісін күшейтетін заттарға көкөністер мен жемістерден алынған антоцианин пигменттері, органикалық қышқыл аниондары, ас тұзы жатады. Жақында шетелде алю - миниум алкогольсіз сусындарды, ыдыс - аяқтарды, фольгаларды, серпімді қаптамаларды сақтауға арналған консервілерді жасау үшін көбірек қолданыла бастады. Алюминий банкаларында ұзақ уақыт сақталатын сыра мен алкогольсіз сусындарда алюминий концентрациясы 10 мг/л құрады. алюминий ыдыстарды қолданған кезде өнімдерде ұсталатын кейбір пигменттер түсін жоғалтады. Адам ағзасындағы алюминийді жеткізушілер сонымен қатар су тазарту станцияларында алюминий сульфатымен жұмыс істеген кезде Al³⁺ иондарымен байытылған су болып табылады.

Al³⁺ иондарымен қоршаған ортаның ластануында қышқыл жаңбыр маңызды рөл атқарады. Құрамында алюминий гидроксиді бар дәрі-дәрмектерді теріс пайдаланбау керек: геморройға қарсы, артритке қарсы, асқазан сөлінің қышқылдығын төмендетеді. Буферлік қоспа ретінде алюминий гидравликалық оксиді кейбір аспирин препараттарына және маду ерініне енгізіледі. Азық - түлік өнімдерінің ішінде алюминийдің ең жоғары концентрациясы шай береді (20 мг/кг дейін).

Адам ағзасына ерімейтін Al³⁺ + фосфаты түріндегі алюминий нәжіспен шығарылады, ішінара қанға сіңіп, бүйрек арқылы шығарылады. Бүйрек қызметінің бұзылуымен алюминийдің жинақталуы жүреді, бұл кальций, сиқыр, фосфор және фтор метаболизмінің бұзылуына әкеледі, сүйектердің сынғыштығының жоғарылауымен, анемияның әртүрлі формаларының дамуымен бірге жүреді. Сондай - ақ, алюминийдің уыттылығының анағұрлым қауіпті құбылыстары анықталды: сөйлеудің бұзылуы, есте сақтаудың бұзылуы, бағдардың бұзылуы және т. б. Мұның бәрі ұзақ уақыт бойы қарастырылған улы емес алюминийді қорғасын, кадмий, сынап сияқты супертоксиканттарға жақындатуға мүмкіндік береді.

4. Тағамның кадмиймен ластануы

Жапониядағы Джинцу өзенінің бассейні тұрғындарының кадмийдің жаппай интоксикациясы топырақтың кадмиймен (CD) ластануының үлкен қаупін көрсетеді. Мырыш рудасы өзенді кадмиймен ластанады, оның суы өзен алқаптары мен соя плантацияларын ішуге және суаруға пайдаланылды. 15 лет 30 жылдан кейін 150 адам кадмиймен созылмалы уланудан қайтыс болды. Күріштегі кадмий мөлшері - негізгі тағам - 600...1000 мкг/кг-ға жетті, бұл итай-итай деп аталатын ауыр металдармен эндемиялық улану тарихына енген аурудың себебі болды.

Табиғатта кадмий еркін түрде кездеспейді және арнайы сандық кендер түзбейді. Ол мырыш пен мысты тазарту кезінде ілеспе өнім ретінде алынады. Жер қыртысында шамамен 0,05 мг/кг кадмий, теңіз суында - 0,3 мкг/л бар. Ол тиол топтарына үлкен жақындыққа ие және кейбір металл фермент кешендерінде мырыш алмастырады. Кадмий оңай жұп түзеді. Кадмий қатты улы заттардың қатарына жатады және сүтқоректілер үшін қажетті элемент емес.

Орта жастағы адам ағзасында шамамен 50 мг кадмий, 1/3-бүйректе, қалған бөлігі бауырда, өкпеде және ұйқы безінде болады. Кадмийдің ағзадан жартылай шығарылу кезеңі 13 лет 40 жыл.

Металл кадмийі де, оның тұздары да адамдар мен жануарларға айқын әсер етеді. Кадмийдің уыттылық механизмдері ДНҚ полимеразасын тежейді, ДНҚ синтезін бұзады (өру сатысы), бауыр митохондрияларында тотығу фосфорлануын бөледі. Кадмиймен уланудың патогенезі оның жоғары молекулалық ақуыздармен, әсіресе құрамында тиол бар ферменттермен өзара әрекеттесуін де қамтиды.

Кадмийдің уытты әсер ету механизмі ақуыздардың сульфгидті топтарының блокадасымен байланысты; сонымен қатар, ол мырыш, кобальт - та, селен антагонисті болып табылады, құрамында көрсетілген металдар бар ферменттердің белсенділігін тежейді. Кадмийдің темір мен кальций алмасуын бұзу қабілеті белгілі. Мұның бәрі көптеген ауруларға әкелуі мүмкін: гипертония, анемия, жүректің ишемиялық ауруы, бүйрек жеткіліксіздігі және басқалар. Кадмийдің канцерогенді, мутагенді және тератогенді әсерлері байқалды.

Адам үшін кадмийдің асқазан-ішек сіңуі 38-88% құрайды. Оған мырыш қабылдау деңгейі және кадмий тұздарының ерігіштігі әсер етеді. Сіңірілгеннен кейін кадмий организмде қалады, тек аз ғана экскрецияға ұшырайды. Негізгі сақтау орталықтары-бауыр мен бүйрек. Бұл органдарда кадмийдің 80% металлотионеиндермен байланысты. Сонымен қатар, металлотиондардың биологиялық қызметі олардың қажетті элементтердің - мырыш пен мыстың меостазына қатысуы болып табылады. Сондықтан кадмий металлотионеиндермен әрекеттесіп, биогенді мыс пен мырыштың гомеостазын бұзуы мүмкін.

Тіндерде кадмийдің болуы мыс, мырыш және темір тапшылығына байланысты белгілерді тудырады. Қан плазмасындағы Кальций кадмийдің қанға сіңуін төмендетеді. Тіндердегі кадмий мөлшері тағамдағы кальций мөлшері неғұрлым аз болса, соғұрлым көп болады. Кадмийдің созылмалы интоксикациясы сүйектердің минералдануын бұзады және бауырдағы кальций концентрациясын арттырады. Ол сонымен қатар D дәрумені синтезін блоктайды.

Қоршаған ортаның кадмиймен ластануы тау - кен, металл-лургия, химия өнеркәсібімен, зымыран және атом техникасы, Полимерлер және металл керамика өндірісімен байланысты. Кадмий ЖЭО-да отынды жағу кезінде қорғасынмен бірге ауаға, кадмий өндіретін немесе пайдаланатын кәсіпорындардың газ шығарындыларымен бірге келеді. Топырақтың кадмиймен ластануы құрамында кадмий бар аэрозольдер ауадан тұндырылған кезде пайда болады және минералды тыңайтқыштармен толықтырылады: суперфосфат (7,2 мг/кг), калий фосфаты (4,7 мг/кг), нитрат (0,7 мг/кг). Кадмийдің мөлшері көнде де байқалады, онда ол келесі өтпелі тізбектің нәтижесінде анықталады: ауа – топырақ – өсімдіктер - шөпқоректі жануарлар - көң.

Кейбір елдерде кадмий тұздары ветеринарияда антигельминтикалық және антисептикалық препараттар ретінде қолданылады.

Мұның бәрі қоршаған ортаның кадмиймен, демек, азық-түлік шикізатымен және тамақ өнімдерімен ластануының негізгі жолдарын анықтайды. Өсімдік тектес тамақ өнімдерінің кадмиймен ластану көзі кейбір өнеркәсіптік кәсіпорындардың ағынды сулары, сондай-ақ фосфор тыңайтқыштары болып табылады. Өнеркәсіптік шығарындылар аудандарында ол топырақ пен өсімдіктерде сақталады. Кадмий өсімдіктерге тамыр сіңіру арқылы және жапырақтары арқылы енеді. Көптеген дақылдарда сіз кадмийге сезімталсыз. Оның әсерінен өсімдіктер хлорозды, сабақтың қисаюын, жапырақтардағы қоңыр некротикалық дақтарды және т.б. дамыта алады. Дәнді дақылдар мен картоптағы кадмий сезімталдығының шекарасы 6...12 мг/кг топырақта жатыр. Бұл ретте кадрға сезімталдығы бойынша ауыл шаруашылығы өсімдіктері мынадай өсу тәртібімен орналасады: қызанақ, сұлы, салат, сәбіз, шалғам, бұршақ, бұршақ және шпиг - нат. Кадмийдің көп бөлігі өсімдіктердің вегетативті мүшелеріне түседі. Сонымен, сәбіз, қызанақ және кадмий сұлы

жапырақтары жемістер мен тамырларға қарағанда 25 есе ауырады. Әр түрлі өнімдердегі кадмий мөлшері (мкг / кг) келесідей. Өсімдік өнімдері: дәнді дақылдар 28...95, бұршақ 15...19, үрме бұршақ 5...12, картоп 12...50, қырыққабат 2...26 - мидоры 10...30, салат 17...23, жемістер 9...42, өсімдік майы 10...50, са - хар 5...31, саңырауқұлақтар 100...500; - өнімдер мал шаруашылығы: сүт - 2,4, е - роғ - 6,0, жұмыртқа 23...250.

Кадмий адам ағзасына негізінен тамақпен (шамамен 80%) түседі, ФАО сарапшылары тамақпен ересек адам орташа есеппен 30 - 150 мкг/тәулік, ал Еуропада – 30 алғанын анықтады...60 мкг, Жапонияда-30...100 мкг, кадмий геохимиялық аудандарында-шамамен 300 мкг. Кадмийдің шамамен 20 % - ы адам ағзасына өкпе арқылы атмосферадан және темекі шегу арқылы енеді. Бір темекіде 1,5...2,0 мкг СД бар. Адам ағзасына түсетін кадмий мөлшері оның құрамында кадмий бар тағамдарды тұтынуына ғана емес, сонымен қатар оның диетасының сапасына да байланысты. Атап айтқанда, қандағы Темірдің жеткілікті мөлшері кадмийдің жинақталуын тежейтін сияқты. Сонымен қатар, D дәруменінің үлкен дозалары кадмиймен улану кезінде антидот ретінде әрекет етеді.

Кадмиймен уланудың алдын алуда дұрыс тамақтану (құрамында күкірт бар аминқышқылдарына, аскорбин қышқылына, темірге, мырышқа, селен, кальцийге бай ақуыздарды диетаға қосу), кадмий құрамын бақылау (полярографиялық, атомдық - абсорбциялық талдаулар) және кадмийге бай тағамдарды диетадан шығару үлкен маңызға ие.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы ересектер үшін кадмий қабылдаудың максималды мөлшерін аптасына 500 мкг, яғни ДСП тәулігіне 70 мкг, ал дсд дене салмағына 1 мкг/кг деп санайды.

Әдебиеттер:

Негізгі әдебиеттер:

1. Латышенко К.П., У.У.Умбетов., С.А. Гарелина Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Томский политехнический университет..Туркестан, 2020.
2. Жельдыбаева А.А., Токтамысова А.Б., Азимова С.Т., Бугубаева Г.О. Азық-түлік өнімдерінің сапасын және қауіпсіздігін бағалау: Оқу құралы/– Алматы: TechSmith, 2022. – 140 бет.
3. К.П.Латышенко, У.У.Умбетов, С.А.Гарелина, Метрология, стандартизация и сертификация Часть 2. Словарь технических терминов и определений по метрологии КХимки, Туркестан: АГЗ МЧС России, МКТУ им Х.А.Ясави РК 2020 г.
4. К.П.Латышенко, У.У.Умбетов, С.А. Гарелина Метрология, стандартизация и сертификация Часть 3. Словарь технических терминов и определений по метрологии Химки, Туркестан: АГЗ МЧС России, МКТУ им Х.А.Ясави РК 2020 г.
5. Тида О.В., Матешов А.К. Стандарттаудағы, метрология және сертификаттаудағы ақпараттық технологиялар : Электрондық оқулық. . - Қарағанды: ҚарМТУ, 2013./ <http://rmebrk.kz/search/>
6. Саржанова К.Ш. Стандарттау негіздері: Оқулық. - Алматы: Эверо, 2015. - 256б./<http://rmebrk.kz/search/>
7. Суимбаева А.М., Ауелбекова А.Ж., Оралова А.Т., Н.К.Цой Метрология, стандарттау және сертификаттау: Электрондық оқулық ./. - Қарағанды: ҚарМТУ, 2015./ <http://rmebrk.kz/search/>

Қосымша әдебиеттер:

1. В.Д. Гвоздев Прикладная метрология: Величины и измерения. Учебное пособие. - М.: МИИТ, 2015. – 74 с.
2. Ю. А. Орлов и др. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Технические измерения: лаб. практикум / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. – 103 с.
3. Е.В. Кравченко, Ю.К. Кривогузова, И.П. Озерова. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 187 с
4. О.А. Шейфель. Метрология, стандартизация, сертификация. Кемерово, 2014, 60с.
5. Икишева, А.О., Иманова, М.А. Стандарттау және метрология: Электрондық оқулық. -

Қарағанды:

ҚарМТУ, 2013./ <http://rmebrk.kz/search/>

WEB сайттар тізімі

1. Метрология, стандартизация и сертификация.
[https://www.ereading.club/bookreader.php/99614/Demidova%2C_Yakoreva%2C_Biserova -
_Metrologiya%2C_standartizatsiya_i_sertifikatsiya.html](https://www.ereading.club/bookreader.php/99614/Demidova%2C_Yakoreva%2C_Biserova_-_Metrologiya%2C_standartizatsiya_i_sertifikatsiya.html)
2. Стандартизация и сертификация продукции.
https://studbooks.net/82238/ekonomika/standartizatsiya_sertifikatsiya_produktsii