

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**М. Ж. Еркебаев, Қ. С. Құлажанов,
Д. Б. Тәттібаева, А. Ы. Мәуленов,
М. Қ. Қадырбаев**

**АЗЫҚ-ТҮЛІК
ШИКІЗАТЫ ЖӘНЕ ТАҒАМ
ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ**

Оқулық

Алматы, 2013

УДК
ББК

*Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Оқулық»
республикалық ғылыми-практикалық орталығы бекітілген*

Пікір жазғандар:

Ә. І. Ізтаев – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі;
Я. М. Ұзақов – техника ғылымдарының докторы, профессор;

М. Ж. Еркебаев және т.б.

Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің қауіпсіздігі: /М. Ж. Еркебаев, Қ. С. Құлажанов, Д. Б. Тәттібаева, А. Ы. Мәуленов, М. Қ. Қадырбаев/ Оқулық. – Алматы, 2013 – 280 бет.

ISBN

Оқулықта салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі ережелері, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету жолдары көрсетілген және тағам өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы қатынастарды реттейтін негізгі нормативтік-құқықтық құжаттар келтірілген.

Тамақтану барысында адамға қауіп төндіретін табиғи текті қосылыстарға, химиялық ластағыштарға, суперэкоксиканттарға, басқа ксенобиотектерге, тағамдық және биологиялық белсенді қоспаларға сипаттама берілген, оларды регламенттеу критерилері және анықтау әдістері қарастырылған.

Оқулық тағам өнімдерінің сапасы және қауіпсіздігі сұрақтарына байланысты пәндерді оқып үйренетін жоғары оқу орындарының «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы», «Биотехнология», «Өңдеу өндірісінің технологиясы», «Стандарттау, метрология және сертификаттау», «Технологиялық машиналар мен жабдықтар» мамандықтары студенттеріне, тамақ және өңдеу өнеркәсібінің ғылыми және тәжірибелік қызметкерлеріне, бақылау ұйымдарының мамандарына арналған.

УДК
ББК

ISBN

© М. Ж. Еркебаев және т.б., 2013
© Қазақстан Республикасы жоғары оқу
орындарының қауымдастығы, 2013

КІРІСПЕ

Қауіпсіздік түсінігі көп қырлы болып табылады және бірнеше құбылыстарды қамтиды. Олар ядролық, радиациялық қауіпсіздік, сәулелену қауіпсіздігі, өнеркәсіптік, механикалық, химиялық, электрлі, жылу және өрт қауіпсіздіктері, сонымен қатар жарылыс қауіпсіздігі және биологиялық қауіпсіздік түрлері болып бөлінеді.

Жалпы алғанда қауіпсіздік ұғымы – адам денсаулығы және өмірі, мүлік, қоршаған ортаға, жануарлар мен өсімдіктердің тіршілігіне зиян келтіруіне байланысты жол берілмейтін қатердің болмауын түсіндіреді.

Өз кезегінде биологиялық қауіпсіздік түсінігі көрнекті Ресей ғалымы Владимир Иванович Вернадскийдің (1863-1945) еңбектерінде тұжырымдалған биосфера концепциясымен тығыз байланысты, онда тірі және өлі табиғат бір-біріне өзара әсер ете отырып, тығыз бірлікте тіршілік етеді. Сондықтан адам биосфераның табиғи бөлігі бола отырып, өзінің шаруашылық әрекетінің нәтижесінде қоршаған ортаны өзгертеді және бір уақытта әрқашан қолайлы бола бермейтін осы өзгерістерді өз басынан кешіреді. Кейде, адам әрекеті экожүйенің қатаң бұзылысын тудырады, сондықтан биологиялық қауіпсіздік түсінігін барлық тірі ағзаға қатысты қарастыру қажет, мұның астарында экожүйенің өзін-өзі реттейтін тепе-теңдігі және мүмкіндігі, сонымен қатар онда өмір сүретін тірі ағзалардың өміріне және денсаулығына келетін зиянның болмауын түсіндіру қажет.

Биологиялық қауіпсіздікті адам жағдайына сәйкес бірінші кезекте азық-түлік қауіпсіздігі тұрғысынан, оның тіршілік әрекетін маңызды құрастырушы ретінде, сонымен қатар санитарлы-эпидемиологиялық салауаттылығы тұрғысынан қарастыру қажет.

Адам үшін азық-түлік қауіпсіздігі проблемасы әрқашан болған. Азық-түлік, ауа және климат адамзат тіршілік әрекетінің базисті жинағын құрайды.

Азық-түлік қауіпсіздігі жеке адам, адамдардың кез келген тобы және толығымен алғанда қоғамның қажетті материалды жағдайы болып саналады, демографиялық, экономикалық, саяси, мәдени, ақыл-ой және т.б. дамуының қызметін және мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Сондықтан тұрғылықты халықты тұрақты және қауіпсіз азық-түлікпен қамтамасыз ету мәселесі аса маңызды мемлекеттік міндеттердің бірі болып табылады, ұлт денсаулығы едәуір деңгейде соның шешіміне тәуелді болады.

I БӨЛІМ.

АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ: ТҮСІНІГІ, МӘНІ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІККЕ ЖЕТУ ЖОЛДАРЫ

1.1 Сапаның құрамдас бөліктерінің бірі ретіндегі азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің қауіпсіздігі

Азық-түлік шикізаты және олардан өңделген өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігі мәселесін шешу проблемасы – Қазақстан халқының салауатты тамақтану саласындағы мемлекет саясатының концепциясын іске асыру жөніндегі басым бағыттардың бірі болып табылады.

Азық-түлік тауарларының сапасын қалыптастырудың негізгі ұстанымдарының ішінде олардың қауіпсіздігін, адамға тағайындалатын тағамға сәйкес өнімнің тағамдық құндылығын атап кеткен жөн. Өнімнің сыртқы түріне, органолептикалық көрсеткіштері, қаптамасы, сапасы туралы тұтынушыға арналған ақпаратқа және өнімнің қолданылу бағытына үлкен мән беріледі.

Экономикасы дамыған елдерде өнім сапасы:

- өнеркәсіп кәсіпорындарының ғылыми-техникалық прогрестің соңғы жетістіктерін жеделдетіп қолдануға қабілеттілігі;
- ішкі және халықаралық нарықтың талаптарын, тұтынушылардың түрлі категорияларының қажеттілігін мұқият зерттеу;
- «адам факторын» пайдалану: жұмысшылар және жетекшілерді оқыту, тәрбиелеу, біліктілігін жүйелі түрде жоғарылату, материалды және моральды ынталандыруды қолдану сияқты негізге алынатын факторлардың әсерімен қалыптасады.

АҚШ-та фирма жұмысшылары мен қызметкерлерін қайта даярлау үшін жыл сайын 25 млрд. доллар жұмсалады: кәсіби біліктілік құны өте қымбат. Өнім сапасына жауапты арнайы қызметкерлерді даярлауға үлкен көңіл бөлінеді. Ереже бойынша, олар ұйымда тиісті сапа жүйесін әзірлеу, енгізу және қызметін қамтамасыз ету жұмыстарымен айналысады және ішкі аудитті (сапа жүйесін тексеру) жүргізеді.

Тауар нарығында ұсынылатын үлкен алуан түрлілік, ақаулы өнімді сатуға қатысты құқықтық жауапкершіліктің жоғарылауы, одаққа, қоғамға және ассоциацияға біріккен тұтынушылардың қысымы және қатаң бәсекелестік жағдайында «өмір сүруге» талпынысы – шетел компаниялары және фирмаларының жоғары деңгейлі өнім өндіруіне итермелейтін негізгі факторлар болып табылады.

Отандық тағам кәсіпорындарында өнім сапасына байланысты сұрақтарға, жекелеп алғанда сапа жүйесін әзірлеуге қажетінше назар аударылмауда.

Қазіргі уақытта сапасыз тауар өндіретін кәсіпорындар шығындарының әсерінен өнім сапасына жаңа қатынас қалыптасуда және кәсіпорынның экономикалық көрсеткіштеріне сапаның әсері өсуде. Сырттан әкелінген сапалы тауарлар отандық өнімдерге бәсекелестік тудыруда. Халықаралық стандарттардың талаптарына бағытталған сапаны қамтамасыз етудің қазіргі заманғы жүйелерін әзірлеген және қолданатын кәсіпорындар құрылуда.

Жоғары сапалы тағам өнімдеріне қажеттілікті қанағаттандыру қазіргі күннің негізгі әлеуметтік-экономикалық проблемалардың бірі. Осы өнімдердің қауіпсіздігі бойынша түзілген сұрақтарды жылдамдатып шешу қажеттілігі бойынша туындаған проблемалар бірнеше ондаған жылдар бойы бақылаусыз қолданылған минералды тыңайтқыштар, өсімдікті қорғайтын химиялық құралдар, жануарларға арналған жемдік қоспаларға байланысты ушығуда. Экологиялық ахуал, бақылаушы органдар мен ұйымдардың жұмысы, стандарттау және сертификаттауға қатысты кейбір сұрақтар шешімдерінің жетілмеуі, отандық нормативтік құжаттардың халықаралық және еуропалық стандарттарға сәйкес келмеуі тағам өнімдерінің сапасына ерекше әсер етеді. Болашақ тұтынушы нарығынан тыс қалмас үшін сапа жүйесін құру және оны жетілдіру бағытында белсенді жұмыс жүргізу қажет. Осындай бағыттардың біріне әлемнің экономикасы дамыған мемлекеттеріндегі тағам өнімдерінің сапасын бақылау жүйесінде кеңінен мақұлданған «сапа ілмегі» бойынша қызмет жатқызылады.

ИСО*9000 және 10000 стандарттары әлемнің шаруашылық жүйесінің нарықтық экономиканың бірыңғай қағидасына ауысатын ұзақ үдірісін бейнелейтін әлемдік тәжірибені жинақтайды. Бұл стандарттар әлемнің 70-тен астам мемлекеттерінде әрекет етеді. Қазіргі уақытта 50 мыңнан астам кәсіпорындардың сапа жүйесі тіркелген, ай сайын 2 мыңға жуық сапа жүйесі сертификатталады, бұл жаңа мыңжылдықтың басында сапа саласындағы халықаралық және ұлттық ұйымдардың ғаламдық саясатын көрсетеді.

Азық-түлік шикізаты мен тағам өнімдерінің сапасын және қауіпсіздігін бақылауды қамтамасыз ету жұмыстары өндірістік, мекемелік, мемлекеттік және қоғамдық деңгейлерде жүзеге асырылады.

Сапаны бақылауды қамтамасыз етудің маңызды құралына өнімді таңбалау жатады, бұл тұрғыда оны Еуропа және халықаралық стандарттар талаптарына сәйкес өзгерту қажеттілігін атап кеткен жөн.

Қарастырылып отырған проблеманы шешуде, басыңқы (приоритетті) ластағыштармен олардың түсу деңгейін анықтау мақсатында, азық-түлік шикізаты мен тағам өнімдерінің химиялық және биологиялық текті ксенобиотиктермен ластануына байланысты тұрақты тексеріс жүргізу қызметі үлкен мәнге ие болып отыр.

Толығымен алғанда жоғарыда көрсетілген іс-шаралар – олардың орындалу және бақылау тиімділігін қамтамасыз ететін мақсатқа бағытталған мемлекеттік бағдарламалар және жобаларға біріктірілуі тиіс. Мемлекеттік жобалар шеңберінде жекелеген аймақтардың ерекшеліктерімен мүмкіндіктерін ескере отырып, тиісті бағдарламаларды әзірлеу қажет.

1.2. Халықаралық деңгейдегі азық-түлік қауіпсіздігінің проблемасы

Азық-түлік қауіпсіздігі проблемасының бірнеше онжылдықтармен өлшенетін тарихы бар. Әлемдік қауымдастық бұл сұрақпен Екінші дүниежүзілік соғыстан кейін көптеген елдерді азық-түлікпен қамтамасыз ету проблемасының өткірлігі өскен кезде саналы түрде айналыса бастады. Осы кезеңде құрылған Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) өз Жарғысында басқа да кезек күттірмейтін міндеттердің арасында адам тамағының тапшылығын жеңуді қадап көрсетті.

Азық-түлік қауіпсіздігі проблемаларымен жүйелі түрде БҰҰ және оның атқарушы органдары, соның ішінде бүкіләлемдік азық-түлік қауіпсіздігі Комитеті айналысады. 1996 жылдың қазанында Римде XXII сессия өтті, онда «Бүкіләлемдік азық-түлік қауіпсіздігінің Рим декларациясы» қабылданды. Декларация азық-түлік мәселесі бойынша жоғары деңгейдегі Бүкіләлемдік кездесуде мақұлданды (1996 ж, қараша).

БҰҰ азық-түлік қауіпсіздігі ең біріншіден ғаламдық деңгейде қарастырылады. Басты мақсат 2015 жылға дейін ашыққандардың санын қазіргі деңгеймен салыстырғанда екі есеге төмендету болып отыр. Қазіргі уақытта бүкіл әлем бойынша 800 млн адам тағам өнімдерінің тапшылығын бастан кешіруде. Мұның негізгі себебі

төмен кіріс, сұрапылды және антропогенді апаттар болып табылады. Бұдан басқа да қарама-қайшы әсерлер қоршаған ортаны нашарлатып, халықтың өсуіне кері әсерін тигізуде.

Бүкіләлемдік кездесуге қатысушылар азық-түлік жағдайын жақсарту мақсатында әлемдік қауымдастық қабылдаған міндеттермен іс-шараларды біріктіретін әрекет Жоспарын мақұлдады (1.1-кесте). Бұл азық-түлік қауіпсіздігі кешенді міндеттерді құрайтынын куәландырады, және оның жүзеге асырылуына барлық мемлекеттер өз үлестерін қосуы тиіс.

1.1-кесте.

**Азық-түлік проблемалары бойынша
Бүкіләлемдік кездесуде қабылданған
іс-шаралар жоспары**

Міндет	Мақсат
1. Кедейшілікті түп-тамырымен жою үшін орнықты жағдай құруға мүмкіндік туғызатын саяси, әлеуметтік және экономикалық жағдайды қамтамасыз ету.	1.1. Дау-жанжалдардың алдыналу және оларды бейбіт жолмен шешу, азық-түлік қауіпсіздігін қозғайтын іс-шараларда және шешім қабылдауда барлық ұлттардың тең құқықта қатысуын қамтамасыз ету; 1.2. Тұрақты экономикалық жағдайды қамтамасыз ету; 1.3. Халықтарға қоғамдық, экономикалық және саяси өмірде тең мүмкіндіктерді қамтамасыз етуге мүмкіндік туғызу.
2. Толық құнды азық-түлік, сонымен қатар оны қолдануға қол жеткізу үшін кедейшілікпен теңсіздікті түп-тамырымен жоюға бағытталған саясат жүргізу	2.1. Парасатты ұлттық саясат арқылы қоғамның кедей бөлігінің табысын барынша көбейту мақсатында халықтың сенімді және төленетін жұмыс басты болуына жәрдемдесу; 2.2. Азық-түліктен таршылық көретін отбасылармен азаматтардың азық-түлік қажеттіліктерін қанағаттандыру; 2.3. Халықтың қажеттілігін қанағаттандыруды азық-түлікті жеткізумен теңбе-тең болуын қамтамасыз ету.

<p>3. Азық-түлік, ауыл-шаруашылық, балық және орман шаруашылығы саласында біріккен саясат жүргізу</p>	<p>3.1. Тұрақты күшейтілген және көптүрлі азық-түлік өндірісіне жету, өнімділік, тиімділік және қауіпсіздігін жоғарылату 3.2. Азық-түлік қауіпсіздігінің табиғи қауіп-қатерлерімен, әсіресе құрғақшылықпен және ауылшаруашылық зиянкестерімен күресу 3.3. Дамушы елдердің азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға қажетті технологиялар мен бағдарламаларды қолдануға және алмасуға көмектесу 3.4. Ауылшаруашылық, балық және орман шаруашылығының өндірістік потенциалын ұлғайту облысында, ғылыми ынтымақтастықты күшейту мақсатында мемлекеттік және жекелеген сектордың ынтымақтастығына белсенді қатысу</p>
<p>4. Әлемдік сауда жүйесінің азық-түлік қауіпсіздігіне жәрдемдесуге күш салуы</p>	<p>4.1. Бүкіләлемдік және аймақтық сауда келіссөздерінде қол жеткізген мүмкіндіктерді қолдану және қажеттілікті қанағаттандыру 4.2. Әрбір мемлекетке кіретін сырттан әкелінетін тауарлардың негізгі қажеттіліктерді қанағаттандыруы</p>
<p>5. Уақытша және төтенше қажеттіліктерді қанағаттандыруды қамтамасыз ету үшін тағам өнімдеріне күш салу</p>	<p>5.1. Антропогенді төтенше жағдайлардың алдын-алу және оларға дайындықты күшейтуді белсендету арқылы төтенше азық-түлік көмегіне деген қажеттілікті қысқарту 5.2. Төтенше жағдайлар пайда болуының алдыналу және оларға дайындықты күшейту мәселелері бойынша қысқа мерзімде стратегия әзірлеу 5.3. Халықаралық, ұлттық және жергілікті деңгейде төтенше жағдайларға қарсы жауап қайтару механизмдерін жетілдіру</p>

1.1 кестесінің жалғасы

6. Азық-түлік және ауылшаруашылық жүйелерін дамыту үшін инвестицияның орнықты бөлінуіне мүмкіндік туғызу	6.1. Инвестиция салу арқылы азық-түлік бағдарламалары және ауылдық аймақтардың тұрақты дамуына мүмкіндік туғызу 6.2. Дамушы елдердің ауылшаруашылығы және азық-түлік өндірісін тұрақты қалыптастыруға бағытталған инвестицияны көбейтуге күш салу
--	--

Жалпықоғамдық азық-түлік қауіпсіздігіне жету қызметі – бейбіт, тұрақты және қолайлы саяси, әлеуметтік және экономикалық ахуалға байланысты. Бұл мемлекеттерге кедейшілікті түп-тамырымен жою арқылы, бірінші кезекте азық-түлік қауіпсіздігіне көңіл бөлуіне мүмкіндік береді.

Азық-түлік қауіпсіздігі мәселелері және оларды шешу жолдары белгілі иерархияға, бағынушылыққа ие. *1.2-кестеде* шешілетін мәселенің деңгейі және маңыздылығына байланысты түрлі ұйымдар мен құрылымдардың азық-түлік қауіпсіздігі проблемаларын шешу мақсатында жауапкершіліктері бөлінген.

1.2-кесте.

Азық-түлік қауіпсіздігі проблемалары деңгейінің иерархиясы

Мәселе деңгейі	Мәселені шешуге жауапты субъектілер
1. Ғаламдық	БҰҰ және оның арнайы органдары, халықаралық форумдар
2. Субаймақтық	Аймақаралық құрылымдар, олардың органдары және форумдары
3. Аймақтық	Аймақтық құрылымдар, олардың органдары және форумдары
4. Ұлттық	Үкімет және мемлекеттік заң шығарушы органдар
5. Жергілікті	Аумақтық биліктер және заң шығарушы органдар
6. Отбасылық	Кәмелетке толған ата аналар қауымдастығы
7. Халық топтары бойынша	Ұлттық және аумақтық билік

Иерархиялық қағида бойынша азық-түлік қауіпсіздігі проблемаларын бөлу және топтастыру жұмысы халықты сапалы және қауіпсіз тағам өнімдерімен қамтамасыз етуді жүзеге асыру үшін, негізгі мақсаттарды белгілеп, оларға қол жеткізу әрекетінің жоспарын анықтауға мүмкіндік береді (1.3-кесте). Көрсетілген мақсаттарға жету үшін азық-түлік қауіпсіздігі мәселелерін шешумен айналысатын ұйым деңгейіне байланысты, жекелеген аймақтардың жағдайына барынша жақындастырылған және бейімделген бағдарламалар әзірленуде. Түрлі деңгейдегі ұйымдардың біріккен жұмыстарының нәтижесінде адамзатқа арналған азық-түлік қауіпсіздігі бағдарламаларын іске асыру туралы жалпы саясат әзірленуде.

1.3-кесте.

Азық-түлік қауіпсіздігі мақсаттарын құрылымдау

Мақсаты	Мәселелерді іске асыру деңгейлері (1.2 -кестесін қараңыз)
Аузы асқа жарымайтын адамдардың санын қысқарту және кедейшілікті түп-тамырымен жою	1-7
Негізгі азық-түлік көздері бойынша азық-түлікпен өзін-өзі қамтамасыз етуді мүмкін болатын максималды деңгейге жеткізу	4-7
Азық-түлік бойынша елге шетелден тауар әкелу (импорт) мүмкіндіктерін жоғарылату	3-5
Норма бойынша тамақтануға жеткілікті көлемі және ассортименті арқылы азық-түлік өндірісін қамтамасыз ету	1-6
Ғылыми негізделген нормалар деңгейінде тағам өнімдерін тұтыну мүмкіндігін қамтамасыз ететін кіріске қол жеткізу	4-7
Өндірілетін тағам өнімдері сапасының қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ету	1-6
Апат жағдайына байланысты азық-түлік қорларын құру және сақтау	3-5

Осылайша, азық-түлік қауіпсіздігі проблемасын ғаламдық деңгейде шешу үшін ашыққандарға азық-түлікпен көмек беру немесе ашаршылықпен күресудің ұзақ мерзімді бағдарламасын іске

асыра отырып, әлемдік қауымдастық белгілі аймақтармен елдерде азық-түлік проблемасын шешуге мүмкіндік туғызады.

Әр мемлекет өзінің ауылшаруашылық өндірісін ынталандыра отырып, ғаламшар тұрғындарының өзін-өзі азық-түлікпен қамтамасыз ету деңгейін жоғарылатуға жағдай жасайды. Басқаша айтқанда, нақты бір мемлекет өзінің азық-түлік қауіпсіздігі деңгейін азық-түлік өндірісін ұлғайту есебінен жоғарылатуы иерархияның төменгі және жоғарғы құрылымдарының азық-түлікпен қамтамасыз етілуіне оң ықпал етеді.

1.3. Мемлекеттің азық-түлік қауіпсіздігінің көпдеңгейлі жүйесін құру қағидалары

Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсаттарының көпшілігі субъектінің бір деңгейіне емес, бірнеше немесе көпшілігіне бағытталған. Осылармен бірге азық-түлік қауіпсіздігін түзетін мақсаттар жинағына жауапты құрылымдар бар, олар үкімет және мемлекеттің заң шығару органдары.

Қазіргі уақытта мемлекеттің азық-түлік қауіпсіздігі жүйесін қалыптастыру және дамыту міндеті өзекті болып отыр. Жүйелі қадамның мәнін түсіну үшін экономикалық аймақтың азық-түлік қауіпсіздігі жүйесінің теориялық құрылымын алға қойылған мақсатқа сәйкес қарастыру қажет.

Аймақтың азық-түлік қауіпсіздігі жүйесі үшін жүйе құраушы фактор ретінде оның агроөнеркәсіптік кешені қабылданады (АӨК). Агроөнеркәсіп кешенімен жүйелі түрде:

- өткізу және тарату;
- азық-түлік қоры;
- азық-түлікті тұтыну;
- басқару;
- қызметкерлермен қамтамасыз ету;
- ақпараттық қамтамасыз етілуі;
- қаржымен қамтамасыз ету;
- материалдық-техникалық қамтамасыз етілуі;
- технологиялық қамтамасыз етілуі, зерттеулер сияқты кіші жүйелер байланысты болады.

Кіші жүйелердің жүйеге бірігуі:

- 1) функционалды (кіші жүйелер жүйенің басты мақсатын орындауды аймақтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді);

2) ұйымдастыру (жүйенің басты мақсатын орындау үшін кіші жүйелер бір-біріне бағынады және байланысады);

3) ресурсты (кіші жүйелер барлық жүйенің сандық және сапалық сипаттамасын қамтамасыз етеді);

4) технологиялық (мақсаттарды жүзеге асыруға қажетті кіші жүйелер үшін байланыс әдістері қалыптасады) сияқты қағидалар бойынша жүргізіледі.

Ашаршылық және тағамды тойып жемеу қауіптілігін болдырмауға кепілдік беретін және халықты тағам өнімдерімен сенімді (үздіксіз) және жеткілікті (медициналық нормалар бойынша) қамтамасыз етуді басты мақсат етіп қоятын азық-түлік қауіпсіздігінің жүйесі – бұл функционалдық, ұйымдастыру және технологиялық қағидалар бойынша құрылған кіші жүйелердің бір-бірімен өзара байланысқан жүйесі болып табылады.

Агроөнеркәсіп кешенін тұтыну, азық-түлікті сату және тарату, азық-түлік қоры сияқты кіші жүйелер азық-түлік қауіпсіздігінің басты мақсатын іске асырады, осылайша кіші жүйелер функционалдық-мақсатты және қамтамасыз етуші болып бөлінеді. Басқа кіші жүйелер осы мақсаттың іске асырылуына мүмкіндік туғызады.

Азық-түлік қауіпсіздігін жүйе түрінде ұсыну – оның әрбір кіші жүйесінің жағдайын бағалауға, мүмкіндік береді, осының негізінде берілген жүйенің көпдеңгейлі мінезін анықтауға мүмкіндік береді. Азық-түлік қауіпсіздігінің жүйелері:

A1 – аймақтың азық-түлік тапшылығынан толығымен қауіпсіз болуы (аймақ азық-түлікпен өзін-өзі 100 %-ға қамтамасыз етеді, оның үстіне азық-түлікті аймақаралық және әлемдік нарыққа шығаруға өндірістік қуаты және қоры болады);

A2 – аймақтың азық-түлік қауіпсіздігінің тұрақты болуы (аймақ негізгі азық-түлікпен өзін-өзі 100 %-ға қамтамасыз етеді);

A3 – аймақтың азық-түлік қауіпсіздігі (аймақ өзін-өзі азық-түлікпен рұқсат етілетін шегіне дейін қамтамасыз етеді, оның үстіне азық-түлік ҚР-ның басқа аймақтарынан тасымалданады және сырттан әкелінеді, яғни аймақ дағдарыс алдындағы жағдайда болады);

A4 – азық-түлік қауіптілігі (кәтер) (азық-түлік қауіпсіздігі жоқ аймақ дағдарыс жағдайында болады);

A5 – азық-түлік тапшылығынан пайда болған апаттың алды (халық толығымен сыртқы экономикалық және әкімшілік реттеп жеткізетін азық-түлікке тәуелді болады);

A6 – азық-түлік апаты (аймақта ашаршылық орын алады,

халықтың табиғи және эмиграциялық депопуляциясы жүреді) сияқты деңгейлерге бөлінеді.

Азық-түлік қауіпсіздігінің деңгейлерге бөлінуі тәжірибелік мәнге ие. Мұндай қадам аймақтың азық-түлік қауіпсіздігінің қамтамасыз етілуінің шын мәнісіндегі деңгейін және нормативтік көрсеткіштерге қаншалықты сәйкес келуін нақты анықтауға және бағалауға мүмкіндік береді. Осыдан кейін келесі міндеттерді шешуге кірісуге, яғни азық-түлік саласында осындай жағдай туғызған себептермен факторлардың (ішкі және сыртқы) жиынтығын анықтауға; азық-түлік қауіпсіздігі деңгейлерін бағалау критерилерін және олардың қажетті нормаларын анықтауға; мәселені шешуге қажетті әдістер және тәсілдерді таңдауға болады:

Азық-түлік қауіпсіздігінің кешенді сипаты ең алдымен, әр мемлекет үкіметінің белсенді қызметін талап етеді. Осылармен бірге үкіметтер әрекетінің келісімі қажет және жекелеген мемлекеттердің әрекетін толықтыратын және күшейтетін халықаралық қауымдастық та күш салуы тиіс.

1.4. Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету критерилері

Қазақстан Республикасының және оның аймақтарының азық-түлік қауіпсіздігі – халықтың қалыпты тіршілік етуін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін деңгейде, азық-түлікке деген қажеттілікті қанағаттандыруға кепілдік беретін мемлекеттің қабілеті ретінде қарастырылады.

Елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі критерилеріне:

– халықтың қоректі заттар мен энергияға физиологиялық қажеттілігін қанағаттандыру деңгейі, адам денсаулығына қауіпті тағам өнімдеріндегі заттарды ең төменгі деңгейге түсіріп, адам тамағының рационасына сәйкестендіру;

– тағам өнімдерінің физикалық және экономикалық тұрғыдан халықтың түрлі топтарына қолжетімді болуы, Қазақстанның азық-түлік нарығында бағаның тұрақты болуы;

– азаматтарды тағам өнімдерімен қамтамасыз етуді тәуелсіз ету деңгейі және агроөнеркәсіптік кешенді ресурспен қамтамасыз ету арқылы шетелден сатып алынатын тауарлардан тәуелсіз ету деңгейі;

– отандық агроөнеркәсіптік кешен салаларының даму деңгейі

және қарқыны, олардың кеңейтілген түрде ұдайы өндірілуін қамтамасыз ету мүмкіндіктері;

– мемлекеттің стратегиялық азық-түлік қорларының және жеделдетілген (оперативті) азық-түлік қорларының өлшемдері жа-тады.

Ұлт денсаулығын сақтау және нығайту үшін аймақтардың құрылымымен келісілген, табиғи және экономикалық жағдайларды, демографиялық ерекшеліктерді, еңбек қызметінің түрлерін және ұлттық дәстүрлерін ескере отырып, толық құнды тағаммен қамтамасыз ету қажет.

Адам ағзасының қоректік компоненттерге және энергияға деген физиологиялық қажеттілігін қанағаттандыра отырып, бір уақытта тағам өнімдері ауруды алдын алу және емдік қызмет атқаруы тиіс. Экстремалды жағдайда жұмыс істейтін жұмысшылар, балалар, кәрі жастағы адамдар және созылмалы аурумен ауыратын науқастардың тиімді тамақтануын ерекше назарға алу қажет.

Азаматтар тамақтануының минималды рұқсат етілетін деңгейі ретінде тұтыну нормасы қабылданады, ол тағам өнімдерінің саны және ассортименті, құрамындағы қоректік заттары мен энергетикалық жеткіліктілігі бойынша минималды тұтыну кәрзеңкесін есептегенде шығады.

Азық-түлікті тұтыну қауіпсіздігін сипаттайтын параметрге тағам өнімдеріндегі денсаулыққа зиянды заттардың шекті рұқсат етілетін мөлшері жатады.

Адамдардың тағамдық заттар және энергияға физиологиялық қажеттілігін қанағаттандыруды шешу міндеті – тұтынушылар үшін тағам өнімдерінің қажетті мөлшерін және ассортиментінің физикалық және экономикалық қолжетімді болуын қамтамасыз етуді талап етеді.

Физикалық қолжетімді болуы – адамның төлеуге қабілетті сұранысына сәйкес (тұтыну орнына) көлемі және ассортименті бойынша азық-түліктің үздіксіз келіп түсуін болжайды.

Экономикалық қолжетімді болуы – халықтың түрлі топтарының тағам өнімдерін қалыптасқан баға бойынша, қажетті мөлшерде және ассортиментте сатып алу мүмкіндігі және арнайы тұтынушыларға азық-түлікті тарату үшін мемлекет тарапынан қаржы бөліну мүмкіндігі.

Елдер және аймақтардың азық-түлік қауіпсіздігін сақтау үшін олар өзін-өзі қамтамасыз етуі (**азық-түлік тәуелсіздігі**) қажетті шарт болып саналады, яғни ішкі өндіріс есебінен халықтың тағам

өнімдеріне деген басты қажеттілігін қанағаттандыруы тиіс. Өмірлік маңызы бар бұл функцияны агроөнеркәсіп кешені орындайды.

Ел тұтынатын отандық және сырттан келетін азық-түліктің жалпы үлес салмағы мен жекелеген басты (приоритетті) өнім түрлері бойынша осы құрамдас бөліктердің арақатынасы – азық-түлік қауіпсіздігінің маңызды параметрі болып табылады.

Егер анағұрлым маңызды тағам өнімдері бойынша отандық өндірістің үлес салмағы 12 ай бойы тұтыну мерзімінде жалпы тағам өнімдері көлемінің 80%-нан кем болмаса Қазақстан Республикасының азық-түлік тәуелсіздігін жеткілікті деп есептеуге болады. Маңызды азық-түлік тауарларындағы импорттың рұқсат етілетін үлесін Қазақстан Республикасында өндірілетін өнімдердің мүмкіндігіне байланысты келістіру қажет. Сыртқы сауда құрылымымен азық-түлік және ауылшаруашылық шикізатын ұтымды жағдайға келтіріп, отандық тауар өндірушілерге қатысты халықаралық сауда тәжірибесінде қабылданған қорғаныс шараларын қолдану қажет.

Азық-түлік қауіпсіздігі деңгейін жоғарылатудың басты мәселесі **азық-түлік өндірісін тұрақтандыру**, оның өсімін жаңарту, нарықтың сұранысына сәйкес оның құрылымын өзгерту, АӨК өнімдерінің сапасын жоғарылату болып табылады. Бұл мәселелерді шешу үшін өзара байланысқан ұйымдастыру – экономикалық және әлеуметтік шаралар кешенін кезегімен іске асыру қажет.

Өзара пайдалы сыртқы экономикалық ынтымақтастық және өндірістің халықаралық кооперациясымен байланысқан кеңейтілген ұдайы өндіріс тәртібінде, бірінші кезекте, агроөнеркәсіптік кешеннің үйлесімді қызмет атқаруын қамтамасыз ету қажет.

Мемлекет, отандық азық-түлік нарығының әдеттегі және төтенше жағдайда қалыпты қызмет етуіне кепіл болу үшін, азық-түлік және ауылшаруашылық шикізаты өндірісін, сатылуын және қолдануын реттеуі тиіс. Бұл үшін өндіріс жүйесінде, әсіресе, азық-түлік және ауылшаруашылық шикізатын сату жүйесінде қылмысты болдырмайтын құқықтық және ұйымдастырушы-экономикалық жағдай құру қажет.

Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесі мемлекет заңдарымен, Президент жарлықтары және ұйғарымдарымен, Қазақстан Республикасы қауіпсіздік кеңесінің шешімдерімен бекітіледі. Осылардың негізінде және аймақтық заң шығаратын актілерді ескере отырып, Қазақстан Республикасының Үкіметі:

– азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында бірінғай мемлекеттік саясат жүргізуді;

– мақсатқа бағытталған мемлекеттік азық-түлік бағдарламаларын әзірлеуді және іске асыруды;

– мемлекеттің азық-түлік қорын басқаруды, оның сақталуын, өз орнымен қолданылуын және өз уақытында жаңаруын қамтамасыз етуді;

– халықты негізгі тағам өнімдерімен жабдықтауға байланысты мәліметтерді әзірлеуде, жинауды және талдауды ұйымдастыруды, азық-түлік қауіпсіздігі саласында жағдайдың дамуын болжамдап бағалауды жүзеге асырады.

Қазақстан Республикасы субъектілерінің атқарушы билік органдары:

– аймақтың өзіндік жағдайын есепке ала отырып, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласында бірінғай мемлекеттік саясат жүргізеді;

– азық-түлік қауіпсіздігінің мақсатты аймақтық бағдарламаларын әзірлейді және олардың жүзеге асырылуын қаржыландырады;

– Қазақстан Республикасы субъектілерінің аумағында азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ететін мемлекеттік органдармен қызметтердің әрекетін үйлестіреді.

Халық азық-түлікті бекітілген деңгейден төмен тұтынса және төтенше азық-түлік жағдайы пайда болса, атқарушы биліктің тиісті мемлекеттік органдары ауылшаруашылық өнімдері мен азық-түлік өндірісін ұлғайту бойынша арнайы іс-шаралардың жүйесін енгізеді, сонымен қатар тағам өнімдерін нормамен тарату сияқты азық-түлікпен қамтамасыз етудің ерекше тәртібін уақытша енгізуі мүмкін.

Елде және аймақтарда азық-түлік қауіпсіздігі жағдайын бақылау үшін міндетті түрде **мониторинг жүйесін** әзірлеп, көрсеткіштер тізімін, ақпаратты жинау, өңдеу және талдау тәртібін бекіту қажет. Мониторинг:

– ел және аймақ халқының ғылыми негізделген нормалармен салыстырғандағы азық-түлікті тұтыну деңгейі;

– АӨК салалары және импорттың азық-түлік және өндірістік ресурстарының негізгі түрлері бойынша өзін-өзі қамтамасыз ету қатынасы;

– азық-түлікті тұтыну деңгейі бойынша аймақтар және халықтың әлеуметтік топтарын ажырату деңгейлері;

– агроөнеркәсіптік кешен және ауылшаруашылық кешенінің өндірістік потенциалының жағдайы (топырақтың құнарлығы, техниканың, жабдықтың, өндірістік ғимараттардың, мал басының болуы және оның жағдайы және т.б.);

– бағаның – ауылшаруашылық және өнеркәсіп өнімдері, АӨК кәсіпорындарына берілетін мемлекеттік қолдау деңгейіне қатынасы;

– азық-түлік нарығының дамуы және нарықтың халықтың азық-түлікпен қамтамасыз етуіне әсер етуі;

– өнімді өндіру үшін азық-түлік және шикізаттың тауарлық қорларының, АӨК салаларының материалдық-техникалық ресурстарының болуы сияқты мәліметтерден тұруы тиіс.

Қорыта келе, Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігінің қалыптасқан және болжанатын деңгейін жоғарыда келтірілген критерилерге сәйкестігін бағалау үшін, аймақ бойынша, халықтың кәсіби топтарына, жасы және жынысына байланысты жіктелген қажетті параметрлерді әзірлеу керек.

Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін мемлекеттік іс-шаралардың жүйесі қажет, ол үшін шаруашылықтың нарық жағдайына бейімделген агроөнеркәсіп кешені салаларының, кәсіпорындарының және шаруашылықтарының ішкі қорларын (резервтерін) қолдану қажет.

1.5. Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың концепциясы

Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың мақсаты – халық денсаулығын сақтау және нығайту, балалармен ересектердің дұрыс тамақтанбауынан туындайтын ауруларды алдын алу.

Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың және биліктің атқарушы органдарының негізгі міндеті орталықтар мен аймақтарда экономикалық, құқықтық және материалдық базаны құру болып табылады, ол:

– қажет көлемде азық-түлік шикізатын және тағам өнімдерін өндіруді;

– халықтың барлық топтарына тағам өнімдерінің қолжетімді болуын;

– тағам өнімдерінің сапасы жоғары және қауіпсіз болуын;

– халықты салауатты, тиімді тамақтану қағидаларына үйретуді;

- халықтың денсаулығына және тамақтануына, сонымен қатар азық-түлік шикізаты мен тағам өнімдеріне тұрақты бақылау орнатуды қамтамасыз етеді.

Мемлекеттік саясатты іске асырудың бірінші кезеңінде отандық тағам өнімдері, дәрумендер және микроэлементтердің өндіріс көлемін ұлғайту үшін қажетті ғылыми, экономикалық, нормативтік-құқықтық және ұйымдастыру жағдайлары құрылады, сондай-ақ азық-түлік шикізаты мен тағам өнімдерінің сапасына егіс алқабынан немесе фермадан тұтынушыға дейінгі барлық кезеңдерде мемлекеттік бақылау жүйесі қалыптасады.

Заң шығарушы және нормативтік-құқықтық базаны қалыптастыру үшін:

- шикізат және тағам өнімдерін өндірушімен сатушы арасындағы қатынасты реттейтін;

- өндірушінің жоғары сапалы өнім өндіруге материалды қызығушылығын жоғарылататын;

- халықтың кедей тобына адрестік көмек көрсету жүйесін құратын;

- салауатты тамақтануға қатысты негізгі іс-шараларды қаржыландыруды қамтамасыз ететін, (оның ішіне салауатты өмір салтының маңызды компоненті ретінде халықты салауатты тамақтану қағидаларына және дағдысына үйрету қызметтері кіреді);

- орталықпен аймақ арасында белгіленген жұмыстарды жүргізуге уәкілеттік және жауапкершілікті ажырататын заңдарды қабылдауы қажет.

Біруақытта тағам өнімдерінің сапасы және қауіпсіздігінің көрсеткіштерін БДСҰ және ААҰ халықаралық ұйымдарының және әлемдегі тағам өнімдері мен азық-түлік шикізатын өндірушілердің нұсқауларына сәйкес үйлестіру іс-шаралары жүргізілуде, бұл Қазақстанның Бүкіләлемдік Сауда Ұйымына кіруіне (БСҰ) мүмкіндік жасайды.

Бұдан басқа, тағамтану ғылымы саласында және аралас салаларда терең зерттеулер жүргізілуде, жекелеп айтқанда адамның тағамдық заттармен энергияға қажеттілігі нақтылануда, тағамның қорғаныс қасиеттері зерттелуде, тағам өнімдерін өндіру, өңдеу, сақтау және тасымалдаудың жаңа түрлері анықталуда, адам аман-саулығы және тұтынушылардың құқығын қорғау саласында мемлекеттік қадағалау жүйесінің нормативтік және әдістемелік базасы жетілдірілуде, салауатты тамақтану қағидаларымен дағдыларын үгіттеудің қолжетімді формалары әзірленуде.

Мемлекеттің қарастырып отырған концепциясы шеңберінде дұрыс тамақтанбау салдарынан туындайтын ұлт денсаулығындағы теріс тенденцияларды жеңу бойынша іс-шаралар мен бағдарламалар жоспарланған. Ел экономикасының дамуына сәйкес негізгі тағам өнімдері, дәрумендер мен биологиялық белсенді қоспалар өндіруді тұрақтандыру, сатып алу қабілетін және халықтың тамақтану мәдениетін жоғарылату, Қазақстанның түрлі әлеуметтік және жас топтарына арналған жаңа, ғылыми негізделген өнімдер рецептурасын құру міндеті қойылған. Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясат негізіне келесі қағидалар қойылған:

- адам денсаулығы мемлекеттің маңызды приоритеті болып табылады;

- тағам өнімдері адам денсаулығына зиян келтірмеуі тиіс. Салауатты тамақтану саласындағы мемлекет саясатының объектісі Қазақстан Республикасының азаматы, яғни тағам өнімдерін тұтынушы, азық-түлік шикізаты мен тағам өнімдерін өндіруші, азық-түлік шикізатын және (немесе) тағам өнімдерін сатушы болып табылады, ал олардың арасындағы құқықтық қатынастар Қазақстан Республикасының заңнамасымен реттеледі.

Тағам өнімдерін өндіруге арналған шикізат және компоненттер адам денсаулығына зиян келтіретін заттарды түзбейтін және жинамайтын жағдайда өсірілуі, өндірілуі және өңделуі тиіс. Ауылшаруашылық шикізаты немесе тағам өнімдерін технологиялық өңдеу, тасымалдау, сақтау және сату барысындағы кез келген әрекеттер адам денсаулығы және өміріне қауіпті болатын өнімнің ластану және бұзылу мүмкіндіктерін болдырмауы тиіс.

Тамақ адам ағзасының тағамдық заттармен энергияға қажеттілігін қанағаттандырып қана қоймай, ауруды алдын алу және емдік қасиеттерді орындауы тиіс. Мемлекет балалардың тиімді тамақтануына және денсаулығына ерекше көңіл бөлуі тиіс.

Адам және қоршаған ортаның өзара байланысын орнататын қоршаған орта ұзақ кезең бойы ауа, су және топырақтың, тамақтану процесінің ластану көзі болғандықтан, адам ағзасының қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына бейімделуіне мүмкіндік туғызуы тиіс. Осыған байланысты мемлекет денсаулыққа зиян келтіретін тағам өнімдерін тұтынудан қорғайтын заң шығарушы актілер қабылдауда.

Азық-түлік шикізаты, тағам өнімдерінің сапасын және халықтың тамақтану жағдайын, сонымен қатар адам ағзасына олардың кері

әсер етуін жан-жақты зерттеу жұмыстары халық денсаулығын қамтамасыз етудің маңызды шарты болып табылады.

Фундаментальды және қолданбалы ғылым түрлері болашағы бар бағыттарда дамиды, олар салауатты тамақтану түсінігі туралы біздің санамызды кеңейтіп, азық-түлік шикізаты мен тағам өнімдері өндірісінің процестерін жетілдіруге технологиялық негіз құрайды және мемлекеттік саясаттың маңызды факторы болып табылады.

Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясат – азық-түлік шикізаты, тағам өнімдері, минералды тыңайтқыштар, ветеринарлық препараттар, дәрумендер және биологиялық белсенді қоспалар өндірісі және тамақтану гигиенасы саласындағы ғылым және техника дамуының болжамдарын ескере отырып, адам денсаулығын және тамақтану жағдайын тұрақты бақылау негізінде құрылады.

Мемлекеттік саясаттың негізі бағыттарын іске асыратын жобалар конкурстық негізде, объективті сараптамадан өтіп, кең жариялық жағдайында, ғылыми-техникалық қоғамдастықпен тығыз байланыс орната отырып таңдалады.

Мемлекеттік саясатты іске асырудың негізгі бағыттары концепцияда келесідей мазмұндалған.

Заң шығарушы, нормативтік және ақпараттық базаны қалыптастыру саласында:

1) өндірушінің тағам өнімдерінің сапасы және қауіпсіздігі үшін жауапкершілігін жоғарылату бағытында азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін, өндірісін, сақтау, тасымалдау және сатылуын реттейтін заң шығарушы актілер жүйесін құру;

2) салауатты тамақтану саласында мемлекеттік саясаттың заңнамасын бекіту, соның ішінде приоритетті бағыттарды, іс-шараларды қаржыландыру көздерін анықтау, мақсатқа бағытталған мемлекеттік және аймақтық бағдарламаларды қалыптастыруды және басқаруды құқықтық қамтамасыз ету;

3) тағам өнімдерімен қоспаларды мемлекеттік қадағалау ұйымдарының тиісті тексерулерінен өтпеген тұтынушы нарығына шығу барысында болуы мүмкін зиянды зардаптарға сенімді тосқауыл қоятын азық-түлік және тағам өнімдерінің (экологиялық) тазалығын анықтаудың құқықтық негіздерін әзірлеу.

Азық-түлік шикізатын өндіру саласында:

1) тағам өнімдерінің негізгі топтары бойынша азық-түлік қауіпсіздігін толық қамтамасыз ететін ауылшаруашылық өнімдері өндірісін дамыту;

2) жоғары сапалы ауылшаруашылық шикізатын келесі жолдар арқылы өндіру:

– ірі ауыспалы егіске, монодақыл, генетикалық біртекті дақыл құрамына және топырақты қалыпты өңдеуге негізделген технологиядан және көлемі өсіп жатқан синтетикалық тыңайтқыштар және пестицидтерді қолданудан, өсімдікті қорғау мақсатында пестицидсіз технологияға, ауылшаруашылықты кеңінен биологияландыру және экологияландыруға біртіндеп көшу;

– тірі жүйелер технологиясы негізінде экологиялық таза егін шаруашылығын енгізу үшін микробты препараттарды құру;

– өсімдіктер және жануарлардың трансгенді түрлерін алу, солардың негізінде адамға қажетті жоғары сапалы шикізаттың тұрақты өндірілуін қамтамасыз ететін, ортаның экстремалды жағдайларына тұрақтылығы жоғары жаңа сорттар, гибридтер, тұқымдар және желілер құру;

-ауылшаруашылық жануарларының кеңінен таралған (соның ішінде вирустекті) ауруларымен күресетін диагностикалық және емдік препараттардың (негізінен биологиялық негіздегі) жаңа түрлерін әзірлеу, диагностиктерді, емдік препараттарды қолдану регламенттері, сонымен қатар жемдік қоспалардың регламенттері алынатын малшаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс;

– өнімділігі жоғары және экологиялық үйлестірілген агро-экожүйелерді – адам тіршілік ететін және тағам өнімдерін өндіретін салауатты органы құру;

– өнеркәсіп негізінде тұқым шаруашылығының вируссыз жүйесін меңгеру;

– соя, рапс, дәнді-бұршақты дақылдар және басқа да ауылшаруашылық шикізаттарынан белок қосылған азық өндіруді ұлғайтатын жаңа технологиялар және техникалық құралдарды әзірлеу;

– балаларға арналған тағам өнімдерін өндіретін кәсіпорындарды шикізатпен қамтамасыз ететін таза экологиялық зоналарды құру.

Тағам өнімдерін өндіру саласында:

1) инженерлік энзимология, техникалық микробиология және биоорганикалық химияның жаңа әдістері қолданылған белгілі бір қасиетке ие белокты препараттарды, сонымен қатар әртүрлі функционалдық және медико-биологиялық қасиеттері бар, дәстүрлі тағамдық жүйелермен құрылымы үйлесетін және

емдік-профилактикалық қасиеттері бар өнімдерді түзетін белокты композиттерді өндіру, осыған қоса:

- шикізатты озық әдіспен фракциялау арқылы құрамында белоктан басқа өнімге емдік-профилактикалық қасиет беретін биологиялық белсенді заттары бар препараттар алу;

- функционалды қасиеттердің қажетті кешеніне жету үшін, шикізаттың өз ферменттерін қолдану арқылы және тағы басқа жолдармен белокты препараттарды модификациялау;

2) ауылшаруашылық шикізатын биотехнологиялық процестермен өңдеу, оған қоса:

- ферменттік препараттарды, соның ішінде иммобилизденген ферменттер және жасушаларды кеңінен қолдану, тағамдық технологияның жаңа түрлерін құру мақсатында молекулалық биология және гендік инженерияның жетістіктерін қолдану;

- жалпыға, арнайы және емдік-профилактикалық мақсатқа арналған тағам өнімдерінің жаңа түрлерін, тағамдық және жемдік гидролизаттар, хош иістендіргіш синтезін, тағамдық бояғыштар және биологиялық белсенді заттарды алу;

- тағам өнеркәсібінің қосымша өнімдерін толық құнды тағам өнімдері және жоғары сапалы мал азығына өңдеу;

- алмастырылмайтын аминқышқылдарды синтездеу және солардың негізінде өнімді байытуға арналған үйлесімді аминқышқылды қоспа алу;

- биологиялық белсенділігі жоғары объектілерден тағам өнімдерін және емдік препараттарды әзірлеу.

Тағам өнімдерін алмастырылмайтын факторлармен байыту саласында:

1) халықтың қажеттілігін толығымен қанағаттандыратын көлемде тұтынатын тауарларды байыту мақсатында дәрумендер, минералды заттар, микроэлементтер және басқа тағамдық заттардың отандық өндірісін құру;

2) тағамға қосылатын биологиялық белсенді заттардың өндірісін құру.

Алиментарлы-тәуелді жағдайлардың және ауруларды алдын алу саласында – кешенді бағдарламаларды әзірлеу және іске асыру қажет, бұл:

- микронутриенттердің (дәрумен, темір, кальций, йод, фтор, селен және т.б.) тапшылығын жоюды;

- кеңінен таралған жұқпалы емес аурулардың, артық дене салмағы және семіздікті алдын алуды (зат алмасу патологиясы, онкологиялық аурулар, гипертониялық аурулар және т.б.);

– жоғары сапалы, отандық бейімделген қоспаларды және қосымша тамақтандыруға, сонымен қатар емдік тамақтануға арналған өнімдерді шығаруды;

– тағам туралы ғылым саласында мамандардың білім деңгейін жоғарылатуды, сонымен қатар бұқаралық ақпарат құралдарын кеңінен тарту арқылы халықтың салауатты тағам жөніндегі білім деңгейін жоғарылатуды;

– азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерін, сонымен қатар биотехнология және гендік инженерия көмегімен алынған өнімдердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Халықтың кедей тобына тағам өнімдерінің қолжетімді болуын қамтамасыз ету саласында:

1) адресті көмекке мұқтаж адамдарды анықтау жүйесін құру;

2) мұқтаж халыққа азық-түлікпен адресті көмек көрсетудің механизмдерін және түрлерін әзірлеу.

Тағам өнімдері және азық-түлік шикізатының қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласында:

1) өндіру кезеңі, тасымалдау, сақтау және өткізу барысында іс-жүзіндегі заңнамаға сәйкес азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің сапасына мемлекеттік бақылау жүргізу;

2) тағам өнімдері және азық-түлік шикізатының сапасын (қауіпсіздік) мемлекеттік қадағалау жүйесінің нормативтік және әдістемелік базасын жетілдіру.

Халыққа салауатты тамақтану қағидаларын және дағдыларын қалыптастыру саласында:

1) тағам және тамақтану сұрақтары бойынша ақпараттың тапшылығын жою, медицина, білім, қоғамдық тамақтандыру, тағам өнімдерін өндіру және өңдеу саласында жұмыс істейтін мамандар және халықты оқытудың бағдарламаларын әзірлеу;

2) ақпараттық-баспаға шығару бағдарламаларын құру.

Балаларды тиімді тамақтандыру саласында:

1) ана сүтімен қоректендіруді қолдаудың кешенді бағдарламасын әзірлеу және іске асыру;

2) ерте жастағы балаларды арнайы өнімдермен қамтамасыз ету;

3) науқас балаларды емдік тағам түріндегі арнайы өнімдермен қамтамасыз ету;

4) мектеп жасындағы балаларға ыстық тағам ұйымдастыру.

Салауатты тамақтану саясаты және оны түзетудің медициналық мақсатын қалыптастыру саласында:

1) Қазақстан Республикасының барлық аймақтарындағы халықтың түрлі топтарының денсаулығын, тамақтану жағдайын, тағамдық статусын, алиментарлы-тәуелді аурулардың халық арасында таралуын тұрақты бақылау;

2) халықтың түрлі топтарының тағамдық заттармен энергияға қажеттілігін анықтау және анықтау негізінде балалар және ересек адамдардың тамақтануы бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Салауатты тамақтану концепциясын мемлекеттік және аймақтық деңгейде іске асыру механизмі *1-суретте* көрсетілген. Берілген бағдарламаның негізгі блоктарына әлеуметтік-экономикалық база, өндірісті дамыту және білім деңгейін көтеру жатады.

Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің мемлекеттік саясатын іске асыру механизмінің маңызды элементтеріне:

- азық-түлікті өндіру және тұтыну саласында ғылым және техника дамуының басым (приоритетті) бағыттарын таңдау және бағалау;

- тамақтанудың басты мәселелері бойынша ғылыми-техникалық және технологиялық шешімдерді қарастыратын ғылыми-техникалық бағдарламалар және азық-түлік, дәрумендер және тағамдық қоспалар өндірісінің сферасын түбегейлі өзгертуге қабілетті жаңа жабдықтарды әзірлеуді қарастыратын мемлекеттік және аймақтық мақсатқа бағытталған ғылыми-техникалық бағдарламалар;

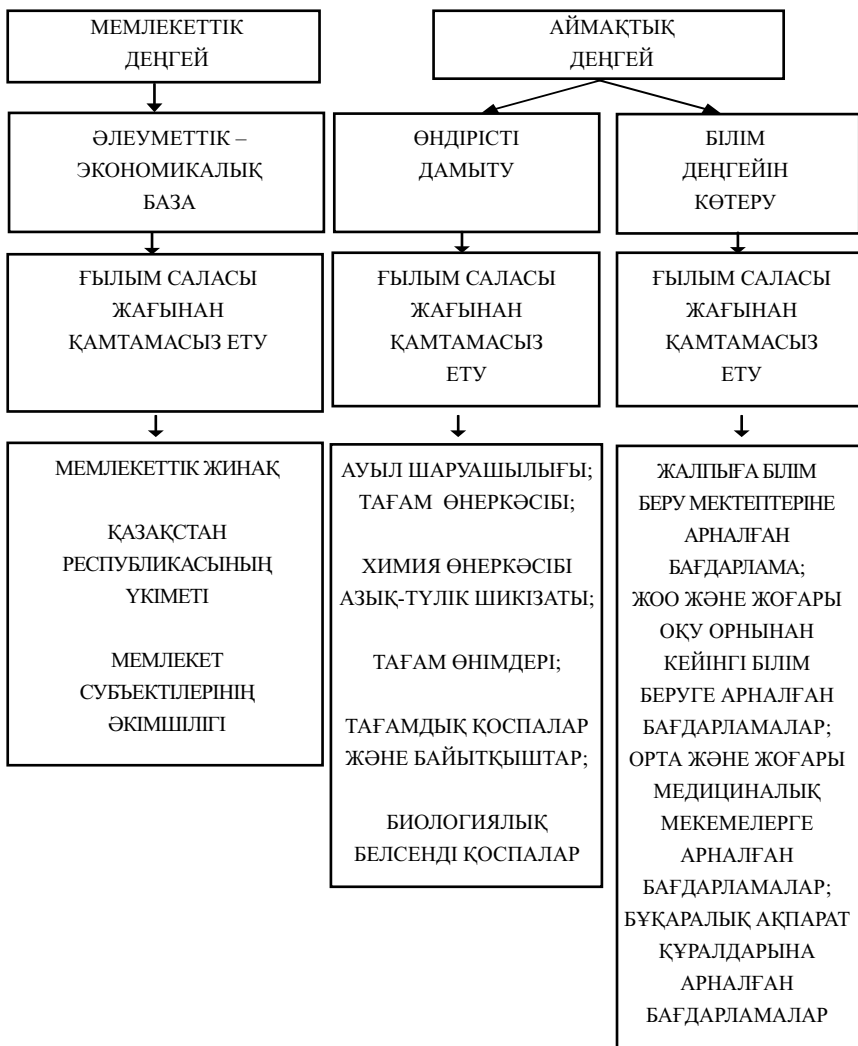
- халықаралық ғылыми-техникалық ынтымақтастық және оның тамақтану саласындағы проблемаларды шешуге арналған жаңа түрлерінің дамуы;

- азық-түлікті өндірудің және тұтынудың болашағы бар бағыттарында іргелі және ізденіс зерттеулерін озық түрде дамыту;

- Қазақстан кәсіпорындарының халықтың түрлі топтарына сапалы өнім шығаруға мүдделі болуын қамтамасыз ететін экономикалық механизмді қалыптастыру;

- Қазақстан Республикасының «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі» заңының орындалуы;

- Қазақстан Республикасының заңын сараптау, салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың концепциясында баяндалған қағидалардың заңға сәйкестігін қамтамасыз ету үшін ұсыныстарды енгізу және әзірлеу;



1-сурет. Салауатты тамақтану концепциясын жүзеге асыру

- қолданыстағы заңға сәйкес өндіру кезеңінде, тасымалдау, сақтау және өткізу барысында азық-түлік өнімдері және дайын өнімнің сапасын мемлекеттік қатаң бақылау;

- медицина ғылымының қазіргі заманғы талаптарына сәйкес салауатты тамақтану ұстанымдарын тұрақты түрде үгіттеу;

– азық-түлік шикізаты, тағам өнімдері және қоспаларды стандарттау және сертификаттаудың мемлекеттік жүйесін жетілдіру, оны халықаралық тәжірибе талаптарына сәйкестендіру;

– салауатты тамақтану және экологиялық таза тағам өнімдері және қоспаларды өндіру саласындағы отандық және шетел ғылымымен техникасының жетістіктері және тенденциялары туралы ақпаратты талдау және бағалау жүйелерін құру, мемлекеттік саясатты қалыптастыру және тиімді түрде жүргізуге қолданылатын болжамдайтын және аналитикалық материалдарды дайындау;

– тағам өнімдері, азық-түлік шикізаты, сонымен қатар тағамға қосылатын биологиялық белсенді қоспаларды әзірлеуге қолданылатын шикізаттың химиялық құрамдары жөнінде мәліметтер банкін құру;

– тағамдық технология, тамақтану гигиенасы және ауыл-шаруашылық өндірісі саласында инженерлік және ғылыми қызметкерлерді үздіксіз дайындау жүйесі;

– мемлекеттік ғылыми-техникалық және мақсатты бағдарламалар шеңберінде, өндірісте прогрессивті технология және жаңа тағам өнімдерін, бірінші кезекте алмастырылмайтын факторлармен (дәрумендер, минералды заттар және т.б.) байытылған балалар тағамы және көпшілік тұтынатын тағам өнімдерін құруда және игеру жұмыстарында кәсіпорындарға салық жеңілдіктерін ұсыну;

– Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп өндірісін тұрақтандыру және дамыту туралы мемлекеттік бағдарламаны іске асыру жатады.

1.6. Азық-түлік қауіпсіздігін құқықтық реттеудің нормативтік-құқықтық базасының сипаттамасы

Халықтың салауатты тамақтануы, тағам өнімдерінің айналымы және өндірісі саласындағы шаруашылық субъектілерінің адал қызметі, тұтынушылардың құқығын қорғауды қамтамасыз ету, сапасыз және қауіпті тағам өнімдерінен азаматтардың денсаулығын қорғау саласында мемлекеттік саясаттың нормативтік-құқықтық қамтамасыз етудің негізіне 2007 жылғы 21 шілдеде қабылданған N:301 Қазақстан Республикасының «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» туралы заңы жатады, бұл заңның концептуалды ережелері: –өндірістің барлық кезеңі, сақтау, тасымалдау, сату және қолдану

барысында тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптарды міндетті түрде орындау;

– өндіріс кезеңдері және айналымы барысында тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне өндірушілердің (жеткізушілер, сатушылар) жауапкершілігі, өндірістік (технологиялық) бақылау жүйесімен бекітілетін сапасы және қауіпсіздігіне кепілдік беру;

– мемлекеттік нормалау арқылы тағам өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету процестерін реттеуде мемлекеттің жауапкершілігі, тағам өнімдерінің өндірісі және айналымымен байланысты қызмет атқаруға куәлік (лицензия) беру, тағам өнімдерін сертифицикаттау және мемлекеттік тіркеуге алу, мемлекеттік қадағалау және бақылау, сонымен қатар адам денсаулығы және тағам өнімдерінің мониторингі;

– тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы халықты ақпараттандыру, бұл саланы мемлекеттік реттеу барысында атқарылған іс-шаралардың тиімділігі;

– бекітілген талаптарға сай емес сапасы төмен және қауіпті тағам өнімдерін, тағам өнімдерімен қатынасқа түсетін азық-түлік шикізаты, материалдар және өнімдерді еркін қолданыстан шығару (тыйым салу) немесе жою сияқты қағидаларға негізделеді.

Көрсетілген мемлекеттік заң жекелеген бөлімдерге топтастырылған 35 баптан тұрады.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. «Биологиялық қауіпсіздік» және «Азық-түлік қауіпсіздігі» түсініктерінің мәні неде?

2. Біріккен Ұлттар Ұйымы халықаралық қауымдастық алдында азық-түлік ахуалын жақсарту үшін қандай мақсаттар қояды? Осы мақсаттарға жету үшін зандай іс-шаралар жоспарланған?

3. Мемлекеттің азық-түлік қауіпсіздігінің көпдеңгейлі жүйесін құрудың негізгі қағидалары қандай?

4. Қазақстан Республикасының азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің критерилерін атап шығыңыз.

5. Өнімдерді тұтыну қауіпсіздігін қандай параметрлер қамтып көрсетеді?

6. Елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде мемлекеттің рөлі қандай?

7. Елдің азық-түлік қауіпсіздігі жағдайын бақылаудың негізгі қағидалары қандай?

8. Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясатының мақсаты және міндеттерін атап шығыңыз. Оларды жүзеге асырудың негізгі бағыттарын көрсетіңіз.

9. Халықтың салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясатын нормативтік-құқықтық қамтамасыз ету негізінде қандай нормативтік құжаттар жатыр?

10. «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі» Мемлекеттік заңының негізгі ережелері қандай?

11. Тұтынушылардың құқығын қорғау саласында және адамның аман-саулығын қадағалау жөнінде Мемлекеттік қызметтің негізгі міндеттері және функциялары қандай?

12. Қандай нормативтік-құқықтық актілер тағам өнімдеріне санитарлық-эпидемиологиялық талаптар бекітеді?

13. Өнімге санитарлық-эпидемиологиялық сараптауды жүргізу тәртібін және мақсаттарын атап шығыңыз. Қандай өнім түрлері санитарлық-эпидемиологиялық сараптаудан өтуі тиіс?

14. Қандай критерилер негізінде тағам өнімдері сапасыз және қауіпті деп саналуы мүмкін. Мұндай өнімдерге қатысты әрекет ету тәртібі қандай?

II БӨЛІМ.

ТАҒАМДАҒЫ ПОТЕНЦИАЛДЫ ҚАУІПТІ ЗАТТАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ ЖӘНЕ ОНЫҢ НЕГІЗГІ ЛАСТАНУ ЖОЛДАРЫ

2.1. Потенциалды қауіпті заттардың негізгі көзі және тасымалдаушысы ретіндегі тағам. Тағам қауіпсіздігі

Тағам өнімдері – жүздеген химиялық қосылыстардан тұратын күрделі көп компонентті жүйені құрайды. Бұл қосылыстарды негізгі үш топқа бөлуге болады.

1. Алиментарлық мәні бар қосылыстар. Бұл ағзаға қажетті қоректік заттар: белоктар, майлар, көмірсулар, дәрумендер және минералды заттар.

2. Дәм, хош иіс және түстің қалыптасуына қатысатын заттар, негізгі қоректік заттардың ыдырау өнімдері және ізашарлары, басқа да биологиялық белсенді заттар. Мұндай шартты алиментарлы емес сипатқа ие топ заттарына сондай-ақ антиалиментарлық (қоректік заттардың алмасуына қарсы әсер көрсететін заттар, мысалы, антидәрумендер) және уытты қасиетке ие заттар (үрмебұршақтағы фазин, картоптағы соланин) жатады.

3. Антропогенді немесе табиғи текті потенциалды қауіпті, бөгде текті қосылыстар. Қабылданған терминологияға сәйкес оларды контаминаттар, ксенобиотиктер, бөгде текті химиялық заттар деп атайды. Бұл қосылыстардың химиялық және биологиялық текті болуы мүмкін.

Тағамды потенциалды қауіпті заттардың көзі және тасымалдаушысы ретінде қарастыра отырып, тағам өнімдерінің фальсификациясына байланысты сұрақтарды және тағамның гендік модификацияланған көздерден өндірілуіне байланысты проблемаларды қарастыру қажет.

Тағам өнімдерінің және азық-түлік шикізатының негізгі ластану жолдары:

- рұқсат етілмеген бояуыштарды, консерванттарды, тотығуға қарсы заттектерді қолдану немесе рұқсат етілген түрлерін жоғары дозада қолдану;

- жаңа дәстүрлі емес тағам өнімдерінің технологиясын қолдану немесе жекелеген тағамдық заттарды, соның ішінде химиялық

және микробиологиялық синтез жолымен алынған тағамдық заттарды қолдану;

– өсімдік зиянкестерімен күресуде және жануар ауруларының алдын-алу мақсатында ветеринарлық тәжірибеде қолданылатын пестицидтермен ауылшаруашылық дақылдарының және малшаруашылығы өнімдерінің ластануы;

– өсімдік шаруашылығында және малшаруашылығында тыңайтқыштарды, суландырғыш суды, өнеркәсіптік сұйық және қатты қалдықтарды, коммуналды және ағынды суларды және басқаларды қолданудағы гигиеналық тәжірибелерді бұзу;

– малшаруашылығында және құс шаруашылығында рұқсат етілмеген жемдік қоспаларды, консерванттарды, өсу белсендіргіштерін және емдік-профилактикалық препараттарды қолдану немесе рұқсат етілмеген қоспаларды жоғарғы дозада қолдану;

– уытты заттардың тағамдық жабдықтардан, ыдыстан тағам өнімдеріне көшуі және рұқсат етілмеген полимерлік, резина және металдық материалдарды қолданудың нәтижесінде уытты заттардың тағам өнімдеріне көшуі;

– жылулық әсер (қайнату, қуыру, сәулелендіру) және басқа да технологиялық өңдеу процесі нәтижесінде тағам өнімдерінде эндогенді уытты қосылыстардың түзілуі;

– өндіріс технологиясы және тағам өнімдерін сақтау барысында санитарлық талаптарды сақтамау, бұл өз кезегінде бактериалды токсиндердің түзілуіне алып келеді (микотоксиндер, батулотоксиндер және басқалар);

– тағам өнімдеріне радионуклидтердің, қоршаған орта – атмосфералық ауадан, топырақтан, су қоймаларынан уытты заттардың түсуі.

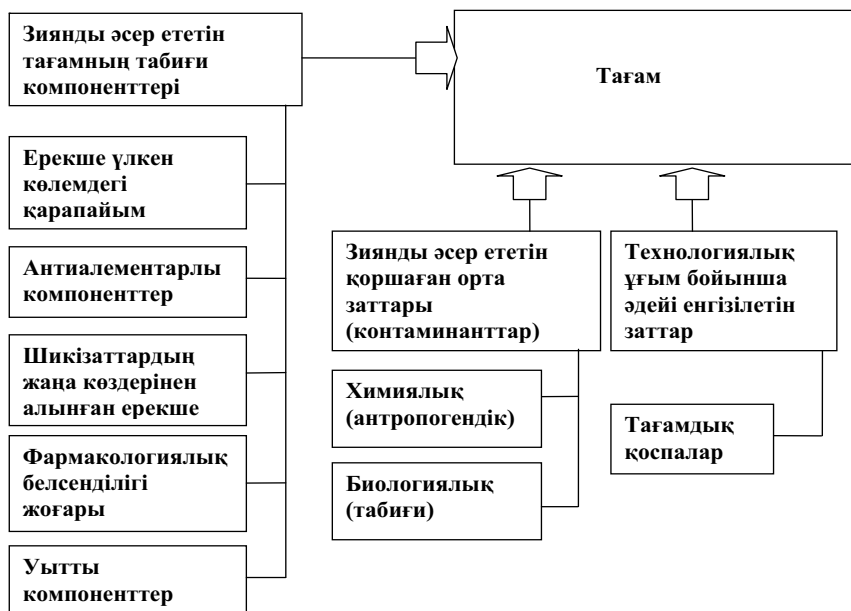
Кең таралуы және уыттылығы жағынан алып қарастырғанда, аса жоғары уыттылыққа ие контаминаттарға микроағзалар токсиндері, уытты элементтер (ауыр металдар), антибиотиктер, пестицидтер, нитраттар, нитриттер, нитрозаминдер, диоксиндер және диоксинтәріздес қосылыстар, полициклді хош иісті көмірсутектер және радионуклидтер жатады.

**Әртүрлі азық-түлік шикізаты және тағам өнімдері топтарында
бақыланатын ластағыштар**

Тағам өнімдері топтары	Ластағыштар
Дән және астық өнімдері	Пестицидтер, микотоксиндер (В ₂ афлатоксині, зеараленон, вомитоксин)
Ет және ет өнімдері	Уытты элементтер, антибиотиктер, нитрозаминдер, гормональды препараттар, нитриттер, полихлорланған дибензодиоксиндер және дибензофурандар
Сүт және сүт өнімдері	Пестицидтер, уытты элементтер, антибиотиктер, М ₁ афлатоксині, полихлорланған бифенилдер, полихлорланған дибензодиоксиндер және дибензофурандар
Жемістер, көкөністер және картоп	Пестицидтер, нитраттар, патулин

Дәннің фузариозбен зақымдалуына байланысты азық-түлік тауарларының фузариотоксиндердің түрлері – дезоксиниваленол және зеараленономмен залалдану проблемалары да бар.

Мониторинг қорытындылары бойынша, әртүрлі топтағы тағам өнімдеріне бақылау жүргізуді талап ететін негізгі ластанған тағам өнімдерінің тізбегі анықталған (2.1-кесте). Тағамдық уыттылықтың даму деңгейі бойынша бұл тізбек қатары толықтырылып, нақтылануы мүмкін.



2-сурет. Тағамның бөгде зиянды заттары

Тағам өнімдері – жүздеген химиялық қосылыстан тұратын күрделі көпкомпонентті жүйені құрайды. Тағамның барлық химиялық заттары шартты түрде:

1. Өсімдік және жануар текті белгілі бір өнім түрлеріне арнайыланған заттар;
2. Белгілі бір технологиялық нәтижеге қол жеткізу мақсатында тағам өнімдеріне арнайы енгізілетін тағамдық қоспа заттары;
3. Қоршаған ортадан тағамға түсетін химиялық және биологиялық текті контаминантты заттар болып үш негізгі топқа бөлінеді.

Тағамда энергия көзі бола отырып, құрамындағы пластикалық материал, дәрумендер, минералды заттар және микроэлементтермен қоса, құрамында адам ағзасына қауіп төндіретін химиялық құрылымы бойынша әртүрлі заттар жоғары мөлшерде болуы мүмкін. Сонымен қатар азық-түлік шикізатының меншікті компоненттері, сондай-ақ тағамдық қоспа және контаминанттар заттары зиянды әсер көрсетуі мүмкін.

Тағамдық заттардың контаминациясы өндірістің кез келген кезеңінде, сақтау және сату барысында жүруі мүмкін. Контаминацияның антропогенді және табиғи негізгі екі жолын ажыратады:

Антропогендік жол – ең бірінші кезекте адамның ауылшаруашылық қызметінде қолданылатын химиялық қосылыстармен тағам өнімдерінің ластануын қарастырады. Металлургиялық, мұнай химиялық, целлюлоза – қағаз және басқа салалар бойынша өнеркәсіп кәсіпорындарының жұмысы нәтижесінде қоршаған ортаның жалпы залалдануы, өсімдік шаруашылығында минералды тыңайтқыштарды, пестицидтерді, гербицидтерді қолдану, ал малшаруашылығында – гормондар, антибиотиктер және ветеринарлық препараттарды қолдану тағам өнімдеріне жоғарыда аталған заттардың жинақталуына алып келеді.

Контаминацияның табиғи жолы бактериялды тұқымдану және тағам өнімдерінің зең саңырауқұлақтарымен зақымдалуына негізделеді, бұл өз кезегінде түрлі токсиндердің түзілуіне, сондай-ақ ластанған жемді қолдану барысында жануар тіндерінде түрлі бөгде текті заттардың жинақталуына алып келеді.

Ластанудың негізгі бөлігі антропогендік шығу тегіне ие екендігін ескере отырып, тағам өнімдерінің контаминациялану деңгейін айтарлықтай төмендететін немесе қарсы әсер көрсететін іс-шараларды жүргізу қажет. Мұндай іс-шаралар есебінде минералды тыңайтқыштарды, пестицидтерді қолданудың тәртібін белгілеу, кәсіпорын өнеркәсібінің ағынды суларын залалсыздандыру; өнімдерді технологиялық өңдеу және сақтау әдістерін жетілдіру және т.б. жатады.

2.2. Тағамның табиғи компоненттері және олардың адам ағзасына әсер етуі

2.2.1. Тағам компоненттерінің потенциалды қауіптілігі

Өсімдік және жануар текті өнімдердің тағамдық құндылығы – оның құрамдас бөліктерінің тағамдық қасиеті және сіңімділігіне байланысты. Белок, май және көмірсулардың 1 : 1 : 4 арақатынасы, өсімдік және жануар майының 1 : 3, кальций және фосфор 1 : (0,5-1,8), кальций және магний 1 : 0,6 арақатынасы қолайлы болып есептеледі.

Жекелей алғанда **тағамдық компоненттер** (макро және микронутриенттер) потенциалды қауіпті болуы мүмкін, және тек белгілі бір шарттарда, яғни туа пайда болған метаболикалық процестердің

бұзылыстарында немесе рациондағы тағамдық компоненттердің сандық және сапалық бұзылысының айқын көрінісінде ғана жанама әсер көрсетуі мүмкін.

Белоктар барлық тірі жасушаларда болады және күрделі аминқышқылдар жиынтығынан тұрады; өсу және тіндердің қайта қалпына келтіруіне қажетті алмастырылмайтын аминқышқылдарын ағзаға жеткізеді. Белок, сондай-ақ алмасу реакцияларына қажетті ферменттердің негізгі компоненті болып табылады және май және көмірсуларға қосымша энергия көзі қызметін атқарады. Әдетте, тағам қауіпсіздігі мәселесі – жоғары сезімталдық және аллергиялық реакциялардан басқа, табиғи белок көздері жекелеген аминқышқылдарын шектен тыс мөлшерде қабылдау мәселесімен байланыстырылмайды. Белокты шектен тыс мөлшерде қабылдау барысында ағзадан кальцийдің жоғары мөлшерде шығарылуы байқалады, ал дене салмағын төмендету мақсатында бірқатар белок препараттарын қабылдау-жүрек айну, құсу, жүрек аритмиясы, миокард инфаркты, қан кету, және тіпті, өлімге әкеліп соқтыруы мүмкін.

2.2-кесте

Тағамның табиғи компоненттері және олардың адам ағзасына әсері

Заттар тобы	Көзі	Ағзаға әсер етуі
Тағам компоненттері		
Жануар ақуыздары	Ет, балық, құс, сүт, жұмыртқа	Пластикалық материал
Өсімдік белоктары	Нан, жармалар, бұршақтар	Пластикалық материал
Жануар майлары	тұқымдасы	
Өсімдік майлары	Сары май, сало	Пластикалық материал
Көмірсулар	Күнбағыс, мақта, зәйтүн, жүгері және басқа майлар	Пластикалық материал
Дәрумендер, минералды заттар және микроэлементтер	Жануар және өсімдік текті өнімдер Жануар және өсімдік текті өнімдер	Энергия көзі Физиологиялық функцияларды орындау

Балласты компоненттер		
Целлюлоза, пектин	Көкөністер, жемістер	Асқазан-ішек жолдарының қызметін реттеу
Коллаген	Ет, құс	Асқазан-ішек жолдарының қызметін реттеу
Фармакологиялық белсенділігі жоғары компоненттер		
Этанол	Алкогольды сусындар	Наркотикалық әсер, энергия көзі
Кофеин, теобромин	Кофе, какао, шай	Ынталандыру әсеріне ие
Биогенді аминдер	Сырлар, маринадталған май шабак, кейбір жемістер	Гипертензиялық әсер
Антиалиментарлы заттар		
Протеиназаны тежегіштері	Соя, бұршақ, үрмебұршақ, үй құсының жұмыртқасы	Белок өнімдері сіңімділігінің төмендеуі
Антидәрумендер	Жануар және өсімдік текті өнімдер	Гиповитаминоздың дамуы
Минералсыздандыру факторлары (фитин, қымыздық қышқылы)	Бидай, жүгері, үрмебұршақ, бұршақ және т.б.; қымыздық, шпинат, рауғаш, шай, қызыл қызылша және т.б.	Ішекте кальций және басқа металдар сіңуінің төмендеуі

Уытты заттар		
Цианогенді гликозидтер	Маниока	Тыныс алу тізбегінің бұзылуы
Гликоалкалоидтер	Картоп, қызанақ, баклажан	Асқазан-ішек және неврологиялық бұзылыстар
Дивицин	Бұршақ тұқымдастар	Фавизм Нейролатиризм
β-Цианоаланин	Бұршақтың кейбір түрлері	Эритроциттердің агглютинациясы
Лектиндер	Үрмебұршақ және басқа бұршақ тұқымдастар	Нейротоксикоз
Аматоксиндер	Кейбір қалпақты саңырауқұлақтар	Тыныс алудың салдануы, асқазан-ішек және неврологиялық бұзылыстар
Сакситоксин және басқа теңіз токсиндері	Динофлагеляттар, моллюскалар, балықтар	
Жаңа шикізат көздерінен алынған қарапайым компоненттер		
Гендік модификациялық ағзалар	Жануар және өсімдік текті өнімдер, соның ішінде өнеркәсіптік өндіріс өнімдері	Ағзаға әсер етуі зерттелуде

Жекелеген аминқышқылдары арасындағы арақатынастың бұзылуы – аминқышқылдық дисбаланс адам денсаулығы үшін елеулі зардаптарға алып келеді. Мысалы, негізгі белок көзі ретінде жүгері және соргоны пайдаланумен байланысты изолейцин және лейцин арасындағы дисбаланс белгілі бір жергілікті мекенге тән эндемиялық пеллагра ауруының даму себебі болып табылады, сондай-ақ қытай мейрамханасы атты синдром туралы мәлімет көрсетілген (әлсіздік, жүрек қағысы, шүйде және арқа маңындағы сезімталдықтың жоғалуы), яғни ол синдром бірқатар тағамдарға ас қатығы есебінде натрий глутаматының жоғарғы дозасын енгізумен байланысты.

Май және басқа липидтер тікелей энергия көзі болып қана табылмай, сондай-ақ тамақтануда сан алуан маңызды және күрделі қызметтерді атқарады. Майдың негізгі рөлінің бірі тағам өнімдеріне

белгілі бір дәм беруге негізделеді. Майлар асқорыту процесін баяулатады және ашығу сезімін қайта туындатады.

Липидтердің потенциалды уыттылығы олардың химиялық құрылымымен байланысты. Ұзын тізбекті май қышқылдары уытты әсер етуі мүмкін, яғни рапс және қыша майындағы эрук қышқылы, сондай-ақ балықтың бірқатар түрлерінде болатын фураноидты май қышқылдары және май қышқылдарының трансизомерлері уытты әсер көрсетеді. Қаныққан май қышқылдарын шектен тыс мөлшерде қабылдау атеросклероз және семіздіктің дамуына әсерін тигізеді. Жүрек ауруларының дамуында тағамдық холестерин және майдың рөлі толығымен зерттелмеген. Қанда холестерин деңгейі жоғары адамдар жүрек ұстамасының дамуына бейім келетіндігі айқын. Дегенмен, бірқатар адамдарда тағаммен қаныққан май және холестеринді қабылдау және қандағы холестерин деңгейі арасында түрлі арақатынас байқалады. Бірқатар адамдар құрамында холестерині және майы жоғары деңгейдегі тағамды қолдануы мүмкін және оған қарамастан қандағы холестериннің деңгейі қалыпты мөлшерде сақталады, ал басқа бір адамдарда құрамында холестерині және майы жоғары деңгейдегі тағамды аз мөлшерде қолдануына қарамастан қандағы холестерин деңгейі жоғары мөлшерде сақталған. Дегенмен, диетологтардың пікірі бойынша, жас, жыныс, тұқымқуалаушылық, темекі шегу, артық салмақ, жоғары артериялық қысым, диабет және басқа факторларға негізделген қауіп факторлары жоғары болатын адамдардың тағаммен түсетін май және холестерин мөлшерін шектеу қажет деп есептейді.

Көмірсулар адам үшін алмастырылмайтын қоректік зат болып табылады. Көмірсулар әсіресе, бұлшықет қызметі және дене температурасын сақтаудағы энергия көзі есебінде аса маңызды. Ағзадағы зиянды заттардың детоксикациялық қызметін атқаратын бауырда гликогеннің белгілі бір мөлшері болуы қажет, ал бұл гликоген мөлшері көмірсуларды тұтыну есебінен орны толтырылады және тұрақтандырылады. Көмірсулардың тағы бір маңызды қызметі белок және май алмасуын реттеу болып табылады.

Жеке дара төзбеушілікті атамағанда, көмірсуларды тұтыну барысындағы теріс әсер сирек байқалады. Тоқ ішектің кілегейлі қабығында лактозаны ыдырататын ферменттің жоқ болуына байланысты лактозаға төзбеушілік аса кеңінен таралған. Жекелей алғанда сахарозаны шектен тыс мөлшерде қабылдаумен байланысты аурулар кездеседі (қант диабеті, семіздік, жүрек-қантaмырлары аурулары).

Бұршақ тұқымдастарының табиғи компоненті болып табылатын бірқатар олигосахаридтер, мысалы, раффиноза және стахиоза ыдырамаған күйде асқорыту жолы арқылы өте отырып, анаэробты микроағзалар ферменттерінің әсеріне ұшырау объектісіне айналады. Осы ферментативті реакциялар процесі нәтижесінде түзілетін газдар күрделі диспепсиялық бұзылыстар және диарея шақырады.

Микроэлементтер уытты әсер көрсетеді, олардың уыттылық деңгейі түрлі факторларға тәуелді болады. Әрбір микроэлемент мөлшерінің қауіпсіз және уытты деңгейі бар. Қажетті микроэлементтерді тұтыну деңгейі және созылмалы интоксикацияны шақыратын микроэлементтің минималды дозасы арасындағы айырмашылық бірнеше қатарды құрайды. Дегенмен, жеңіл сақталатын микроэлемент уақыт өте келе тіндерде жинақталады сондықтан уытты әсер тудыратын минималды доза төмендейді. Сондай-ақ мына жайтты да ескеру қажет, яғни кез келген өнімді дайындау, сақтау және сату барысында өнімнің қауіпсіздік көрсеткіштері өзгеруі мүмкін.

2.2.2. Тамақтанудағы балластты компоненттердің рөлі

Тағамның балластты компоненттер тобына асқорыту жолында мүлде өзгеріске ұшырамайтын, асқорыту ферменттерінің әсеріне инерттілік қасиетімен ажыратылатын тағамдық талшықтар жатады. Тағамдық талшықтарға сіңірілмейтін көмірсулар, мысалы, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин және лигнин жатады. Соңғы жүргізілген зерттеу мәліметтеріне сүйенсек, осы заттар тобына дәнекер тінінің блогы коллаген де жатқызылады.

Тағамдық талшықтар асқазан-ішек жолының қызметін реттеуде маңызды физиологиялық рөл атқарады. Тағамдық талшықтарға көптеген контаминанттар, сондай-ақ канцерогендер де сіңеді, бұл өз кезегінде олардың ағзадан жылдам шығарылуына әсерін тигізеді.

Дамыған мемлекеттер халықтарының тамақтануында тазартылған (рафинирленген) өнімдер үлесін жоғарылату, тағамдық талшықтар мөлшерін төмендету ішек қызметінің бұзылуы және тоқішек рагының кең таралуының бірден-бір себебі болып табылады.

2.2.3. Тағам өнімдерінің құрамына кіретін фармакологиялық белсенділігі жоғары заттардың қауіптілігі

Фармакологиялық белсенділігі жоғары заттар немесе тағамның биологиялық белсенді заттары – энергетикалық құндылығы жоқ

заттар және олар белгілі бір пластикалық қызмет атқармайды, оған мысал ретінде ферменттердің құрылымдық компоненті болып табылатын дәрумендер мен микроэлементтерді атауға болады. Осы топ заттарына алкоголь, ксантин туындылары, биогенді аминдер жатады.

Алкоголь – энергия көзі болып табылғандықтан, оны тек биологиялық белсенді зат ретінде санауға болмайды. Дегенмен, оның фармакологиялық, дәлірек айтқанда, наркотикалық әсері жоғары деңгейде байқалады, сондықтан да алкоголь адам денсаулығына қауіп төндіретін агент ретінде қарастырылуы тиіс.

Әлеуметтік токсиканттарға – орталық жүйке жүйесінің қызметін белсендендіргіштер – пуринді алколоидтар тобын құрайтын ксантин туындылары: кофе және шайдың арнайы компоненттері кофеин, теобромин, теофиллин жатады.

Тағам өнімдерінің биологиялық белсенді компоненттері тобының негізгі өкілдеріне қантамырын тарылтушы қасиетке ие және көптеген жануар және өсімдік текті өнімдерде анықталатын биогенді аминдер – тирамин, диоксифенилаланин (ДОФА), норадреналин, серотонин жатады.

Серотонин ең бірінші кезекте көкөніс және жемістер құрамында болады. Мысалы, қызанақта – 12 мг/кг, қара өрікте – 10 мг/кг, шоколадта – 27 мг/кг серотонин болады. Қызанақты шектен тыс мөлшерде тұтыну барысында, ағзаға серотонин фармакологиялық дозалармен салыстырмалы мөлшерде түсуі мүмкін. Тирамин көбіне, ферменттелген өнімдерде, сондай-ақ бірқатар балық өнімдерінде болады. Мысалы, тирамин мөлшері сырда – 1100 мг/кг, ал маринадталған майшабақта – 3000 мг/кг болады.

Гистамин қантамырлық реакцияны туындатады, мысалы, бас ауру, сонымен қатар аллергиялық реакциялар: ісіктер, бет және мойынның қызаруы, бас айналу және тахикардия. Гистамин – гистидин аминқышқылынан декарбоксилдену реакциясы арқылы түзіледі және ол жоғары мөлшерде балық етінде болады. Сырда гистамин 10-2500 мг/кг мөлшерде, балық консервілерінде, қақталған балықта 20000 мг/кг-ға дейінгі мөлшерде болады. Гистамин мөлшері 100 мг/кг-нан жоғары болған жағдайда адам денсаулығына қауіп төнуі мүмкін, сондықтан да осындай мөлшердегі өнімдерді сатуға тыйым салынады. Ағзаға әсер етуі әлсіз биогендік аминдердің ішінде путресцин (кейбір сыр түрлерінде 680 мг/кг-ға дейін және консервіленген майшабақта 120 мг/кг) кадаверинді (кейбір сыр түрлерінде 370 мг/

кг-ға дейін және консервіленген балықта 100 мкг-ға дейін) атауға болады. Айта кетерлігі, балық өнімдерін сақтау барысында путресцин, кадаверин және спермидин мөлшері жоғарылайды.

Жоғарыда аталған заттардың тағамға түсу мөлшері шектелген болуы тиіс, дегенмен, бірқатар жағдайларда жоғарыда аталған заттардың тағамға түсуі фармакопиялық дозадан айтарлықтай асып түсуі мүмкін. Мысалы, бір шыны қара кофеде кофеин мөлшері 100-150 мг, 100 гр маринадталған майшабақта орта есеппен 300 мг тирамин, 100 гр бананда шамамен 3 мг серотонин болады. Сондықтан да осы заттардың концентрациясы жоғары өнімдерді шектен тыс мөлшерде қолдану әсіресе, гипертония ауруынан зардап шегетін науқастарға теріс әсерін тигізеді.

2.2.4. Антиалиментарлы заттардың тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне әсері

Антиалиментарлық заттар ағзаға қандай да бір жалпы уытты әсер көрсетпейді, бірақ арнайы әсер ету механизмі арқылы жекелеген нутриенттердің сіңірілуін таңдамалы бұзады немесе тежейді.

Берілген топтың толық зерттелген заттарына өсімдік және жануар текті өнімдердің көптеген түрлерінде анықталған протеиназа ингибиторлары жатады. Олар соя, үрмебұршақ, бұршақ, бидай, күріш және бірқатар басқа дақылдардан, сондай-ақ бірқатар көкөністерден бөлініп алынған протеиназа ингибиторлары антиферменттер деп атайды, бұлай аталу себебі олар белок текті заттар болып табылады және ферменттер белсенділігін тежейді. Бұл белоктар ұйқы безінің протеолитикалық ферменттерімен бірге тұрақты энзимингибиторлы кешен түзеді: трипсин, химотрипсин және эластазамен кешен құрай отырып, олардың белсенділігінің (активтілігі) айқын төмендеуінің себебі болып табылады. Протеолитикалық ферменттердің осылай тежелуі нәтижесінде тағам рационьндағы белоктар толық қорытылмайды, нәтижесінде олардың ағзаға сіңірілуі төмендейді.

Қазіргі уақытта шамамен ондаған табиғи протеиназа ингибиторлары, олардың біріншілік құрылымы және әсер ету механизмі зерттелген. Трипсинді ингибиторлар құрамындағы диаминокапрон қышқылының табиғатына байланысты аргиндік және лизиндік болып екі типке бөлінеді. Аргиндік типке Кунитцтың соялы ингибиторы, бидай, жүгері, қара бидай, арпа, картоп, тауық жұмыртқасының овомукоиды және басқалары, лизиндік типке Бауман-Бирктің соялы

ингибиторы, күрке тауық, пингвин, үйрек жұмыртқасының овомукоиды, сондай-ақ сиыр уызынан бөлініп алынған ингибитор жатады.

Айта кетерлігі, өсімдік текті антиферменттер жеткілікті деңгейде жоғары термотұрақтылығымен ерекшеленеді, ал бұл қасиет белоктық заттарға тән емес. Мысалы, соя бұршақтарын 30 минут бойы қайнату ингибиторлық белсенділіктің төмендеуіне алып келмейді. Трипсиннің соялы ингибиторларын толық бұзу үшін 115⁰С температурада 20 минут бойы автоклавтау немесе 2 – 3 сағат бойы соя бұршақтарын қайнату қажет.. Жұмыртқа белогы құрамындағы протеиназа ингибиторлары жоғары деңгейде термотұрақты және жылумен өңдеу барысында олардың ингибирулеуші әсері төмендейді. Белоктың ағзаға сіңірілуіне тек шикі жұмыртқаны тұтыну ғана едәуір әсерін тигізеді.

Антиалиментарлық фактордың басқа бір тобын дәруменге қарсы заттар құрайды, яғни олар табиғи дәрумендердің арнайы биологиялық әсерін тежеу қабілеттілігіне ие. Антидәрумендер – дәрумендердің құрылымдық аналогы немесе олардың биологиялық белсенділігін төмендететін дәрумендердің арнайы модификаторлары болып табылады.

Көптеген жеміс-жидектер мен көкөністердің құрамындағы аскорбатоксидаза ферменті аскорбин қышқылының дегидроаскорбин қышқылына тотығу реакциясын катализдейді, аскорбатоксидаза ферменті термоллабильділігімен ерекшеленеді және қыздыру барысында тез бұзылады. Айта кетерлігі, аскорбатоксидазаның антиалиментарлық белсенділігі ең алдымен, ағзадан тыс деңгейде көрінеді және тағамның дәрумендік белсенділігінің жойылуын туындатады. Аскорбатоксидазаның жоғары мөлшері – бадыран, баклажан және брүссель орамжапырағында, ал төмен мөлшері – сәбіз, қызанақ, қарақат және басқаларда анықталған.

Аскорбатоксидаза және хлорфилл әсерінен аскорбин қышқылының ыдырауы өсімдік шикізатын ұсақтау барысында едәуір белсенді түрде жүреді, яғни мұнда жасуша бүтіндігі бұзылады және фермент пен субстраттың өзара әрекеттесуіне қолайлы жағдай туындайды. Шикі ұсақталған көкөністерді 6 сағат бойы сақтау құрамындағы аскорбин қышқылының 50 %-ға төмендеуіне алып келеді. Жаңа дайындалған асқабақ шырыны құрамындағы 50 % аскорбин қышқылын тотықтыруға 15 минут жеткілікті, ал орамжапырақ шырынына 35 минут, кресс-салат шырынына 45 минут жеткілікті. Сондықтан да шырындарды дайындалғаннан кейін тікелей бірден

ішу ұсынылады немесе жеміс-жидек, көкөністерді тек шынайы түрде түрлі салаттарды дайындау кезінде ұсақталуынсыз қолдануды ұсынады. Флавоноидтармен әсер ету арқылы және шикізатты 100°C температурада 1-3 минут бойы қыздыру барысында аскорбатоксидаза белсенділігі тежеледі, мұны тағам өнімдерін дайындау технологиясында ескеру қажет.

Тұщы су балықтарының көптеген түрлерінде, мысалы, майшабақта тиаминнің (В₁) гидралитикалық ыдырауын катализдейтін тиаминаза ферменті болады. Аскорбатоксидазадан айырмашылығы, тиаминаза адам ағзасының ішкі ортасында жұмыс істейді, яғни белгілі бір жағдайда тиамин тапшылығын туындатады. Тағамға шикі балық қолданатын Тайландтың бірқатар тұрғындарында тиаминнің мөлшері жоғары болғанына қарамастан тиамин жеткіліксіздігі байқалуда. Нәлім балық, навага, бұзаубас балығы және басқа да бірқатар теңіз балықтарында тиаминаза болмайды. Негізгі көзі шай және кофе болып табылатын ортодифенол және биофлавоноидтер, қышқыл жеміс жидектерді қайнату барысында түзілетін окситиамин сияқты Р дәрумендік әсері бар заттар В₁ дәруменін бұзуға әрекет жасайды.

Шикі жұмыртқада авидин белогы бар. Ол аскорыту жолында биотинмен (Н дәрумені) кешен түзуі мүмкін, бұл өз кезегінде биотиндік жеткіліксіздікке алып келеді. Зығыр тұқымынан бөлініп алынатын линатин пиродиксиннің (В₆ дәрумені) антагонисті болып табылады. Жүгеріден антиниациндік белсенділік қасиетіне ие төмен молекулалы қосылыстар ниацитин және ниациноген бөлініп алынған.

Ретинол (А дәрумені) – қайта қыздырылған немесе сутектендірілген майлардың әсер етуі нәтижесінде бұзылады, сол себепті құрамында ретинолы бар өнімдерді жылумен өңдеу шектеулі болуы тиіс.

Токоферол (Е дәруменінің топтары) жеткіліксіздігі – жылумен өңдеу барысында соя және үрмебұршақтың зерттелмеген компоненттерінің әсер етуі нәтижесінде немесе жартылай қанықпаған май қышқылдарын жоғары мөлшерде қабылдау себебінен дамиды, дегенмен, соңғы фактор ағзаның дәруменге қажеттілігін жоғарылататын заттар тұрғысынан қарастырылады.

Антиалиментарлық заттардың жеке тобын минералсыздандыру факторлары құрайды, ол кальций, темір, мырыш және басқа да минералды элементтердің пайдаға асырылуын тежейді және олармен бірге қиын еритін кешендер түзеді. Бұл факторға фитин (изозитол-гексафосфор қышқылы) және қымыздық қышқылы жатады.

Қымыздық қышқылы және оның тұздары (оксалаттар) өсімдік текті өнімдерде кеңінен таралған. Бірқатар көкөністерде қымыздық қышқылы жоғары мөлшерде, ал жемістерде төмен мөлшерде болады.

Өсімдік шикізатында қымыздық қышқылы бос және байланысқан күйде болады. Метаболизм процесі барысында бос қымыздық қышқылы кальцийді байланыстырады. Қымыздық қышқылының минералсыздандыру әсері кальций тұздарымен бірге суда ерімейтін қосылыстардың түзілуіне негізделген. Сондықтан да құрамында қымыздық қышқылының мөлшері жоғары өнімдер жіңішке ішекте кальцийдің сіңуін тежейді және тіпті, ауыр уланулардың себепшісі болуы мүмкін.

Қымыздық қышқылының кальцийдің сіңуіне әсері айтарлықтай деңгейде әрбір өнімдегі кальций мен оксалаттың мөлшеріне байланысты болады. Осы тұрғыдан алғанда шпинат, қараот, қызылша жапырағы, қымыздық, рауғаш қолайсыз әсер етеді, олардың құрамында кальцийге қарағанда, қымыздық қышқылының мөлшері 10 есе көп болады. Қымыздық қышқылының кальцийдің алмасуына әсерінің күштілігі сонша, айқын уыттылық көрсетуі мүмкін, оларды тауық жеміне енгізу оларды өлімге алып келеді. Қымыздық қышқылының мөлшері жоғары өнімдерді артығымен тұтынған адамдар улануының өлімге әкеп соқтырған жағдайлары сипатталған. Қымыздық қышқылының өлімге алып келетін дозасы 5-тен 15 г аралығында болады. Тез сіңірілетін кальцийдің негізгі көзі болып табылатын сүт және сүт өнімдерінен кальцийдің ағзаға түсуіне қымыздық қышқылы кедергі жасайды.

Оксалаттардың жедел уыттылығы ауыз қуысы және ас-қорыту жолдарын тітіркендіреді, кей жағдайда қан кетуін тудырады. Оксалатпен улану бүйректің зақымдалуын және сіңір тартылуын тудырады.

Фитин өзінің химиялық құрылымына байланысты кальций, магний, темір, мырыш және мыс иондарымен қиын еритін кешендерді оңай түзеді. Ішектегі металдардың абсорбциясын (сіңірілуін) азайту қабілеті бар оның минералсыздандыру эффектісі осылай түсіндіріледі. Фитин дән және бұршақтар тұқымдасында (бидай, жүгері, асбұршақ, үрмебұршақ және т.б.), сонымен қатар жаңғақ және кейбір көкөністерде (картоп, артишока және т.б.) табылған. Дәнді және бұршақ тұқымдастарында фитин мөлшері 400 мг/100 г-ға жетеді, оның негізгі бөлігі дәннің сыртқы қабатында

шоғырланады. Дән өнімдерінде фитин мөлшерінің жоғары болуы ерекше қауіп тудырмайды, себебі дән құрамындағы ферменттің фитинды ыдырататын қабілеті бар. Фитиннің толығымен ыдырауы ферменттің белсенділігі, ұн сапасы және нан өндіру технологиясына тәуелді болады. Қарапайым ұннан пісірілген нанмен салыстырғанда тазартылған ұннан пісірілген нанның құрамында фитин болмайды. Қара бидай ұнынан пісірілген нанда фитаза белсенділігі жоғары болғандықтан, оның мөлшері аз болады.

Өнімдегі кальций және фосфор арақатынасы аз болғанда фитиннің кальцийдің сүйектен шығарылу эффектісі жоғары және ағзаның D дәруменімен қамтамасыз етілуі төмен болатындығы анықталған.

Шай құрамында тұтқыр заттар болса, темірдің сіңуі төмендейтіні анықталған, себебі олар темірмен хелаттық қосылыстар түзеді, олар жіңішке ішекте сіңірілмейді. Тұтқыр заттардың мұндай әсері ет, балық және жұмыртқа сарысының гемдік теміріне таралмайды. Темірдің сіңірілуіне тұтқыр және балластты заттардың жағымсыз әсер етуін аскорбин қышқылы, цистеин, кальций, фосфор элементтері әлсіретеді, бұл оларды рационға қолданудың қажеттілігін көрсетеді. Кофе құрамындағы кофеин ағзадан кальций, магний, натрий және басқа да бірқатар элементтердің шығуын белсендетеді және сол арқылы оларға деген қажеттілікті ұлғайтады. Йодтың сіңуіне күкірт құрамдас қосылыстардың тежеу әсері бар екені көрсетілген.

2.2.5. Тағам өнімдерінің уытты компоненттері

Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінде ағзаға артық мөлшерде түскен жағдайда адам денсаулығына кері әсер тигізетін табиғат қосылыстары бар.

Цианогенді гликозидтер. Цианогенді гликозидтердің уытты компоненттеріне цианид жатады, ол альдегид немесе кетонмен байланысқан цианогидрин түрінде болады. Цианогидрин қанттармен қосылысады, оның «цианогенді гликозид» атауы да осыдан шыққан. Тағам дайындау барысында, ұзақ сақтау немесе өсімдік тінін зақымдау кезінде жүретін өсімдік өніміндегі гликозидтік байланысты ыдырататын ферменттердің босатылуы – Қанттар молекуласының бөлінуін тудырады, содан кейін цианогидринді альдегид немесе кетонға дейін ыдыратып, жоғары уытты синиль қышқылын (HCN) босатып шығарады.

Өсімдіктердегі цианогенді гликозидтерге – **линамарин** және **ло-**

таустралин жатады, олар зығыр және ақ үрмебұршақ дәнінің, маниока жапырағы және түйнегінің компоненттері болып табылады, сондай ақ дәнекті жемістер және ащы бадам ядросында болатын **амигдалин**, құмай жүгері дәнінің құрамына кіретін **дхурин** жатады.

Ферменттер әсерінен гликозидтерден босап шығатын синиль қышқылы – ащы бадамға тән иісі бар жеңіл ұшпа сұйықтық болып табылады. Аэробты ағзалардың тыныс алу тізбегінің соңғы звеносының ферменті – цитохромоксидазаның ингибиторы болғандықтан, 0,05 г мөлшерде адамның өлімге алып келетін улануын тудырады. Цианидпен қатар оның ағзадағы биотрансформациясының басты өнімі – тиоцианатта уытты әсер көрсетуі мүмкін.

Адамдарды жаппай зақымдау үшін цианидтерді қолдану жағдайлары белгілі. Мысалы, Бірінші дүниежүзілік соғыс кезінде француз армиясы синиль қышқылын улағыш зат ретінде қолданған, гитлер концлагерлерінде цианқұмырсқа қышқылының улы эфирлері – газ циклондарын, Вьетнамда американ әскерлері тұрғылықты халыққа органикалық цианидтерді қолданған.

Цианидпен улану өрік, шабдалы, шие, қара өрік дәнектерінің ядроларын сонымен қатар күлгін қызыл түсті тұқымдастарының өсімдіктері және олардың тұнбалары, кассава, маниока түйнегін көп мөлшерде тағамға қолданғаннан туындайды. 1981 жылы Мозамбиктің солтүстік провинцияларының бірінде 1000-нан астам әйелдер және балалар спастикалық пареперез эпидемиясына шалдыққан, ол осы аймақтағы негізгі тағам көзі болып табылатын және құрғақшылық нәтижесінде цианидтің (327 мг/кг) өте жоғары деңгейі жинақталған кассаваны қолдану нәтижесінде туындады. Ағзаға синиль қышқылының түсуі күніне 15,0-31,5 мг-ға жеткен, ал ересек адамдар үшін цианидтің өлімге алып келетін дозасы 50 мг-ды құрайды.

Цианогенді гликозидтің ең көп мөлшері амигдалин өрік және ащы бадам сүйегінде болады. 100 г ащы бадамда 0,25 г синиль қышқылы болатыны анықталған, яғни ересек адамды өлімге алып келетін беске жуық доза. Ащы бадамның 5-10 ядросында кішкентай бала үшін өлімге алып келетін доза болады. Өріктің тазартылған ащы ядроларының азғантай мөлшерін тұтыну (60-80 г шамасында) өлімге алып келетін улануды тудырады. Кондитер өндірісінде ащы бадамды қолдану әдісі шектелген.

Цианидпен уланудың клиникалық көрінісі: уланудың жеңіл жағдайларында бас ауруы және жүрек айну пайда болады, ал қиын

жағдайларында тыныс алудың салдануына және өлімге алып келетін тыныс алу орталығы зақымдалады.

Гликоалкалоидтер. Негізгі гликоалкалоидтар – соланин және оның бір түрі чаконин.

Соланин картоп құрамына кіреді. Өсімдік органдарында оның мөлшері (мг %) әртүрлі: гүлдерде – 3540, жапырақтарда – 620, сабақтарында – 55, жарықта өсетін өскіндерінде – 4070, қабығында – 270, түйнек сүйектерінде – 40-қа дейін болады. Піскен және сау түйнектерді сақтау барысында көктемге қарай соланин мөлшері үш есе көбейеді. Әсіресе, олар жасыл, өнген және шіріген түйнектерде көп болады. Картопқа түсетін жарық улы алкалоидтың түзілуіне мүмкіндік туғызады, бұл жағдайда қабығы және етті бөлігінің жарықталған бөліктері жасыл түске боялады. Жылумен өңдеу және мал азығын сүрлеу соланинді бұзады және өсімдік уыттылығын жоғалтады. Соланиннің адам және жануар ағзасына әсері күрделі. Үлкен мөлшерде уландырады, аз мөлшерде пайдалы. Өмірде жапырақ және өнген және көгерген түйнектермен азықтанған жануарлардың және сапасы нашар картоппен тамақтанған адамдардың улану жағдайлары орын алған. Картоп жидектерін жеген балаларда улану жағдайлары жиі байқалады. Улану клиникасы тез дамиды: тамақтың жыбырлауы, іш ауруы, жүрек айну, құсу, іш өту, қолдың дірілдеуі, жүрек соғуы, артериальды қысымның төмендеуі, қиын жағдайларда сіңір тартылу, естен айырылу жағдайлары орын алады. Мұндай симптомдар 1 кг дене массасына 2,8 мг-ға тең соланин концентрациясын қабылдау барысында байқалады. Аз концентрацияда соланин қабынуға қарсы, аллергияға қарсы, ауруды сездірмейтін және спазмолитикалық әрекеттерге ие. Ол қабынған тері немесе шырышты қабыққа түскенде аурудың, қышу, ісіну және тіндер қабынуының дереу азаюы байқалады. Аз мөлшерде соланин жүйке жүйесінің қозуын, жүректік жиырылулар жиілігін және артериальды қысым деңгейін төмендетеді, асқазандағы тұз қышқылының өндірілуіне қысым жасайды, ішектің моторлы функциясын жақсартады, қандағы калий мөлшерін ұлғайтып, натрий концентрациясын азайтады. Ісінумен жүретін жүрек және бүйрек ауруларын, асқазанның және аш ішектің жара ауруларын, қышқылдығы жоғары асқазан солінің гастриті, іш жүрмеу және ұйқысыздық ауруларын соланинмен емдеу жақсы нәтиже береді.

Алқа тұқымдасы өсімдіктерінің кейбір жеміс түрлері белгілі не-

месе болжанатын уыттылығымен сипатталады. Мұндай өнімдерге баклажандар және қызанақтар жатады.

Жерорта теңізінің бірқатар елдерінде (Египет, Греция, Италия және т.б.) гемолитикалық сарғыштанудың дамуымен, бауыр және көк бауыр үлкеюімен сипатталатын аурулар айтарлықтай жиі кездеседі. Иранда ол 10 мың тұрғынның 2-9 адамында кездеседі. Бұл ауру тағамға **вицин** (2,6-диамино-4,5-дигидроксипиримидин-5-β-*D* глюкопиранозид) және **конвицин** (2,4,5-тригидрокси-6-аминопиримидин-5-β-*D*-глюкопиранозид) гликозидтерін өндіретін жылқы бұршақтарын (*Vicia Faba*) қолданумен байланысты екендігі дәлелденген. Асқазан-ішек жолдарында бұл гликозидтер β – глюкозидаза әсерінен SH-глутатионды тотықтыру қабілеті бар дивин және изоурамил сияқты агликондарға дейін гидролизденеді. Тотықсыздандырылған SH – глутатион түзілуіне жауапты глюкозо-6-фосфатдигидрогеназа эритроцитарлық ферментінің тұқым қуалау салдарынан жеткіліксіздігі байқалатын адамдар өз тағамдарына жылқы бұршақтарын қолданса, **фавизм** деп аталатын гемолитикалық синдром дамиды.

Үндістан және басқа бірқатар мемлекеттерде қаңқа және жүйке жүйесін зақымдаумен сипатталатын және тағамға кейбір бұршақ (*Lathyrus*) түрлерін қолданумен байланысты аурулар белгілі. Ауру латиризм деген атауға ие болды. Латиризмнің екі түрі, остеолатиризм және нейролатиризм белгілі. Остеолатиризмнің дамуына жауапты токсин – **γ-глутамил-β-ами-нопропионитрил**, нейролатиризм дамуына жауапты токсин – **β-оксалиламиноаланин** және **α, γ -диаминмайлы қышқылы** болып табылады. Остеолатиризм барысында токсин лизин қалдықтарының аминтоптарын қоршап алады, осылайша коллаген молекуласында қиылысқан байланыстардың түзілуіне кедергі жасайды. Коллаген метаболизмінің бұзылуы нәтижесінде остеопороз дамиды және қаңқаның түтік тәрізді сүйектері зақымдалады. Әдетте, нейролатиризм 15-тен 30 жасқа дейінгі адамдарда кездеседі және күшті бұлшықет ауруларымен, бұлшықет әлсіздігі және салданумен сипатталады.

Тағамның уытты заттарының үлкен тобын пептидтік табиғаты бар **фитотоксиндер** құрайды. Олардың қатарына **фитогемагглютининдер** немесе **лектиндер** жатқызылады. Лектиндер бөгде заттар үшін ішек қабырғаларының өткізгіштігін жоғарылату қабілеті бар, нутриенттердің сіңірілуін бұзады, эритроциттердің (агглютинация) желімдеуін туындатады, басқа да бірқатар зиянды әрекеттерге ие.

Лектиндердің үлкен мөлшері үрмебұршақ, соя бұршақтарында және басқа бұршақ тұқымдастарында табылған. Лектиндер термоллабильді қосылыстар болып табылады, әдеттегідей өнімдерді кулинарлық әдіспен өңдеу барысында толығымен бұзылады. Бірақ шикі немесе толығымен пісірілмеген үрмебұршақты тұтынғанда жедел тағамдық улануды тудыруы мүмкін. Уланудың клиникалық картинасы тағам қабылдағаннан кейінгі 2-сағатта дамиды, жүрек айнуы, құсу және диареямен сипатталады. Қызыл үрмебұршақта лектиндер 1 г массасына 37000-нан 53000-ға дейінгі гемагглютининдік бірлік концентрацияда, ақ үрмебұршақта – 17000-43 500-ге дейінгі гемагглютининдік бірлік концентрацияда болады. Үрмебұршақты суда 18 сағат ұстау 20-65 % лектиннің жойылуына алып келеді. Үрмебұршақты жылумен өңдеудің кейбір жағдайларында оның гемагглютининдеу белсенділігі едәуір өседі. Бұл құбылыс жылыту барысында молекулалық массасы төмен лектиндердің уытты субъбірліктерінің түзілу мүмкіндігімен түсіндіріледі.

Белсенділігі жоғары лектин вискумин ақ омеладан бөлінген. Вискумин дисульфидті байланыспен байланысқан екі полипептидті тізбектен тұрады. Вискуминнің уытты әсері рибосоманың каталитикалық белсенділігін (активтілік) төмендету арқылы белок биосинтезін қоршауға негізделеді. Әсер ету механизміне байланысты вискуминге өсімдіктен бөлінген (үпілмәлік) абрин және рицин сияқты уытты белоктар жақын.

Пептид табиғатының токсиндеріне жоғары уыттылығымен ерекшеленетін бас саңырауқұлақ циклопептидтері жатады. 100-ге жуық бас саңырауқұлақтары тағамдық улануды тудырады, олардың 12 түрі өлімге алып келетін токсиндер болып саналады, оларға мысалы, боз улы саңырауқұлақ *Amanita phalloides* және өтқұлақ *Gyromitra esculenta* жатады. *Amanita* түрінің бас саңырауқұлақтарының құрамында циклдік октапептидтер тобының өкілі болып саналатын **аматоксиндер** және циклдық гептапептидтер тобына жататын **фаллотоксиндер** бар. Амаатоксиндер фаллатоксиндерге қарағанда уыттылығы жоғары, бірақ олардың уытты әсері ағзаға түскен уақыттан кейін едәуір кеш байқалады. Адам улануды 10 сағат аралығында сезбеуі мүмкін. Салмағы 50 г-ға жуық бір улы саңырауқұлақпен улануы адамды өлімге алып келуге жеткілікті екендігін ескеру қажет.

2.2.6. Теңіз токсиндері

Жануар текті өнімдер ішінде теңіз токсиндері кеңінен таралған.

Мұхит – тағам көзінің бай және арзан көзі емес екендігі дәлелденген. Жер халқының үздіксіз өсуі балық және су жануарлары, моллюска және шаян тәрізділерді белок көзі ретінде барынша көп қолдануды талап етеді. Бірақ балықтың және теңіз жануарларының көптеген түрлері зиян және адамның өлімін тудыруы мүмкін. Осы өнімдерді қолданумен байланысты уланулар адамзат тарихының барлық кезеңдерінде байқалған.

Уланудың:

- моллюска және шаян тәрізділер етінің токсиндерімен паралитикалық улану;
- тетродотоксиндермен улану;
- галлюциногендермен улану
- ихтиотоксиндер, ихтиокринотоксиндер және ихтиохемотоксиндермен улану;
- сигуатера интоксикациясы;
- скомброидті улану;
- альготоксиндермен улану түрлері жиі кездеседі.

Көрсетілген улану түрлерінің әрқайсысы көптеген жылдар бойы белгілі болған, бірақ адам денсаулығына үлкен қауіп төндіруді жалғастыруда.

Моллюска және шаян тәрізділер етінің токсиндерімен паралитикалық улану. Кей жағдайларда моллюскалар және шаян тәрізділер уытты болатыны көптеген ғасырлар бойы белгілі. XVII ғасыр басында Порт-Ройяла және Нова – Скотиа үндістері тағам рационының негізгі компоненті – мидийдің көптігіне қарамастан өздерінің иттерімен және ағаш түбірлерімен қоректенген. Жылдың белгілі бір кезеңінде, көктем соңынан күзге дейін, мұхитта биолюминесценция пайда болғанда үндістер моллюскаларды жемеген. Солтүстік Америка үндістері моллюскалардың уыттылығын «қызыл тасқынмен» байланыстырған. Тарихта уытты моллюскаларды осы кезеңде тұтынумен байланысты қауіпті аурулар және өлім жағдайлары тіркелген. Моллюскалар және шаян тәрізділер бентоспен, жекелеп алғанда тас қабықты қыл аяқтылар – динофлагелляттармен қоректенгенде уытты болатыны кейінірек анықталған. Осы ағзалар, сонымен қатар басқа фитопланктон – теңіз тағам тізбегінің негізін құрайды. Дамудың нақты бір жағдайында бұл

ағзалар көрнекі түрде «Қызыл тасқын» деп аталатын жылдам өсу (гүлдену) кезеңінен өтеді. Ағзалар концентрациясы көп болса (1 мл-де 1 млн-ға жуық) су қызыл түстің әртүрлі реңктеріне боялады. Концентрациясы төмен болса, күндізгі уақытта теңіз суының «гүлденуі» байқалмауы да мүмкін. Бірақ, түнде осы ағзаларға тән люминисценция нәтижесінде олардың жинақталуы толқындардың жотасында тұтанатын от түрінде анық көрінеді.

Паралитикалық у құрамында токсині бар динофлагелляттармен қоректенетін кез келген теңіз ағзаларында шоғырланады. Токсиндер ағзаларына әсер етеді. Сондықтан, егер жағалауда өлген балық, крабтар және басқа ағзалардың саны көп болса, «қызыл тасқынның» барын болжай беруге болады. Динофлагелляттардың концентрациясы судың 1 мл-де 200 жасушаға дейін болса, қос қақпалы моллюскалар өте улы болатыны анықталған. Уыттылығының себебі динофлагелляттардан бөлініп шығатын күшті әсер ететін нейротоксиндер – **сакситоксин** және **сакситоксинды аналогтардың (гонаутоксиндер)** әсерінен болады. Ауырлықтың орташа деңгейімен уланғанда паралитикалық у ерін, бет және мойын айналасында шаншып ауыру немесе тіл байлануын, бас ауруы, бас айналу және жүрек айнуын тудырады. Уланудың қиын жағдайларында аяқ-қолдың қозғалмай қалуы немесе жансыздануы және біруақытта жалпы әлсіздік, пульстың жиілеуі және тыныс алудың қиындауы байқалады. Бұлшықеттік салданудың ауыр түрлерінде және тыныс алу қиындағанда 24 сағат аралығында адам өліп қалуы мүмкін. Жиі жағдайда ауруға дұрыс диагноз қойылмайды, себебі оның симптомы мастық күй белгілерімен ұқсас болады. Адам осы уға шектелген иммунитет өндіруі мүмкін деген пікір бар, бірақ уға қарсы дәрі белгісіз.

Моллюскалар дәстүрлі тағам рационына кіретін елдер үшін бұл проблема маңызды эпидемиологиялық мәнге ие.

Тетродотоксинмен улану. Тікен бауыр балықтарының токсині – тетродотоксинмен улану – уытты балықты қолданумен байланысты уланудың тағы бір түрі.

Океания аралдарында тікен бауыр балықтарының улылығы жайында деректер ежелден (шамамен, біздің эраға дейін 2500 жыл) белгілі. Еуропалықтар арасында бірінші деректі белгілі теңіз жүзушісі Т. Кук берген, ол өзінің 1774 жылы жер шарын айналған екінші саяхатында 16 жолсеріктерімен бірге тікен бауыр балықтарымен уланған. Жапонияда тікен бауыр балықтар – фугу деликатес болып саналатындықтан, тетродондық улану түйінді проблема болып табылады. Өткен жүз

жылдықтың 60-жылдарынан бастап Жапонияда фугу балығымен уланған 50-100-ге дейін жағдайлар тіркелді, мұндай уланулардың нәтижесінде өлім барлық тағамдық уланулардың 60-70%-ын құраған. Фуганың ұрық безі, уылдырығы, бауыры өте улы, ал терісі және ішегі аз деңгейде уланған. Жапонияның денсаулық сақтау органдары балықтан өте уытты бөліктерін алып тастау әдісін меңгерген адамдарға куәлік беру арқылы, осы проблеманы шешуге тырысқан.

Тетродондық улануды тудыратын – тетродотоксин суда ерімейтін термотұрақты зат, тыныс алудың салдануы нәтижесінде 1,5-8 сағат аралығында адамдардың сіңірі тартылып, өлімге алып келуі мүмкін. Қайнау барысында токсин залалсызданбайды. Уға қарсы дәрі белгісіз.

Галлюциногендермен улану. Балықтың кейбір түрлері: кефаль, сұлтан балық, ұйқы балығы – галлюцинациямен байланысты улануларды тудырады. Галлюциноген – токсиндермен уланудың бірінші ұшқыны 1927 жылы Жапонияда тіркелген. Әсіресе, ұйықтау кезінде күрделенген науқастардың негізгі симптомдары галлюцинация және шатасулар байқалған. Галлюцинациялаушы токсин балық басында жинақталатыны анықталған. Аз деңгейде уланғанда тағам қабылдағаннан кейін тамақтың қышуы және күй сезімдері, бұлшықет әлсіздігі пайда болып, аяқ жартылай салданады. Симптомдар 0,5-2 сағаттан кейін байқалады. Интоксикация деңгейіне байланысты науқас 12-24 сағаттан кейін сауыға бастайды. Айта кету қажет, шикі және пісірілген балықты қолдану барысында осы токсинмен улану жағдайы туындауы мүмкін.

Ихтиотоксиндер, ихтиокринотоксиндер және хтиохемотоксиндермен улану. Ерекше топқа кейбір балық түрлерінің әр бөліктеріндегі токсиндер тудыратын уланулардың бірнеше түрлерін бөледі. Оларға ихтиотоксиндер, ихтиокринотоксиндер және ихтиохемотоксиндер жатады.

Ихтиотоксиндер – балықтың көбею органында (уылдырық және ұрық безі) болатын токсиндер. Мұндай балықтардың 50-ден астам түрі белгілі. Ихтиотоксиндермен уланудың симптомына асқазандағы ауру және диарея жатады. Ошағы Еуропада байқалған «барбус тырысқағы» осындай уланудың айқын мысалы. Балық (шармай балық, қаяз балық және осман балық) уылдырығында болатын ципринидин уы артериальды қысым және дене температурасын төмендетіп, тыныс алу жүйесінің салдануын туындатады. Удың дозасы уытты болса жүрек тоқтап қалуы мүмкін.

Ихтиокринотоксиндер – бұл токсиндерді кейбір балық түрлерінің (тас алабұғасы, мурен және т.б.) тері бездері немесе жекелеген жасушалары өндіреді. Ереже бойынша, бұл токсиндердің дәмі ащы, басқа балықтар үшін уытты және гемолитикалық әсері бар.

Ихтиогемотоксиндер – бұл токсиндер атланттық қазанбас балық, сельд балықтары, хамса балық, тунец, теңіз және тұщы су жылан балығының қан сарысуында болады. Әдетте, осы балықтардың жаңа қандарын тағаммен қабылдағанда адам уланады. Улану симптомдары құсу, ретсіз пульс, бұлшықет және тыныс алу жүйесінің салдануымен білінеді, ауыр жағдайларда өлімге әкеп соқтыруы мүмкін.

Сигуатера интоксикациясы. Сигуатера – тропикалық және субтропикалық елдердің риф балықтары тудыратын өлімге алып келмейтін тағамдық уланудың аты. Бірақ бұл термин дәл емес. Ертеде, Кубадағы испан қоныстанушылары тұщы су ұлуы сигуаны тағамға пайдаланғанда жиі жағдайда асқорыту және жүйке жүйесінің бұзылысын тудыратынын білген. Ғылыми әдебиетте «сигуатера» термині 1787 жылы пайда болған. Қазіргі уақытта сигуатоксинді балықтардың 400-ден астам түрлері белгілі.

Осы балықпен улану нәтижесінде жыл сайын көптеген адамдар ауырады. Сигуатоксинді балықпен уланудың 4497 жағдайы тіркелген, оның 542 жағдайы адам өлімімен аяқталған. Сигуатера есепке алынбағандықтан, мұндай уланулардың нақты саны белгісіз, бұдан басқа дәрігерлер бұл ауруға дұрыс диагноз қоймайды. Симптомдары бойынша ол фосфорорганикалық заттармен улануға ұқсас. Мысалы, Виргин аралдарында улану жағдайларының 10-15 %-ы ғана тіркеледі. Денсаулық сақтау органдары күніне ең аз дегенде, 30 улану жағдайы болады деп есептейді, олардың тіркелген 20-дан астам өлім жағдайлары тағамға барракуда етін қолдану нәтижесінде болады.

Осы улану түріне ұқсас симптомдардың бастапқы кезеңінде асқазан – ішек бұзылыстары (іш ауруы, жүрек айну, құсу және іш өту), содан кейін неврологиялық бұзылыстың (еріннің, тіл және аяқ-қолдың шаншуы және жансыздануы, бас ауруы, ұстамалар) созылмалы кезеңі басталады. Көп жағдайларда бұл симптомдар бірнеше сағаттан бірнеше аптаға дейін созылады, уақыт өткеннен кейін қайтып кетеді. Ауыр интоксикация жағдайларында симптомдар 20-25 жылға дейін созылуы мүмкін. Аурудың шығу тегі осы күнге дейін белгісіз токсиннен туындайды. Оларды придонды көкжасыл балдырлар өндіреді деген болжам бар. Осы болжамға байланысты,

сигуатоксинді балықтардың көпшілігі лай тұнбаға жақын тіршілік етеді, егер олар жыртқыш болса, придонды балықтармен қоректенеді деген жанама растаулар бар. Сигуатера бір ғана қосылыстан туындамайтыны анықталған. Бірнеше уытты заттар бөлінген, оларға липидте еритін токсин (сигуатерин), суда еритін токсин (сигуа-токсин) және молекулалық массасы жоғары (метотоксин) токсин кіреді. Бұл токсиндердің құрылымы анықталмаған. Тышқандар және желбезек аяқты шаян тәрізділердің биологиялық сынамасы сияқты сигуатоксинді балықтарды идентификациялау әдістері әзірленген. Бірақ бұл әдістер сапаны бақылау үшін қолданылмауы мүмкін, себебі әрқашан қанағаттанарлық нәтиже бермейді. Токсиндер мұздату және қайнату барысында тұрақты болғандықтан, уланудың алдын алу үшін ережелер әзірленген: жергілікті жердің қауіпті балықтарын тұтынуға кеңес берілмейді; олардың ішкі органдарын, әсіресе, бауырын қолданбау қажет; жасы ұлғайған сайын сигуатоксинді болатын ірі немесе кәрі балықты қолданбау қажет.

Скомброидті улану. Теңіз өнімдерінен уланған көп жағдайлар балықты дұрыс сақтамағандықтан бактериялық ыдырау нәтижесінде түзілетін токсиндерден туындайды. Мұндай улану түрі скомброидтік улану деп аталады. Скомброидтік улану симптомдары беттің қызаруы, қатты бас ауруы, құсу, іш ауруы сияқты гистаминнің аллергиялық реакциясын еске түсіреді. Бұл аурулардың адамдарды өлімге алып келуі сирек орын алады.

Тунец, макрель, сардин, анчоус және басқа балық түрлері бұзылуының бірінші белгілері пайда болғанға дейін олардың бактериялық ыдырауы гистамин концентрациясын (2000-5000 мг/г) едәуір ұлғайтады. Бірақ скомброидтік улану себебін тек гистаминнің артық концентрациясымен түсіндіруге болмайды. Кейбір адамдарда зиянды зардабы жоқ үлкен мөлшерде таза гистамин (180 мг шамасында) болады. Осы уақытқа дейін белгісіз скомброидтік уланудың басқа себептері де болуы мүмкін.

Альготоксиндермен улану. Альготоксиндер – ішкі тұщысу суаттарында тіршілік ететін Cyanophyta көкжасыл балдырларының токсині.

Судың «гүлденуі» ретінде белгілі көкжасыл балдырлардың жаппай көбеюі экологиялық құбылыс, бірақ маңызды биологиялық және медициналық мәні бар. Көкжасыл балдырлардың дамуы денеде көптеген гидробионттардың және қоршаған су ортасында балдырлар өндіретін, күшті әсер ететін уытты заттардың жинақталуына

алып келеді. Альготоксиндер су экожүйесінде жинақталады, кейде трансформацияға ұшырайды, соған қарамастан өзінің уыттылығын сақтайды. Альготоксиндерді жинақтау және тасымалдау тізбегінің келесі звеносы балықтар және моллюскалар, содан кейін жылықанды құрлық жануарлары және адамдар болып табылады. Суаттарда шөпқоректілердің (үй жануарлары) аскорыту жолдарына фитопланктон және судың түсуі салдарынан улану жағдайлары орын алған. Сумен жабдықтау техникалық жабдықтарының альготоксинмен улануы айтарлықтай қауіп тудырады. Адам судың «гүлденуі» мерзімінде шомылса улануы мүмкін. Бұл құбылыстардың ауқымы айтарлықтай үлкен болуы мүмкін, себебі судың гүлденуі уақытында көкжасыл балдырлардың биосалмағы және (100-200 г/л-ден көп) және саны (1 л-ге миллион жасушадан келеді) едәуір ұлғаяды.

Көкжасыл балдырлар анатоксин, неосакситоксин, сакситоксин, микроцистин, L-лейцин және R-аргинин (LR деп аталатын токсин) сияқты уытты қосылыстардың қатысуы нәтижесінде уытты қасиеттерге ие болады. Соңғы токсиндер өте қауіпті, оларды кейде әдебиеттерде жылдам өлім факторы деп атайды. Көкжасыл балдырлармен улану бірнеше клиникалық түрде, соның ішінде асқазан-ішек, тері-аллергиялық, бұлшықет және аралас түрде өтуі мүмкін. Су жүргізетін желіге көкжасыл балдырлар түскен жағдайда дизентерия немесе холера тәріздес аурулар түрі бойынша жүретін эпидемиялық уытты гастроэнтериттің ошақтары орын алуы мүмкін. Негізгі симптомдары: жүрек айну, асқазандағы ауру, ішек спазмасы, құсу, диарея, бас ауруы, бұлшықет және буындардағы аурулар. Тері-аллергиялық улану түрінде дерматит, қышу, көз кілегейінің ісінуі және гиперемиясы (конъюнктивиттер), бронх демікпесі бойынша тыныс алу жолдарының реакциялары орын алуы мүмкін.

Балықтың көкжасыл балдырлары (шортан балық, көксерке, лақа балық, алабұға және т.б.) жұққан тағамды тұтынғаннан дамитын «юксов-сартлан ауруын» ерекше түрі ретінде бөледі. Аурудың басталуына итермелейтін факторларға физикалық жүктеме және салқындауды жатқызады. Интоксикация балықты тағамға пайдаланғаннан кейін 10-72 сағаттан кейін дамиды, ал жылумен өңдеу уыттылығын төмендетпейді. Аз қозғалыста күшейетін аяқ, қол бұлшықеттерінде, бел, кеуде клеткасында жедел аурулар пайда болады. Тері цианозы, ауыз қуысының құрғауы, кейде құсу байқалады. Тыныс алу мускулатурасының салдануы нәтижесінде өрбитін асфиксия қауіп

төндіреді. Ауру ұстамасы 3-тен 4 тәулікке дейін созылады. Аурудың қайта өршуі (рецидивтер) мүмкін.

Уланудың алдын алу үшін суды ұзақ қайнату, оны активтендірілген көмір арқылы сүзгіден өткізу, су жүргізетін станцияларда озондау ұсынылады. Судың альготксиндермен ластануының негізгі көрсеткіші – өткір балық иісі болып табылады. Мұндай суаттың балығын қолдану қауіпті. Алдын алу іс-шаралары жүйесінде судың сапасын тұрақты гидробиологиялық бақылау жұмыстары алдыңғы орынды алады.

2.3. Тағамның генетикалық модификацияланған көздерінің қауіпсіздігі

Қазіргі уақытта әлемдік азық-түлік ресурстарын ұлғайту мақсатында биотехнология және гендік инженерия жетістіктері кеңінен қолданылуда. Гендік-инженерлік биотехнология көмегімен алынған өсімдіктер, жануарлар және микроағзалар генетикалық өзгеріске ұшыраған, ал олардан өңделген өнімдер трансгенді тағам өнімдері немесе генетикалық модификацияланған көздер деп аталады (ГМК).

Дәстүрлі ауылшаруашылық өсімдіктері, жануарлар және құстардың генетикалық модификациясы оларға адам әзірлеген жаңа қасиеттерді береді. Сол уақытта ГМК-ді кеңінен ендіру, азық-түліктің жекелеген түрлерінің тағамдық құндылығының өзгерісі, аллергиялық және уытты реакциялар, зардаптар және басқа да болуы мүмкін берілмеген әсерлерді бағалаумен байланысты нақты проблемаларды шешуді талап етеді.

Гендік инженерия әдісі бір ағза гендерінің басқа ағзалардың – реципиенттердің жасушаларына тасымалдануына, сонымен қатар рекомбинантты рибонуклеинді немесе дезоксирибонуклеин қышқылдарын, яғни нуклеотидтер тізбегі жарым-жартылай өзгерген нуклеин қышқылын алуға негізделген.

Трансгенді модификация нәтижесінде өсімдіктер гербицид, инсектицид, вирустарға төзімді болып, жаңа тұтыну қасиетіне ие болады. Бұл жағдайда қолданылатын гербицидтер және инсектицидтер мөлшері азаяды, өңдеу барысында технологиялық операциялар саны қысқарады, шығындар азаяды, өнім сапасы жоғарылап, қаражат және материалдық ресурстар үнемделеді.

Ұшаның жекелеген бөліктері және тіндерінің өнімділігін

жоғарылатуға және шығымын озықтандыруға бағытталған трансгенді ауылшаруашылық жануарлары және құстарын алудың жаңа технологиялары үлкен маңызға ие болуда, олар өз кезегінде еттің сапасы және физика-химиялық және функционалды-технологиялық қасиеттеріне, әсіресе, отандық ет шикізатының тапшылығы жағдайында өнеркәсіптік жарамдылығына оң әсер етеді.

Интеграцияланған гендердің өзіне тән қасиеті және бағыты бұлшықет тінінің құрылымын және түсін, рН-ын, қаттылығын, ылғал ұстау қабілетін, майлылық деңгейін және сипатын, мәрмәрлігі, сонымен қатар консистенциясын, технологиялық өңдеуден кейінгі дәмдік және хош иістік қасиеттерін өзгертуге мүмкіндік береді. Гендік инженерия көмегімен тек қажетті көрсеткіштерді алумен қатар, жануарлар және құстардың қоршаған ортаға бейімділігін жоғарылатуға, ауруларға төзімді етуге және тұқым қуалау белгілерін өзгертуге болады.

Микроағзалардың гендік инженериясы саласындағы зерттеулердің үлкен бөлігі ферменттердің продуценттерін, дәрумендер, антибиотиктер, органикалық қышқылдар және басқаларды таңдауға бағытталған. Генетикалық өзгеріске ұшыраған бактериялар көмегімен алынған ферменттерді азық-түлік шикізаты қасиеттерін өзгерту мақсатында, мысалы, протеолитикалық ферменттік препараттарды етті жұмсарту үшін ет өнімдерін өндіру технологиясында, сыр дайындау барысында қолданылуы мүмкін, амилolitikалық және липolitikалық ферменттерді нан-тоқаш өнімдері технологиясында кеңінен қолданады. Қазіргі уақытта әлемнің көптеген елдерінде, осындай «дәстүрлі емес» ферменттер көмегімен алынған өнімдер бекітілген тәртіпте тіркеуден өтуі тиіс.

2.3.1. Генетикалық модификациялық көздерден алынған тағам өнімдерін санитарлы-гигиеналық нормалау, тіркеу және таңбалаудың негізгі қағидалары

Гендік модификациялық көздерден алынған өнімдердің сапасын және қауіпсіздігін бағалауды жүргізу қажеттілігіне байланысты Қазақстанның медицина және тағамтану саласындағы институттарында олардың сапасын және қауіпсіздігін бағалаудың әдістері және медицина-биологиялық критерилері әзірленген.

Бірінші кезекте тағамдық құндылығының көрсеткіштері және қауіпсіздігінің санитарлық-химиялық көрсеткішін қосатын жаңа

тағам өнімінің химиялық құрамын әбден зерттеу қажет. Жаңа дәстүрлі емес көздерден жаңа технология арқылы алынған өнімдер құрамында белгісіз көмпоненттер болғандықтан, зертханалық жануарларға токсикологиялық зерттеулер жүргізу қажет, ол үшін олардың рационна жаңа өнім қосып, жануар жағдайының интегралдық көрсеткіштерін, қан, зәр және ішкі органдарының биохимиялық көрсеткіштерін, перифериялық қанының гематологиялық көрсеткіштеріне, сонымен қатар ағзаның иммундық статусына зерттеу жүргізу қажет.

Қажет болған жағдайда арнайы зерттеулер жүргізеді: аллергендік қасиеттерін, болуы мүмкін мутагенді және канцерогенді әсерлерін зерттейді, өскелең ұрпаққа тигізуі мүмкін зардаптарды бағалайды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесі негізінде жаңа өнім немесе тағам компонентін мемлекеттік тіркеуден өткізу және кеңінен қолданылуына рұқсат беруге байланысты сұрақтар да қарастырылуда.

Зиянды зардаптарға рекомбинантты дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ) және соның негізінде бейнеленген, берілген өнім түріне тән емес жаңа белоктардың пайда болуы жатады. Жаңа белоктар өздігінен ГМК-дің аллергендік қасиеттерін және уыттылығын көрсетуі мүмкін. Бірақ жаңа ГМК-дің көпшілігінің аллергендік және уытты қасиеттері жоқ.

2007 жылғы 21 шілдеде қабылданған N:301 – Қазақстан Республикасының «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» туралы заңында генетикалық түрлендірілген объектілер – гендік инженерия әдістері пайдаланылып алынған, өсімдіктен және (немесе) жануардан алынатын шикізат пен азық-түлік, соның ішінде генетикалық түрлендірілген көздер, организмдер деп көрсетілген. ГМК-дің мемлекеттік тіркеу жөніндегі ақпараттары болуы тиіс. ГМК-ден алынған, бірақ құрамында ДНҚ және белок болмаған тағам өнімдерінің тағамдық құндылығы дәстүрлі аналогтарына баламалы болса, қосымша таңбалауды қажет етпейді.

Сарапшылар бірінші кезекте рекомбинантты ДНҚ және (немесе) солар кодтайтын белоктары бар тағамдардың қауіпсіздігін зерттеуді ұсынады. Өнімде ДНҚ немесе протеин болмаған жағдайда ГМК-дің қауіпсіздігін тексеру ұсынылмайды. Құрамында белок және ДНҚ болмайтын тағамдық және хош иісті қоспалар, тазартылған майлар, модификацияланған крахмалдар, мальтодекстрин, глюкоза сироптары, декстрозалар және басқалар жатады.

2.3.2. Тағам өнімдеріндегі генетикалық модификациялық көздерді анықтау әдістері

Қазіргі уақытта ГМК-нің компоненттері бар өнімдерді бақылау әдістерін қосатын негізгі нормативтік құжаттарға:

– Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 21 қыркүйектегі №969 - Қаулысымен бекітілген «Генді-модификациялық (трансгенді) өсімдіктер және жануарлардан алынған тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті;

– Генетикалық түрлендірілген объектілердің қауіпсіздігін ғылыми негізде растау жөніндегі жұмыстар жүргізу ережесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 16 сәуірдегі N:346 – Қаулысы;

– Р МемСТ «Тағам шикізаты және өнімдері. Өсімдік текті генетикалық модификациялық көздерді (ГМК) идентификациялау әдістері»;

– Р МемСТ «Биологиялық қауіпсіздік. Тағам шикізаты және өнімдері. Биологиялық микрочип қолданылған өсімдік текті генетикалық модификациялық көздерді (ГМК) идентификациялау әдістері»;

– Әдістемелік нұсқау ӘН 4,2.1913-04 «Тағам өнімдеріндегі өсімдік текті генетикалық модификациялық көздерді (ГМК) сандық анықтау әдістері» жатады.

МемСТ-тарда көрсетілген әдістер сапалық анализ жүргізуге мүмкіндік береді, яғни талданатын өнімдерде ГМК-дер компоненттерінің қатысуын немесе болмауын анықтауға мүмкіндік береді.

Әдістемелік нұсқау ӘН 4,2.1913-04 әдістемелік нұсқауында сипатталған әдістер тек ГМК-дің сапалық анықтауын жүргізбей, оң нәтиже алған жағдайда зерттелетін өнімді өндіруде қолданылған нақты ГМК-ге (пайызбен) сандық анықтау жүргізуге мүмкіндік береді.

Барлық көрсетілген әдістер полимеразды тізбекті реакцияның (ПТР) түрлі модификацияларын қолдана отырып рекомбинантты ДНҚ-ын идентификациялауға негізделеді.

Полимеразды тізбекті реакция әдісінің негіздері. Полимеразды тізбекті реакция әдісін ойлап тапқаны үшін 1983 жылы Кэри Мюллис («Сегаз» фирмасы, АҚШ) Нобель сыйлығына ие болған. Қазіргі уақытта ПТР-технология ғылыми-зерттеу жұмыстарында,

сонымен қатар денсаулық сақтау саласында зертханалық диагностика жүргізуде, санитарлық-эпидемиологиялық және ветеринарлық қадағалау жүйесінде (генотиптеу, жұқпалы аурулардың диагностикасы, генетикалық модификациялық ағзаларды анықтау, ет түрлерін және ет өнімдерінің ингредиенттерін және басқаларды идентификациялау) кеңінен қолданылады.

Зертханалық диагностика құралы ретінде ПТР әдісінің негізінде ізделіп отырған фрагменттің жинақталуына арналған полимеразды тізбекті реакцияны қолдана отырып, анықталатын ағзаға тән ДНҚ-ның кішкентай фрагментін анықтауда жатыр.

ПТР әдісін қолдану арқылы анализді жүргізу әдістемесі:

- 1) сынама материалынан ДНҚ-ын бөліп алу;
- 2) ДНҚ-ның спецификалық фрагменттерін амплификациялау;
- 3) амплификация өнімдерін детектирлеу сияқты үш кезеңнен тұрады.

ДНҚ-ын бөліп алу. Талдау жүргізудің бұл кезеңінде зерттелетін үлгі арнайы өңдеуге ұшырайды, нәтижесінде:

- жасушалы материалдың лизисі;
- полимеразды тізбекті реакцияны тежейтін заттардан тазарту (полисахаридтер, липидтер, май қышқылдары, белоктар және т.б.);
- ПТР ингибиторларынан босаған, кейінгі амплификацияға дайын ДНҚ-ның таза препаратын бөліп алу сияқты жұмыстар жүргізіледі.

ДНҚ-ның спецификалық фрагменттерін амплификациялау.

Бұл кезеңде кейінгі анықталуына қажетті мөлшерде ДНҚ-ның қысқа спецификалық фрагменттерінің жинақталуы жүреді.

Амплификация негізінде ДНҚ-ның ферменті полимеразаның көмегімен катализделетін, ДНҚ-ның спецификалық бөлімдерінің көшірме сандарын бірнеше рет ұлғайтудың табиғи процесі жатыр. ДНҚ матрицасының комплементарлы құрылысын бітіру процесі, сонымен қатар ДНҚ репликациясы деп аталады.

ДНҚ амплификациясы:

- ДНҚ денатурациясы (қос спиральды тарқату, ДНҚ жіптерінің айырылысы);
- ДНҚ-ның қысқа екітізбекті бөлімдерінің түзілуі (ДНҚ синтезін инициациялауға қажетті «күйдіргіш»);
- ДНҚ жаңа тізбегінің синтезі (екі жіптің комплементарлы құрылысын бітіру) сияқты бірнеше кезеңнен тұрады.

Бұл процесті нақты ағзаларға тән, ДНҚ-ның қысқа бөлімдерінің көшірмесін алуға қолдануға болады.

Термотұрақты ДНҚ-полимеразаның (Тақ-полимеразалар) ашылуы ДНҚ-ның репликация процесін циклді етіп, оны *in vitro* жұмысына қолдануға мүмкіндік берді. Синтез циклдері бірнеше рет қайталанғанда ДНҚ-ның спецификалық фрагменті көшірмесінің сандары экспоненциалды түрде ұлғаяды, бұл анықталатын ағзалардың жеке жасушаларынан тұруы мүмкін талданатын материалдың азғантай мөлшерінен, әртүрлі әдістермен (электрофорез, иммуноферменттік анализ (ИФА) және т.б.) идентификациялау үшін ДНҚ-көшірмелерінің жеткілікті мөлшерін алуға мүмкіндік береді.

Тізбектің комплементарлы құрылысын бітіру ДНҚ кезектілігінің кез келген нүктесінде басталмайды, тек белгілі бастапқы блоктарда – қысқа екі жіпті бөлімдерде басталады. Осындай блоктарды ДНҚ-ның спецификалық бөлімдеріне біріктіргенде жаңа тізбектің синтез процесін ДНҚ- тізбегінің барлық ұзындығына емес, тек осы бөліміне бағыттауға болады.

ДНҚ-ның берілген бөлімдерінде бастапқы блоктарды құру үшін праймерлер деп аталатын екі олигонуклеотидті «күйдіргіш (шүрпілерді)» қолданады, олар спецификалық фрагмент шекарасында ДНҚ кезектілігіне комплементарлы болып келеді және ДНҚ-ның жаңа тізбектерінің құрылысын тек праймерлер арасында аяқтауға бағытталған.



3-сурет. Полимеразды тізбекті реакцияның бастапқы компоненттері (ПТР)

Осылайша, амплификацияны жүргізу үшін келесі негізгі компоненттер қажет (3-сурет):

- ДНҚ-матрица – ізделіп отырған спецификалық фрагменті бар ДНҚ немесе оның бөлігі;

– праймерлер – матрицалық ДНҚ бөлімдеріне комплементарлы синтетикалық олигонуклеотидтер (16-30 нуклеотидті жұптар), олардың арасында жүйелі – нысана бар (ДНҚ-ның спецификалық фрагменті);

– ДНҚ-ның спецификалық фрагменті және праймерлер, амплификация жүргізу барысында оларды таңдау өте маңызды, және анализді жүргізу сапасына әсер етеді;

– дезоксинуклеотидтрифосфаттар (дНТФ) қоспасы-төрт дНТФ қоспасы, ол жаңа комплементарлы ДНҚ тізбектерін синтездеуге арналған материал болып табылады;

– Тақ-полимераза ферменті – термотұрақты ДНҚ-полимераза, ол ДНҚ синтездейтін, өсіп келе жатқан тізбекке нуклеотидті негізді біртіндеп қосу арқылы праймерлер тізбегін ұзартуды жеделдетеді (катализдейді);

– ПТР-ның оптималды жағдайын рН-тың тұрақты мәнін қамтамасыз ететін, катиондар және аниондар концентрациясы болатын буфер-ерітінді.

Амплификацияның әрбір циклі әртүрлі температуралық режимде жүретін үш кезеңнен тұрады (4-сурет):

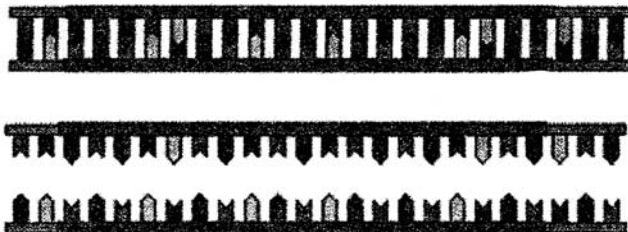
1-кезең. ДНҚ денатурациясы 93-95°C температурада 20-40 секунд аралығында жүреді (қос спиральды тарқату).

2-кезең. Праймерлерді біріктіру (күйдіру). Кезектілікпен спецификалық бөлімнің шекарасында ДНҚ-ның қарама-қарсы тізбегінде жүреді. Праймерлердің әрбір жұбының жеке күйдіру температурасы болады, оның мәні 50-65°C аралығында болады. Күйдіру уақыты-20-60 с құрайды.

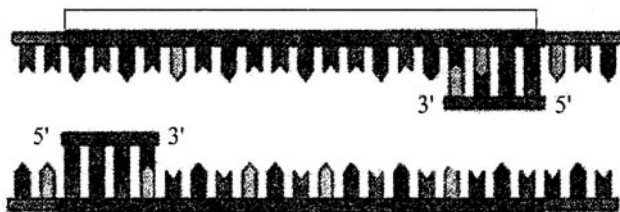
3-кезең. ДНҚ тізбектерінің құрылысын бітіру. ДНҚ тізбектерінің комплементарлы құрылысын бітіру, праймерлердің бірігу бөлімдерінен бастап, қарама – қарсы бағытта тізбектің 5'-соңынан 3'-соңына қарай жүреді.

ДНҚ-ның жаңа тізбектерін синтездеуге арналған материал ретінде ерітіндіге қосылатын дезоксинуклеотидтрифосфаттар (дНТФ) қолданылады. Синтез процесі термотұрақты ДНҚ полимераза (Тақ-полимеразалар) ферментімен катализденеді және 70-72°C температурада жүреді (4-суретті қараңыз). Синтездің жүру уақыты – 20-40 с құрайды.

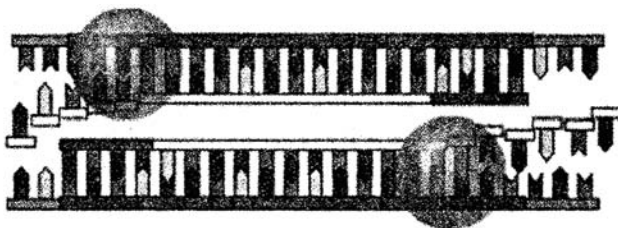
1- кезең
Денатурация (93-95°C)



2- кезең
Праймерлерді күйдіру (50-65°C)
ДНҚ-ның ізделіп отырған фрагменттері



3- кезең
ДНҚ тізбегінің синтезі
(72°C)



4-сурет. Амплификация циклі

ДНҚ-ның ізделіп отырған фрагментінің көшірмесін жеткілікті мөлшерде алу үшін амплификацияның 20-40 циклін жүргізеді. Амплификацияның бірінші циклінде түзілген ДНҚ-ның жаңа тізбектері екінші цикл үшін матрица қызметін атқарады, екінші циклде де ампликон деп аталатын ізделіп отырған ДНҚ-ның спецификалық фрагменті түзіледі. Амплификацияның келесі циклдерінде ампликондар жаңа тізбектерді синтездеу үшін матрица қызметін атқарады (5-сурет).

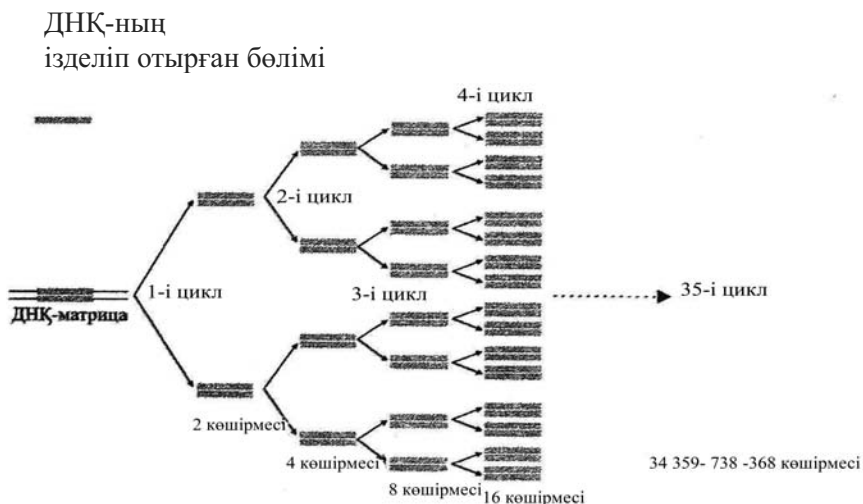
Осылайша, ерітіндідегі ампликондардың жинақталуы 2^n формуласы бойынша жүреді, мұндағы, n – амплификация циклдерінің саны. Сондықтан егер бастапқы ерітіндіде тек бір екітізбекті ДНҚ молекуласы болса, 35 цикл ішінде ерітіндіде теориялық түрде ампликонның 30 млрд-тан астам молекуласы жинақталуы тиіс. Агарозды геледе фрагментті электрофорез әдісімен визуалды түрде анықтау үшін осы мөлшер жеткілікті болады.

Шын мәнінде, амплификацияның жекелеген циклдерінің тиімділігі кейбір мәліметтер бойынша 78-97% құрайды. Сынамада реакция ингибиторлары болса, бұл мән едәуір төмен болуы мүмкін, амплификацияның спецификалық өнімдерінің шынайы санын:

$$A = M(1+E)^n,$$

теңдеуі бойынша дәлірек анықтауға болады.

Мұндағы, M – ДНҚ-нысаналарының бастапқы мөлшері; n – амплификация циклдерінің мөлшері; E – реакция тиімділігі.



5-сурет. Амплификация өнімдерінің экспоненциалды түрде жинақталуы

Амплификация процесінде, бастапқы тізбектегі ұзын фрагменттер де синтезделеді, бірақ олардың жинақталуы тек арифметикалық прогрессияда:

$$K=Mn$$

формуласымен жүреді

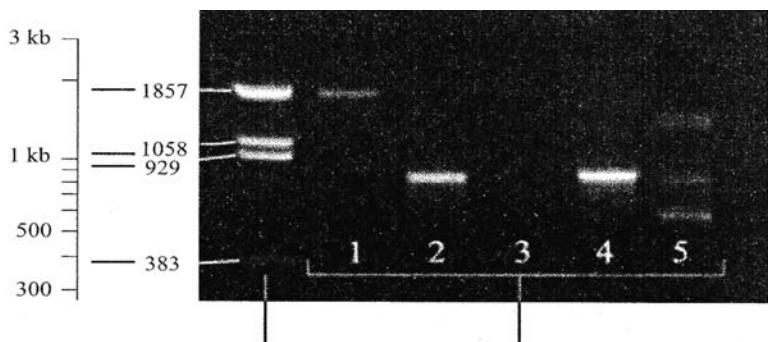
Мұндағы, K -амплификацияның ұзын өнімдерінің саны; n -циклдер саны.

Осылайша, соңы праймерлермен шектелген спецификалық фрагменттер алғаш рет екінші цикл соңында пайда болады, геометриялық прогрессияда жинақталады және кейінірек амплификация өнімдері арасында басымдықты иеленеді.

Амплификация өнімдерін детектрлеу. Бұл кезеңде идентификациялау мақсатында ПТР өнімдерінің қоспаларына талдау жасалады. Әртүрлі әдістер қолданылады, соның ішінде:

- агарозды геледегі горизонтальды электрофорездің классикалық әдісі;
- полиакриламидті гелдегі вертикальды электрофорез әдісі;
- гибридизациялы зондтар әдісі;
- «шынайы уақыттағы» ПТР

Фрагмент өлшемі



«Кішкене басқыш» ПТР фрагменттері

6-сурет. Агарозды геледегі ПТР өнімдерінің электрофоретикалық бөлінуі

Агарозды геледегі горизонтальды электрофорез әдісі. Қазіргі уақытта ДНҚ молекуласын өлшемі бойынша бөлуге негізделген электрофорез әдісі кеңінен таралған. Бұл үшін агарозды гель пластинасын дайындайды, ол электрофорездік буфер-

де ДНҚ-ның арнайы бояуышы қосылған ерігеннен кейін қатып қалған агароздан тұрады, оларға мысалы, ДНҚ-ның арнайы бояуышына екітізбекті ДНҚ фрагменттерімен төзімді қосылыстар түзетін бромды этидия жатады.

Гельге құю кезінде тарақтар көмегімен арнайы шұңқырлар қалыптастырады, кейін бұл шұңқырларға амплификация өнімдері салынады. Гель пластинасын горизонтальды гель-электрофорезге арналған аппаратқа салады және тұрақты кернеу көзіне қосады. Теріс зарядталған ДНҚ геледе «минустан» «плюсқа» қарай қозғала бастайды. ДНҚ-ның өте қысқа молекулалары ұзын молекулаларға қарағанда, жылдам қозғалады, ал бір өлшемдегі молекулалар бірдей жылдамдықпен қозғалады. Гельдегі ДНҚ-ның қозғалу жылдамдығына агароз концентрациясы, электр өрісінің кернеулігі, температура, электрофорездік буфер және аз деңгейде ДНҚ құрамы әсер етеді.

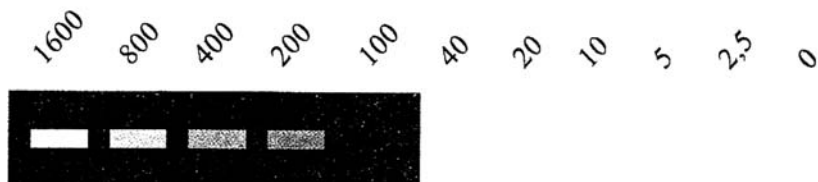
10 минуттан 1 сағатқа дейін созылатын электрофорез аяқталғаннан кейін гельді ультракүлгін диапазонда (254-310 нм) жарық шығаратын трансиллюминатор фильтріне салады. ДНҚ жұтатын ультракүлгін энергиясы 260 нм аймағында бояуыш молекуласына беріледі, ДНҚ жұтатын ультракүлгін энергиясы бояуыш молекулаларын көрінетін спектрдің қызғылт-қызыл облысында сәуле шашуға (флуорисцерлеу) мәжбүрлейді, бұл, агарозды геледе амплификациялық қоспаны электрофоретикалық түрде бөлгеннен кейін, оларды жарқыраған жолақтар ретінде тіркеуге мүмкіндік береді (*б-сурет*).

Вертикальды электрофорез әдісі. Горизонтальды электрофорез әдісінен айырмашылығы агароз орнына полиакриламидті гель қолданылады, ал амплификация өнімдерін бөлуді вертикальды электрофорезге арналған арнайы камерада жүргізеді.

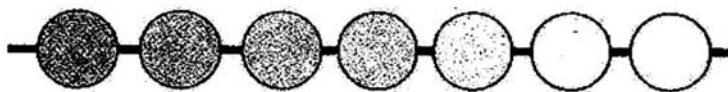
Полиакриламидті геледегі электрофорез агарозды электрофорезден айырмашылығы үлкен шешуші қабілетке ие, яғни әртүрлі өлшемдегі ДНҚ молекуласын бір нуклеотидке дейін дәлдікпен ажыратуға мүмкіндік береді.

ДНҚ мөлшері
(10^{-15} мольдер)

Электрофорез



Имуноферменттік детекциясы бар
гидризациялы зондтар әдісі



7-сурет. Детекция әдісінің салыстырмалы сезімталдығы

Гибридизациялы зондтар әдісі. Детектрлеудің электрофоретикалық әдісінің бірқатар кемшіліктері бар, жекелеп айтқанда сезімталдығы төмен, нәтижелерді есептеуде субъективті, бір ампликондағы әртүрлі ДНҚ-дарды анықтауы шектелген. Балама ретінде детекцияның гибридизациялы сызбалары ұсынылған. Бұл сызбаларда амплификация нәтижесінде пайда болған ДНҚ фрагменттері спецификалық олигонуклеотидті зондтармен гибридтеледі (екітізбекті кешендер – «гибридтерді» түзеді). Мұндай кешендерді тіркеу колориметриялық немесе флуориметриялық әдіспен жүргізілген. Тәжірибеде жиірек имуноферменттік анализде қолданылатын түріне ұқсас микропланшеттік формат және детекция жүйесін қолданады. Детекцияның имуноферменттік жүйесі бар гибридизациялы зондтар әдісінің сезімталдығы горизонтальды электрофорез әдісінің сезімталдығынан шамамен алғанда, 100 есе асып түседі (7-сурет).

Массалық скрининг тұрғысынан алғанда гибридизациялық әдістер үлкен қызығушылық тудырады, себебі қажетті жабдықтар болған жағдайда оңай автоматтандырылуы мүмкін.

«Шынайы уақыттағы» ПТР. Соңғы уақытта амплификация

өнімдеріндегі детектрленетін ДНҚ мөлшерін бағалау үшін «шынайы уақыттағы» ПТР деп аталатын әдіс қолданылады. Бұл детекция әдісі бойынша амплификация өнімдерінің жинақталу кинетикасын бақылауға мүмкіндік беретін арнайы реагенттер қолданылады және аспаптармен қамтамасыз етіледі.

«Шынайы» уақыттағы ПТР-ды іске асырудың бірнеше нұсқаулары бар, олардың біреуі келесідей жүргізіледі. Реакциялық қоспаға өз құрамында ерекше нуклеотидтер реактивтерімен таңбаланған, тек бос күйінде сәулеленуге қабілетті гибридизациялы зондтар енгізеді. Күйдіру кезеңінде ампликондардың ішкі бөліктерімен зондтар гибридизацияланады. ДНҚ синтездеу процесінде Тақ-полимераза зондтарды өзінің экзонуклеазды белсенділігімен (активтілік) бұзады, нәтижесінде таңбаланған нуклеотидтер ерітіндіге түседі және ол жерде олар сәуле шаша (флуоресцирлей) бастайды. On-line режимінде арнайы детектормен тіркелетін флуорисценция қарқыны амплификация өнімдерінің санына сәйкес келеді. Керісінше, егер гибридтеу жүрмесе, зонд бүтін болып қалады және оның құрамына кіретін нуклеотидтер сәуле шашпайды (флуоресцирлемейді).

Үлгілерді зерттеу барысында тәжірибенің әрбір сериясында амплификацияны бақылайды (бірнеше 10-рет ДНҚ-ны қозғайды). Зерттелген үлгі және бақылау пробиркаларының реакциялық қоспаларында бос нуклеотидтердің түзілу кинетикасын салыстыру арқылы ДНҚ-ның бақылау препараттарын зерттеу үлгісінде және диапозонында ДНҚ концентрациясының жартылай санын бағалауға мүмкіндік туады.

2.3.3. ПТР-зертханаларын ұйымдастыру

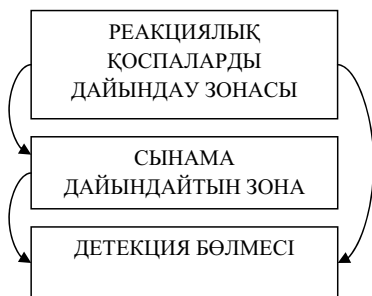
ПТР-технологиясы диагностикасының сезімталдығы өте жоғары болғандықтан, ПТР-зертханаларын ерекше жетік құрылғыларымен қамтамасыз ету қажет. Бұл әдістің күрделі проблемасы, реакция қоспасы сыртқы ортаның спецификалық ДНҚ-мен контаминациялануы мүмкін, нәтижесінде дұрыстығы жалған нәтижелер пайда болады.

ДНҚ-ның спецификалық молекулалары амплификация реакциясының нысанасы қызметін атқаруы мүмкін, сыртқы ортаға сынама дайындалатын үлгіден немесе амплификация аяқталған пробиркадан түсуі мүмкін. ПТР-зертханаларын жеткілікті деңгейде ойластырмаған жағдайда, сыртқы ортаның ДНҚ-нысаналармен кон-

таминациялану ықтималдығы және реакция қоспасының тұрақты түрде ластану ықтималдығы өте жоғары.

Контаминациямен күресудің бірнеше әдістері бар, олардың ішіндегі ең жақсысы – ПТР-зертханаларын дұрыс ұйымдастыру және оның жұмыс істеу режимі.

Технологиялық операциялар саны бойынша ПТР-зертханалар үш зонаға бөлінуі тиіс (8-сурет). Барлық үш зона оқшауланған бөлме түрінде, предбокстиктермен жабдықталуы тиіс. Ауаны сүзу құрылғысының болғаны тиіс. Егер бірінші және екінші зонаны қосуға рұқсат етілсе (арнайы бокстар болған жағдайда), детекцияға арналған бөлме басқа екі зонадан қашық орналасуы тиіс (басқа қабат, басқа ғимарат) және олармен байланысқан желдету жүйесі болмауы тиіс. Бұл ПТР-ды ұйымдастыру барысындағы қатаң талаптардың бірі.



8-сурет. ПТР-зертханасындағы бағыттардың сызбасы

Бұдан басқа, сыртқы киімді ауыстыру және сақтау бөлмелері, тамақтану, зертханалық материалдарға арналған қойма орындарына арнайы бөлмелер қарастырған жөн. Барлық өндірістік бөлмелер қысқа толқынды ультракүлгін шамдармен жабдықталуы тиіс.

Пробиркалар, штативтер және басқаларды ауыстыру тек бір бағытта жүруі тиіс, ағындар бір-бірімен қиылыспауы тиіс. Зертханаға түскен, зерттелетін материал дереу жағдайда сынама дайындалатын бөлмеде өңделуі тиіс. Осы бөлмеге «таза зонадан» алынған реакция қоспасының пробиркаларын алып бару қажет, оларға ДНҚ препараттары салынады. Содан кейін пробиркаларды амплификаторға салады және термоциклдеудің аяқталуына қарай, қақпағын ашпай, детекцияға арналған бөлмеге алып барады. Барлық операцияларды

(реакция қоспасын дайындау, сынаманы дайындау, детекция) әртүрлі адамдар орындауы тиіс.

Реакциялық қоспаны электр розеткасымен, күндізгі және ультракүлгін жарық шамдарымен жабдықталған ПТР-бокста дайындау қажет. Клиникалық үлгілерді өңдеу үшін жұқпалы материалмен жұмыс істеу барысында қызметкерлердің қауіпсіздігін сақтау үшін ауаның вертикальды ағынын қамтамасыз ететін және ламинарсыз ағынмен жұмыс істеу мүмкіндігін және ішкі қабаттарды ультракүлгін жарықпен сәулелеудің ұзақ экспозициясын қарастыратын ламинарлы сөрелер орнатылуы тиіс.

Биологиялық материалды 1,5 атм. қысымда 1 сағат бойы автоклавта инактивациялайды. Үстелге қоятын автоклавтар да қолданылады. Оң бақылау немесе клиникалық үлгілері бар пробиркаларды өңдеуге дейін және өңдеуден кейін реакциялық қоспаны («таза зона») дайындау бөлмесіне кіргізуге тыйым салынады.

Қолданылған іс-шараларға қарамастан контиминация іздері табылса, бөлменің іші, жабдық, тамызғыштар, ыдыстар және тағы басқа заттарды 0,1-молярлы тұз қышқылы ерітіндісімен өңдеу қажет, ал қолданылған реагенттер порцияларын жаңа түрлерімен ауыстыру қажет.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. Өнімге түсу тәсіліне байланысты тағамның химиялық заттарын қалай жіктеуге болады ?

2. Тағам өнімдерінің макро- және микронутриенттері қандай жағдайда потенциалды қауіпті болады?

3. Сізге тағамның қандай балластты заттары белгілі? Адам тамақтануында балластты компоненттер қандай рөл атқарады?

4. Әлеуметтік токсиканттардың адам ағзасына әсерін қысқаша сипаттаңыз.

5. Адам денсаулығына биогенді аминдер қандай қауіп төндіреді? Мысалдар келтіріңіз.

6. «Антиалиментарлы заттар» түсінігіне анықтама беріңіз. Антиалиментарлы заттардың негізгі топтарын атап шығыңыз, олардың адам ағзасына әсерін сипаттаңыз.

7. Табиғи текті қандай уытты заттар тағам өнімдерінде кездесуі мүмкін? Тағам өнімдеріне табиғи токсиндердің түсу қаупін жою және азайту үшін қандай алдын алу іс-шараларын жүргізуге болады?

8. Ауылшаруашылық өсімдіктері және жануарларын генетикалық модификациялауды қандай мақсатпен жүргізеді? ГМК-ден алынған тағам өнімдерінде қандай потенциалды қауіптілік болады?

9. ГМК-ден алынған қандай азық-түлік және тағам өнімдерінің қауіпсіздігін тексермеуге болады?

10. ГМК-ден алынған тағам өнімдерінің рекомбинантты ДНҚ-сын идентификациялау негізінде қандай әдіс жатыр?

11. Полимеразды тізбекті реакция әдісінің негізін құрайтын негізгі кезеңдерді атап шығыңыз.

12. ДНҚ спецификалық фрагменттерінің амплификациясын қандай мақсатта жүргізеді? Бұл процестің мәні неде?

13. Амплификация процесіндегі праймерлер және Тақ-полимеразалар қандай функция атқарады?

14. Амплификация өнімдері қандай мөлшерде жинақталады? Амплификация өнімдерін детектрлеудің қандай әдістері бар?

15. ГМК бар үлгілерді анықтау мақсатында массалық скрининг үшін амплификация өнімдерін детектрлеудің қандай әдістері бар? Неліктен?

16. Сандық анализ жүргізу үшін амплификация өнімдерін детектрлеудің қандай әдістері қолданылады?

17. ГМК-ден алынған өнімдерді идентификациялау әдістері қандай нормативтік құжаттарды бекітеді?

18. Қандай жағдайларда ГМК-ден алынған өнімдерді белгілеу және таңбалау қажет?

19. ПТР-зертханаларын ұйымдастыруға қандай талаптар қойылады?

III БӨЛІМ.

ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕКТІ КОНТАМИНАНТТАРДЫҢ МІНЕЗДЕМЕСІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІ

Шетел зерттеушілерінің мәліметі бойынша қоршаған ортадан (тіршілік ету жағдайына байланысты) адам ағзасына түсетін бөгде химиялық заттардың жалпы көлемінің 30-80 пайызы тағаммен түседі.

Адам ағзасына тағам өнімдерімен түсетін, уыттылығы жоғары бөгде заттарды ластағыштар немесе контаминанттар деп атайды. Адам денсаулығына контаминанттардың кері әсер етуіне назар аударып, уытты ластағыштарды сонымен қатар **ксенобиотиктер** (сөзбе-сөз аударғанда өмірдегі бөгде зат) деп атайды (3 кесте).

3 кесте

Уыттылығы жоғары бөгде заттар

БӨГДЕ ЗАТТАР	
ХИМИЯЛЫҚ ТЕКТІ	БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕКТІ
<p>УЫТТЫ ЭЛЕМЕНТТЕР: ҚОРҒАСЫН, КАДМИЙ, СЫНАП, МЫШЬЯҚ, МЫРЫШ, МЫС, ТЕМІР, ҚАЛАЙЫ, ХРОМ, НИКЕЛЬ</p> <p>ПЕСТИЦИДТЕР: ХЛОРОРГАНИКАЛЫҚ, ТРИАЗИНДЕР, ФОСФОРОГАНИКАЛЫҚ, ПИРЕТРОИДТЕР, ТИОКАРБАМАТТАР</p> <p>АЗОТ ҚОСЫЛЫСТАРЫ: НИТРАТТАР, НИТРИТТЕР, НИТРОЗАМИНДЕР</p> <p>ГИСТАМИН</p> <p>ПОЛИАРОМАТТЫ КӨМІРСУТЕГІЛЕР, СОНЫҢ ІШІНДЕ</p>	<p>МИКОТОКСИНДЕР: Вь В2, Gь G2, АЛЬФАТОКСИНДЕРІ ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ (ВОМИТОКСИН), Т-2 ТОКСИНІ, ЗЕАРАЛЕНОН, ПАТУЛИН, А ОХРАТОКСИНІ, СТЕРИГМАТОЦИСТИН</p> <p>АНТИБИОТИКТЕР</p> <p>МИКРОАҒЗАЛАР: ІШЕК ТАЯҚШАСЫ ТОПТАРЫНЫҢ БАКТЕРИЯЛАРЫ (КОЛИФОРМАЛАР): E. COLI; S. AUREUS, BAC. CEREUS, PROTEUS ТУЫСЫНЫҢ БАКТЕРИЯЛАРЫ, СУЛЬФИТҚАЙТАЛАНАТЫН</p>

БЕНЗ(А)ПИРЕН	КЛОСТРИДИЯЛАР, ПАТОГЕНДІ МИКРОАҒЗАЛАР (СОНЫҢ ІШІНДЕ САЛЬМОНЕЛЛАЛАР), АШЫТҚЫЛАР, ЗЕҢДЕР
ПОЛИХЛОРЛЫ БИФЕНИЛДЕР	
ГОРМОНАЛЬДЫ ПРЕПАРАТТАР	ВИРУСТАР
РАДИОНУКЛИДТЕР	ГЕЛЬМИНТТЕР ЖӘНЕ ҚАРАПАЙЫМДЫЛАР
	ШЫБЫН-ШІРКЕЙ, ҚҰРТ-ҚҰМЫРСҚА- ЗИЯНДЫ ЖӘНДІКТЕР

3.1. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін бағалау әдіснамасы және гигиеналық нормалау қағидалары

Тағам қауіпсіздігі ғылымында рұқсат етілетін шекті концентрация (РЕШК), рұқсат етілетін шекті деңгей (ШРЕД), рұқсат етілетін тәуліктік тұтыну мөлшері (РЕТТМ) (бір тәулікте рұқсат етілетін ішіп жеу мөлшері), рұқсат етілетін тәуліктік доза (РЕТД) ұғымдары базисті регламент болып табылады.

Рұқсат етілетін шекті концентрация (РЕШК) – қазіргі және болашақ ұрпақтың бүкіл өмір ағымына тікелей немесе жанама түрде қолайсыз әсер тигізбейтін, адамның жұмысқа қабілетін төмендетпейтін, оның көңіл-күйін және өмірінің санитарлық-тұрмыстық жағдайын нашарлатпайтын химиялық, биологиялық заттар концентрациясы.

Рұқсат етілетін шекті деңгей (РЕШД) – күнделікті өмірде халықтың денсаулығына ауру немесе ауытқулар тудырмауы тиіс, заманауи зерттеу әдістерімен анықталатын зиянды заттардың немесе әсер ететін физикалық факторлардың максималды мөлшері.

Рұқсат етілетін тәуліктік доза (РЕТД) – қазіргі және болашақ ұрпақтың өміріне және денсаулығына зиянды әсері жоқ, бүкіл өмір бойы күнделікті пероральды түсетін ластағыштардың зиянсыз максималды дозасы (1 кг массаға миллиграммен). РЕТД-ны адам салмағына көбейтіп (60 кг) миллиграммен, тәуліктік тағам рационының құрамындағы рұқсат етілетін тәуліктік тұтыну мөлшерін (РЕТТМ) анықтайды. РЕТД, РЕШК және

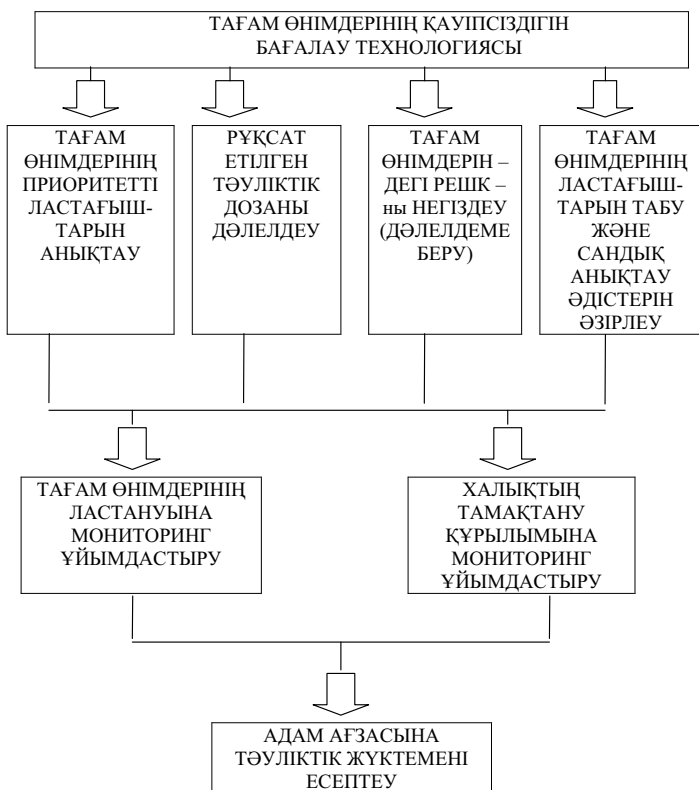
тәуліктік рациондағы тағам өнімдерінің орташа жинағын біле отырып, өнімдерде болатын ксенобиотиктердің РЕШК-сын есептейді.

9-суретте тағам өнімдерінің қауіпсіздігін бағалау технологиясын анықтайтын жұмыстардың негізгі бағыттары көрсетілген. Тағам өнімдерінде біруақытта бірнеше ластағыштардың болуы жалпы уландыру эффектісіне әсер етуі мүмкін. Теориялық түрде улы әсердің төрт нұсқасы болуы мүмкін:

- 1) эффекттерді жинақтау;
- 2) уытты эффектсі жинақтаудан асып түскен жағдайдағы асыра жинақтау немесе потенцирлеу (потенцирование);
- 3) жинақтау барысына қарағанда, эффект аз болатын нигилизация;
- 4) уытты әсер мінездемесінің өзгеруі.

Көп жағдайда, әсіресе, ластағыштар аз дозамен әсер еткенде уытты эффекттің жинақталуы байқалатынын Ресей ғалымдары анықтаған. Бұл екі немесе одан да көп факторлардың аддитивті эффектін есептеуге мүмкіндік береді, яғни факторлардың әрқайсысын шектелген рұқсат етілетін концентрацияның үлесі ретінде көрсетеді.

Мысалы, егер ауада фтор концентрациясы $0,001 \text{ мг/м}^3$ (РЕШК-0,005), бензол- $0,16 \text{ мг/м}^3$ (РЕШК-0,8) құраса, олардың қосындысының концентрациясы 1 РЕШК-дан (фтор-1/5 РЕШК, бензол-1/5 РЕШК) төмен, яғни осы химиялық заттардың жиынтық әсері мұндай концентрацияда қауіпсіз.



9-сурет. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін бағалау технологиясы

Жинақтау қағидасын түрлі ластағыштардың кешенді әсер етуін есептеуге жиі қолданады. Мысалы, егер зат адам ағзасына атмосфералық ауа, су және тағаммен түссе, есепті келесі формула бойынша шығарады:

$$C_{\text{атм}}/\text{РЕШК}_{\text{атм}} + C_{\text{су}}/\text{РЕШК}_{\text{су}} + C_{\text{өнім}}/\text{РЕШК}_{\text{өнім}} < 1, \quad (1)$$

Мұндағы, $C_{\text{атм}}$, $C_{\text{су}}$, $C_{\text{өнім}}$ – берілген заттың атмосферадағы, су және тағам өнімдеріндегі концентрациясы; РЕШК-атмосфера, су және тағам өнімдеріндегі ксенобиотиктің РЕШК-сы.

Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі микробиологиялық және радиациялық қатынаста, сонымен қатар химиялық ластағыштардың мөлшері бойынша, Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің 2010 жылғы 6 тамызындағы № 611- бұйрығымен

бекітілген «Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық» талаптар санитариялық ережелеріне сәйкес анықталады. Көрсетілген құжат басыңқы (приоритетті) ластағыштарды, олардың рұқсат етілетін шекті концентрациясын анықтауға міндетті талаптар қояды және тағам өнімдеріндегі контаминанттардың қалдықты мөлшерін талдау әдістерін ұсынады.

3.2. Тағам өнімдерінің уытты элементтермен ластануы

Уытты элементтермен ластану проблемалары бойынша бірнеше көзқарастар бар. Олардың біреуіне сәйкес периодтық жүйедегі барлық химиялық элементтер үш топқа бөлінеді: 1) тағамның алмастырылмайтын факторы ретіндегі элементтер (эссенциалды макро- және микроэлементтер); 2) эссенциалды емес немесе тіршілік әрекетіне міндетті емес элементтер; 3) уытты элементтер. Басқа көзқарасқа сәйкес барлық элементтер белгілі мөлшерде тіршілік әрекетіне қажетті.

Адам ағзасына әсер етуі бойынша микроэлементтердің жіктемесі әзірленген:

1) адам және жануардың тамақтануында маңызы бар микроэлементтер, (Co, Cr, Ce, F, Fe, I, Mn, Mo, Ni, Se, Si, V, Zn);

2) токсикологиялық маңызы бар микроэлементтер (As, Be, Cd, Co, Cr, F, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Pd, Se, Sn, Ti, V, Zn).

Айта кету керек, аталған тоғыз элемент екі топқа да жатқызылған. Биологиялық эссенциальды микроэлементтердің тапшылығын, оптималды деңгейін және уытты әсерін анықтайтын дозасының шегі болады. Осы шкаладағы төмен дозалы уытты элементтердің зиянды әсері болмайды және биологиялық функциясын атқармайды, бірақ жоғары дозада олар уытты әсер көрсетеді. Осылайша, өмірлік маңызы бар элементтермен уытты элементтер арасындағы айырмашылық әрқашан анықталмайды. Барлық элементтер артық мөлшерде қолданылса уытты болуы мүмкін. Бұдан басқа, химиялық элементтердің уыттылығы бір-бірімен әрекеттескенде байқалады. Мысалы, ағзаға кадмийдің физиологиялық әсері және оның уыттылығы құрамында болатын мырыш мөлшеріне байланысты болады, ал жасушадағы темірдің функциясы мыс, кобальт, біршама деңгейде молибден және мырыштың мөлшеріне байланысты болады. Осыған қарамастан өте төмен концентрацияда уытты қасиеті күшті сезілетін және ешқандай пайдалы функция атқармайтын

химиялық элементтер де бар. Мұндай уытты элементтерге сынап, кадмий, қорғасын, мышьяк жатады. Олар өмірге қажетті, пайдалы емес, төмен дозаның өзінде ағзаның қалыпты зат алмасу қызметін бұзады. Тағам кодексі бойынша (Codex Alimentarius) ААҰ және БДСҰ біріккен комиссиясы сынап, кадмий, мыс, қалайы, мырыш, мышьяк, қорғасын элементтерінің мөлшерін тағам өнімдерінің халықаралық саудасында бақыланатын компоненттер санына қосты.

3.2.1. Сынап: тағам өнімдерінің ластану көздері. Сынап және оның қосылыстарының токсикалық қауіптілігі

Сынап рудадан оңай алынады, шектеулі қолданысына қарамастан көптеген ғасырлар бойы кеңінен белгілі. Табиғатта сынап үш тотыққан жағдайда: металдық немесе атомдық (Hg^0), +1 (Hg_2^{2+}) тотығу деңгейі бойынша тотыққан, +2 (Hg^{2+}) тотығу деңгейі бойынша тотыққан жағдайда кездеседі. Тотығу деңгейі (+1, +2) әртүрлі сынап қасиеті, ерітіндінің тотығу-тотықсыздану потенциалы және кешенді қосылыстардың қатысуы бойынша анықталады. Hg^{2+} ионы биологиялық қосылыстармен, әсіресе, сульфгидрильді топтар арқылы тұрақты кешендер түзуі мүмкін. Сулы ерітіндіде хлордың төрт қосылысы түзіледі: HgCl^+ , HgCl_2 , Hg_3^- және HgCl_4^{2-} .

Сынап қосылыстары биосфераның ең қауіпті ғаламдық ластау-ыштарына жатады. Химия кәсіпорындары, қағаз және целлюлоза өндірісінің науаларында көп мөлшерде болады. Жыл сайын, тас көмірді жағу нәтижесінде планета атмосферасына 3 мың тоннаға жуық сынап тасталады. Сынап қосылыстары өсімдіктің тұқымдарын дәрілеуге қолданатын пестицидтердің әрекет етуші негізі болып табылады.

Топырақта сынап қосылыстары көбінесе, уыттылығы азырақ күкіртті сынап түрінде болады немесе тұқымды дәрілеу өсімдік шаруашылығында фунгицидтер ретінде қолданылатын өте улы үшін сынапорганикалық қосылыстар түрінде топыраққа түсуі мүмкін. Тағам өнімдерінде сынап: атомдық сынап, тотыққан сынап Hg_2^{2+} және сынаптың алкилдеуші агенттермен қосылысы – алкилсынап сияқты үш түрде қатысуы мүмкін.

Сынап шаян тәрізділер қоректенетін планктонды ағзаларды (мысалы, балдырлар) жинақтайды. Шаян тәрізділерді балық, балықты құстар жейді. Тағам тізбегінің соңғы буынында жиірек шағала

және суқаракұста болады. Сынап қосылыстарының таралу тізбегін: өнеркәсіптік қалдықтар, егістіктегі шайындылар → суаттар → зоопланктон, шаян тәрізділер, моллюскалар, балықтар, теңіз жануарлары (балықтан, теңіз жануарларынан жасалған жемдік ұн) → үй жануарлары → адам деп көрсетуге болады.

Токсикологиялық жағынан алғанда сынап көмірсу атомының метил, этил, пропил топтарына (қысқа тізбекті алкил қосылыстары) қосылғанда өте қауіпті болады. Сынапты метилдеу процесі су экожүйесінің тағам тізбегі бойынша сынап биокумуляциясында басты звено болып табылады. Егер негізгі тағам өнімдерінде сынап мөлшері өнімнің 1 килограммында 60 микрокилограмнан төмен болса, ластанбаған өзендер және су қоймаларындағы тұщы су балықтарында ол 100-200 мкг/кг, ал ластанған өзен балықтарында – 500-700 мкг/кг құрайды. Теңіз балықтарында сынаптың орташа мөлшері – 150 мкг/кг құрайды. Балықтың құрамындағы сынап мөлшерінің табиғи деңгейі ретінде 0,1-0,2 мг/кг шамасын қабылдайды. БДСҰ рұқсат етілген шекті концентрациясы ретінде 0,5 мг/кг мәнін ұсынды. Бұл мән жоғарылатылған болуы мүмкін, сондықтан балықты тек аптасына 1-2-рет тұтыну ұсынылады, ал жүкті әйелдер тағамды мүлдем тұтынбауы тиіс.

Адам концентрациясы төмен метил сынабы (мысалы, 0,8 мг/кг) бар балықты артығымен тұтынса, оның шашында сынап жиналып, уланудың бірінші белгілері байқалады. Шаштағы сынап концентрациясы 10 мг/кг дейінгі мөлшер қауіпсіз болып саналады, құрамында сынабы жоқ су және балықты қолданған адам шашында осындай мөлшерде сынап болуы мүмкін. Адам шашында 300 мг/кг-ға жуық сынап мөлшері өмірге қауіпті болып саналады.

Сынаптың органикалық қосылыстары адам ағзасынан өте баяу шығатын және ыдырайтын күшті заттар. Метилсынап ағзадан жартылай бүйрек арқылы, негізінен бауыр және өт, сонымен қатар нәжіспен шығады. Сынап қосылыстарының ағзадан (олардың биологиялық ыдырауының жарты кезеңі) шығу ұзақтылығы 70 күнге жуық уақытты құрайды. Сынаптың токсикалық қауіптілігі белоктың SH-топтарымен әрекеттескенде білінеді. Оларды қоршай отырып, сынап тін белоктарының биологиялық қасиеттерін өзгертіп, бірқатар гидролитикалық және тотығу ферменттерін инактивациялайды. Сынап жасушаға еніп, ДНҚ құрылымына кіріп кетуі мүмкін, бұл адамның тұқымқуалаушылық қабілетіне әсер етеді. Ми метилсынапқа ерекше туыстық білдіріп, басқа органдармен

салыстырғанда алты есе көп сынап жинақтауға қабілеті бар. Ми жасушасындағы сынаптың 95 %-дан астамы органикалық түрде болады. Басқа тіндерде органикалық қосылыстар диметилденіп, бейорганикалық сынапқа айналады. Эмбриондарда сынап ана ағзасындағыдай жинақталады, бірақ сынап мөлшері ұрық миында жоғары болуы мүмкін.

Жануарды балықпен, балық ұнымен, сонымен қатар сынап препараттарымен өңделген дәнді жем ретінде қолданғаннан кейін жануар өнімдерінде сынаптың өте жоғары мөлшері байқалуы мүмкін. Жануарларды сынапорганикалық пестицидтермен өңделген дәнмен қоректендіргенде сынап сүтпен ұзақ бөлінуі, сонымен қатар тағамға қолданылатын жануар органдары және тіндерінде көп мөлшерде жинақталуы мүмкін.

Сынап қосылыстарының бір аптадағы рұқсат етілетін тұтыну мөлшері адамда 0,3 мг-нан, метилсынап 0,2 мг-нан аспауы тиіс.

3.2.2. Кадмий, оның уыттылығы және ластану көздері

Кадмий сыртқы ортаның өте қауіпті токсиканттарының бірі. Табиғи ортада кадмий өте аз мөлшерде кездеседі. Топырақта өте көп (орташа алғанда 0,1 мг/т) мөлшерде кездеседі. Кадмий фосфорқұрамдас минералды тыңайтқыштарда, кейбір фунгицидтерде өте жоғары концентрацияда кездеседі.

Кадмийдің өте көп ластану көзіне тағам өнеркәсібіндегі машина және жабдықтарға қолданылатын кадмийлі арматура, кадмий қосылыстарымен боялған пластмассалар жатады. Мысалы, кадмий пигменттері лак, эмаль және керамика өндірісіне қажет, кадмий қосылыстары пластмассалардың тұрақтандырғышы (поливинилхлорид) ретінде, электр батареяларын жасауда қолданылады. Өнеркәсіп қалдықтары, сонымен қатар құрамында кадмийі бар пластмасс қалдықтарын жағу нәтижесінде кадмий ауаға түсуі мүмкін.

Кадмий кез келген түрде қауіпті: ішке қабылданған 30-40 мг дозасы адамды өлімге әкеп соқтыруы мүмкін. Сондықтан, материалының құрамында кадмийі бар пластмасс ыдыстардың ішіндегі суды тұтыну қауіпті болып саналады. Ерте симптомдары бүйрек және жүйке жүйесін зақымдайтын, жедел сүйектік ауру сезімінің пайда болуымен сипатталатын созылмалы улану пайда болуы мүмкін. Сонымен қатар өкпе функциясы да бұзылуы мүмкін.

Кадмийдің уыттылығы өте күшті білінеді, осыған байланысты бұл

металл басыңқы (приоритетті) ластағыштар ретінде қарастырылады. Кадмий сүйек тінін қалыптастыруға қажетті мырыштың орнын басуға энзиматикалық жүйеде қабілеті бар, ағымы жедел аурулармен аяқталады. Кадмийдің эмбриотропты және канцерогенді әсерлері туралы мәліметтер бар.

Ағзада кадмий бірінші кезекте бүйрекке жиналады. Шекті концентрацияға жеткеннен кейін (1 г бүйрек массасына 0,2 мг кадмий шамасында), ауыр уланулар және дерлік жазылмайтын аурулар симптомы пайда болады.

Кадмийді табиғат ортасынан алып тастау мүмкін емес, сондықтан көп жиналып, түрлі жолдармен адам және жануардың тағам тізбегіне түседі. Жұтылған кадмий мөлшері ағзадан өте баяу (тәулігіне 0,1%) шығады. Кадмийдің биологиялық жинақталу коэффициенті жоғары, кадмийдің биологиялық ыдырауының жартылай кезеңі – органда немесе ағзада жинақталған металды төмендетуге уақыт қажет, ол бастапқы мөлшерімен салыстырғанда екі есе – 19-40 жылды құрайды. Сондықтан төмен дозада қолданылған кадмийдің адам ағзасына жағымсыз әсер етуі нақты қауіп төндіреді. Біз кадмийді көп жағдайда өсімдік текті тағаммен қабылдаймыз. Кадмий топырақтан өсімдікке оңай өтеді, ол кадмийді 70 %-ға дейін топырақтан, тек 30 %-ын ауадан алады.

Бүкіләлемдік Денсаулық сақтау ұйымы кадмийдің максималды рұқсат етілетін дозасы ересек адамдар үшін аптасына 500 мкг құрауы тиіс деп есептейді, яғни РЕТТМ-70 мкг/тәул., ал РЕТД-1 кг дене массасына 1 мкг құрайды.

3.2.3. Қорғасын, оның уыттылығы және ластану көздері

Қорғасын белгілі ксенобиотиктерге жатқызылады, қазіргі заманғы токсиканттардың арасында елеулі мәнге ие. Қорғасын дерлік барлық жерде бар. Топырақта әдетте, 2-ден 200 мг/кг-ға дейін қорғасын болады. Қорғасын ереже бойынша, басқа металдармен, жиірек мырыш, темір, кадмий және күміспен бірге жүреді. Дәстүр бойынша оны оқ және снаряд дайындауға, қаңылтыр банкардың тігістерін дәнекерлеуге, қозғалтқыштар өндірісінде, полиграфияда қолданады.

Қоршаған ортада қорғасын мөлшерінің жоғары болуы негізінен ауа, топырақ және судың техногенді ластануымен байланысты. Ластану көздеріне көмір, сұйық отынмен жұмыс істейтін энергетикалық қондырғылар, ішкі жану қозғалтқыштары жатады. Қазіргі уақытта

қоршаған ортаның токсиканттары рөлін барлығынан бұрын антидетонатор ретінде автомобиль бензиніне араластыратын қорғасынның алкилді қосылыстары атқарып отыр.

Өнеркәсіптік аудандар және қалалардың қорғасынмен ластануының ұлғаюы байқалып отыр. Өнеркәсіп өндірістерінің қалдықтары, автотранспортта пайдаланылған газдар топыраққа түседі, автотрассаға жататын аумақтардағы өсімдік құрамындағы қорғасын концентрациясы он есе ұлғаюы мүмкін. Шөп қоректі жануарларды жол бойындағы немесе қала маңындағы аумақтардағы шөппен немесе пішенмен қоректендіру жануарлардың ағзасында қорғасынның жиналуына алып келеді. Қорғасынның бір бөлігі ағзадан сүтпен шығуы мүмкін (бұл жағдайда сүт тағамға тұтынуға қауіпті болады), бір бөлігі ауылшаруашылық жануарларының органы және тіндерде жинақталады.

Өнімдерді өңдеу барысында тағам өнімдерінің 10-15 %-ын қаптауға қолданылатын қаңылтыр банкасы – қорғасынның түсетін негізгі көзі болып табылады. Қорғасын өнімге банка тігістеріндегі қорғасын дәнекерінен түседі. Адамның (1 жасқа дейінгі балалардан басқа) күнделікті рационында 20% қорғасын консервіленген өнімдерден, соның ішінде 13-14% дәнекерден, қалған 6-7%-өнімнің өзінен түсетіні анықталған. Соңғы уақытта дәнекерлеу және банкларды жабудың жаңа әдістерін енгізуге байланысты консервіленген өнімдерде қорғасын мөлшері азаюда. Тағаммен, сумен және ауамен жұтылған қорғасынның 10%-ға жуығы асқазан-ішек жолдарына сіңіріледі. Абсорбция (сіңіру) деңгейіне түрлі факторлар әсер етеді. Мысалы, кальций мөлшерінің төмендеуі қорғасынның сіңірілуін күшейтеді. D дәрумені кальцийдің және қорғасынның жұтылуын ұлғайтады. Темірдің жеткіліксіздігі қорғасынның сіңірілуіне мүмкіндік туғызады, бұл ашыққанда байқалады. Осындай әсерге көмірсу мөлшері жоғарылатылған, белогы тапшы диета алып келеді.

Қан-тамыр жүйесіне, қан жасушасы және плазмаға түскен қорғасын бүкіл денеге таралады. Қанда қорғасын негізінен эритроциттерге қосылады, онда оның концентрациясы плазмаға қарағанда 16 есе дерлік жоғары болады. Қорғасынның адам ағзасында биологиялық ыдырауының жартылай кезеңі 5 жыл, сүйектерде -10 жылды құрайды.

Қорғасын метаболизмінің кальций метаболизмімен ортақ ұқсастықтары көп. Екі металда негізінен кальций фосфатынан тұратын сүйектің кристалдық құрылымында болады. Қорғасын

органның төрт жүйесі қантүзетін, жүйке, асқазан-ішек және бүйрекке улы әсер етеді. Әдетте қорғасынмен жедел улану асқазан-ішек бұзылыстарымен білінеді. Тәбет жоғалту, диспепсия және іш қатудан басқа іш қатты шаншып ауруы мүмкін. Қорғасынның әсер етуі салдарынан ересек адамдардың бас миының ауруы сирек кездеседі, бірақ балаларда жиі болады. Қорғасынмен уланғанда эритроциттер тіршілігі кезеңінің қысқаруы қан аздық ауруына алып келуі мүмкін.

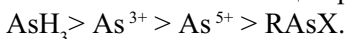
Қорғасынның орталық және перифериялық жүйке жүйесіне әсер етуі жақсы зерттелген. Күрделі энцефалопатиядан басқа қорғасынның жүйке жүйесіне әсер етуінің жеңіл симптомдары бар, ақыл-ой қабілетінің төмендеуі және агрессивті мінез-құлық көрсетуі байқалады. Перифериялық жүйке жүйесінің зақымдалуы қол және аяқ бұлшықеттерінің қорғасын себебінен салдануына алып келеді.

Қорғасынның ағзаға тұрақты түрде, ұзақ уақыт бойы аз түсуі созылмалы ауруларды тудырады. БДСҰ баяндамасына сәйкес қорғасынның ұзаққа созылған әсерінен қандағы оның концентрациясы 70 мкг/мл-ден көп болса созылмалы қайтымсыз нефропатияны тудыруы мүмкін.

ААҰ және БДСҰ сарапшылары ересек адамдар үшін қорғасынның максималды рұқсат етілетін дозасын аптасына – 3 мг, РЕТД-сын 1 кг дене массасына 0,007 мг, ауыз судағы РЕШК-ны – 0,05 мг/л деп бекіткен.

3.2.4. Мышьяк, оның уыттылығы және ластану көздері

Мышьяк қоршаған ортада кеңінен таралған. Ол дерлік барлық топырақтарда кездеседі. Мышьяқтың тотығу деңгейі -3, 0, +3, +5. Мышьяқтың кеңінен таралған бейорганикалық қосылыстарына мышьяк оксиді (III) As_2O_3 және (V) As_2O_5 жатады. Мышьяқтың басқа да маңызды қосылыстарына мышьяк хлориді (III), қорғасын арсенаты, мыс ацетарсенаты сияқты түрлі тұздар, сонымен қатар арсиннің газтәріздес сутекті қосылыстары (AsH_3) жатады. Уыттылық деңгейі бойынша мышьяк келесі қатарға топтастырылады:



Қоршаған ортада кеңінен таралғандықтан және ауылшаруашылығында қолданылғандықтан мышьяк көптеген тағам өнімдерінде болады. Әдетте, оның мөлшері тағам өнімдерінде аз (0,5 мг/кг – нан төмен), 1 мг/кг – нан сирек асады, ал кейбір

теңіз микроағзалары осы элементті жинақтайды. Айтарлықтай ластану болмаған жағдайда мышьяк мөлшері нан өнімдерінде – 2,4 мг/кг дейін, жемістерде – 0,17 дейін, сусындарда – 1,3 дейін, етте – 1,4 дейін, сүт өнімдерінде 0,23 мг/кг-ға дейін болады. Теңіз өнімдерінде мышьяк мөлшері көп болады, әдетте, ол 1,5-15,3 мг/кг құрайды. Мышьяк дерлік барлық тұщы суларда болады. Әртүрлі көздердегі ауыз судағы мышьяк мөлшері терең жыныстардың табиғаты бойынша анықталады. Кейбір геологиялық формацияларда арсеноприт жатады, ол тұщы судағы мышьяқтың көзі болып табылады және оның концентрациясын 0,5-1,3 мг/л дейін ұлғайтуға әкеп соқтырады.

Мыс балқыту зауыты, түсті металдарды өңдейтін, қоңыр көмірді жағатын кәсіпорындар айналасындағы мышьяк қосылыстары қоршаған ортаның техногенді ластануының негізгі қаупін тудырады. Мұндай кәсіпорындардың жұмыс орындарында мышьяк тәріздес ангидрид және мышьяқтың басқа да қосылыстарының жоғары концентрациясы түзіледі, олар суда, топырақта, өсімдікте жиналып, ластанған жеммен қоректенетін жануарлардың ағзасына, солардан алынатын сүт және етке таралады.

Медицина мамандары аз мөлшердегі мышьяқтың адам ағзасына пайдалы әсер ететінін анықтаған, бұл металл қантүзуді жақсартып, азот және фосфордың сіңуін жоғарылатады, белоктардың ыдырауын шектейді, тотығу процестерін әлсіретеді. Мышьяқтың бұл қасиеттері емдік мақсатта мышьяк препараттарын тағайындауға қолданылады. Бейорганикалық препараттарды (натрий арсенатының ерітіндісі (III), мышьяк ангидридi және т.б.) жүдеп әлсіреу кезінде, қан аздық, кейбір тері ауруларын емдеуге тағайындайды. Тіс емдеу тәжірибесінде мышьяк ангидридiнің пастасын қолданады («ақ мышьяк»). Мышьяқтың органикалық препараттары қайтымды тиф, малярия және бірқатар жұқпалы ауруларды емдеуге қолданылады.

Бірақ емдік мышьяк препараттарын малшаруашылығында ұзақ уақыт және үлкен дозаларда қолдану, жануардан алынатын ет және сүтте, қышымаға қарсы емдеу барысында жүнде мышьяқтың жинақталуына алып келуі мүмкін.

ААҰ және БДСҰ сарапшыларының мәліметтері бойынша, ересек адамдар үшін мышьяқтың тәуліктік дозасы орташа алғанда 0,05-0,42 мг құрайды. Құрамында мышьяк концентрациясы жоғары өнімдерді қолданғанда уытталу қауіптілігі және кері зардаптар туындайды.

Үш және бес валентті мышьяк формалары асқазан – ішек жол-

дарына тез сіңеді. Нақты жұтылған мышьяк мөлшері мышьяқтың химиялық қосылыстарының түріне және тағам құрамына байланысты болады. Жұтылған мышьяк А-глобулинмен қосылып протеинді кешен түрінде барлық органдармен тіндерге тез таралады. Ағзаға 24 сағаттан кейін түскеннен кейін оның концентрациясы органдардың көпшілігінде азая бастайды. Ағзаға түскеннен кейін терідегі мышьяк мөлшері бірнеше күндерден кейін ұлғаюы мүмкін. Мышьяқтың теріде, аяқта, шашта, сонымен қатар сүйек және бұлшықетте жиналатыны байқалған. Мышьяк белоктың сульфгидрильді топтарымен байланысып, жасушалы метаболизм және тыныс алу процестеріне қатысатын көптеген ферменттердің әрекетін тежейді.

Мышьякпен созылмалы улану тәбеттің жоғалуын және салмақтың төмендеуін, ішектік бұзылыстар, перифериялық невроз, конъюнктивит, гиперкератоз және тері меланомасын тудырады. Меланома мышьяқтың ұзақ әсер етуі барысында пайда болады және тері рагының дамуына алып келуі мүмкін. ААҰ және БДСҰ сарапшылары мышьяқтың 1 кг дене массасына РЕТД -сын 0,05 мг деп бекіткен, ол ересек адам үшін 3 мг/тәул. құрайды.

3.2.5. Мыс, стронций, мырыш, темір, сурьма, қалайы, никель, хром және алюминийдің ұйымтты қасиеттері

Мыс адамзат таза күйінде қолданған бірінші металдардың бірі. Мыстың едәуір көп мөлшері электротехника өнеркәсібі, сүеткізгіш және жылыту жүйелерін дайындау үшін, ауылшаруашылығы және фармакологияда қолданылады.

Мыс дерлік барлық өнімдерде болады. Ересек адамның мысқа тәуліктік қажеттілігі – 2,0-2,5 мг, яғни 35-40 мкг/кг, балалар үшін – 80 мкг/кг-ды құрайды. Тағамда мыстың физиологиялық антагонистері – молибден және мырыш мөлшері қалыпты болса, ААҰ сарапшыларының бағалауы бойынша мыстың тәуліктік қажеттілігі 0,5 мг/кг-нан артық болмауы мүмкін (рационда 30 мг дейін).

Стронций – литосферада кеңінен таралған металл. Қалыпты топырақта өсетін жемістерде стронций концентрациясы 1-ден 169 мг/кг-ға дейін болады. Жануар тіндерінде 0,06-0,50 мг/кг болады. Ересек адам әдетте, тағаммен бірге тәулігіне 0,4-2,0 мг стронций жұтады.

Стронций ішек жолдарына нашар сіңіріледі, сондықтан ағзаға түскен металдың көп мөлшері шығып кетеді. Ағзада қалған строн-

ций кальцийдің орнын басады және аз мөлшері сүйекте жиналады.

Мырыш. Мырыш рудалары кең таралған. Мырыш көптеген, әсіресе, өсімдік текті тағам өнімдері және сусындарда болады. Қазіргі уақытта адам тағаммен бірге міндетті түрде мырышты қабылдап тұру керек екендігі анықталған. Көптеген елдерде металды тұтынудың тәуліктік нормасы туралы нұсқаулар бар. Мырыш бірқатар маңызды әсіресе, ферментативті биологиялық процестерде қатысады. Бірақ мырыштың артық мөлшерде болуы ағзаның улануын тудырады.

Мырыш тұздарының уытты дозалары асқазан – ішек жолдарына әсер етіп, жүрек айну, құсу, асқазандағы аурулар, іштің бұрап ауруы және диареямен қосылып жүретін жедел, бірақ емделетін ауруларды тудырады.

Темір анағұрлым кең таралған металдар ішінде алюминийден кейін екінші, жер қыртысында таралған химиялық элементтер арасында бесінші металл болып табылады. Дерлік барлық өнімдерде темір түрлі мөлшерде болады.

Темір қажетті микроэлемент болып табылады. Бірақ темірдің мөлшері ағзада мұқият реттеледі, кейде оны адам артық мөлшерде жұтуы мүмкін. Бұл ағзада металдың жинақталуын тудырады, нәтижесінде **сидероз** ауруы дамиды.

Сурьма. Табиғатта әдетте, сурьма сульфидті минералдар, сурьма жалтыры (антимонита) түрінде кездеседі.

Уыттылық әсерінің механизмі және клиникалық сипаттамасы бойынша сурьмамен адамның улануы мышьяк металына уланғанмен ұқсас болады. Ересек адам үшін уытты дозасы 100 мг/тәул, өлімге алып келетін дозасы – 500-1000 мг/тәул құрайды.

Профилактикалық іс-шараларды жүргізу мақсатында эмаль, қалайы және дәнекерде сурьма қосылыстарының мөлшерін және сипаттамасын қатаң қадағалау қажет. Ыдысты қалайылау үшін қалайыдағы сурьманың рұқсат етілетін концентрациясы 0,05 %-дан аспауы тиіс.

Қалайы ежелден белгілі. Қазып алынатын қалайының жартысынан астамы қаптау өндірісінде қолданылады. Бірақ консервілерді ұзақ сақтау барысында қалайы өнімге өтіп, көп мөлшерде жинақталса ағзаға кері әсерін тигізуі мүмкін. Сондықтан қаңылтыр банкаларды қалайылап біткеннен кейін қосымша лакпен жабады, ал консервідегі қалайы мөлшерін бақылап отырады. Қаңылтыр банкаларда өндірілетін консервілердің сақталу мерзімін қалайының көп

мөлшерде жинақталуын ескере отырып бекітеді (1 кг өнімде ересек адамдар үшін 200-мг, балалар үшін 100 мг-нан аспауы тиіс).

Тағамда қалайы концентрациясының жоғары болуы жедел уланулар тудыруы мүмкін. Адам үшін қалайының уытты дозасы 5-7 мг/кг құрайды.

Никель. Әдетте, табиғатта никель мышьяк, сурьма және күкіртпен бірге кездеседі. Никель аз мөлшерде барлық топырақтарда кездеседі. Өсімдіктерде 0,5-тен 3,5 мг/кг-ға дейін никель болуы мүмкін. Көптеген жануарлардың тіндерінде бірталай мөлшерде болады. Никельдің тағаммен адам ағзасына түсу мөлшерінің тәуліктік нормасы 0,3-0,6 мг-ды құрайды.

Тағам өнімдерінің никельмен ластану көздеріне топырақ немесе тағам өнеркәсібінде қолданылатын жабдықтар да жатады. Никель өсімдік майларына су қосу (сутектендіру) үшін қолданылатын катализатор құрамына кіретіндіктен маргарин және спредтердерге артық мөлшерде никельдің түсу қаупі болады. Никель тағам және сусындардан нашар сіңіріледі. Ағза тінінде күн сайын жұтылатын металдың 3-6%-ға жуығы қалады. Никель ағзада кейбір органдарда артығымен жиналмай, дерлік біртекті таралады.

Хром жер қыртысында кеңінен таралған, оның мөлшері қатты жыныстың 0,04%-ын құрайды. Хром негізінен металлургия өнеркәсібінде коррозиядан сақтау мақсатында металл өнімдерін қаптау үшін тот баспайтын құрыш алуда қолданылады. Хром көптеген тағам өнімдері және сусындарда аз мөлшерде кездеседі. Хром мөлшері бар тағамды орташа тәуліктік тұтыну 50-80 мкг-ды құрайды. Тағам өнімдерін концентрациясы жоғары хроммен лақтау көздеріне қоршаған ортаның ағынды сулары жатады.

Ағзаға биологиялық әсер ету жағынан хром қажетті элемент болып саналады. Ол глюкозаның қалыпты деңгейін ұстап тұрады. Ағзада бұл металдың жетіспеушілігі глюкозальқ және липидтік алмасудың бұзылуын алып келеді, сонымен қатар диабет және атеросклероз тудыруы мүмкін.

Алюминий – литосферада кеңінен таралған металл. Тағам өнеркәсібінде сұйық орталарды (шырын, сыра, шарап, сусындар, сироп және т.б.) ағарту үшін табиғи гидратталған алюмосиликат-бентонитті кеңінен қолданады.

Алюминийдің еріген тұздары әлсіз уландыру әсеріне ие екендігін Ресей токсикологтары анықтаған. Адам ағзасына алюминийдің 0,5 мг/кг дозасында үнемі түсуі қауіпсіз болып саналады. Алюминийдің

еруін күшейтетін заттарға жеміс және көкөністердің пигменттері, ас тұзы жатады. Мұндай тағамдарды алюминий ыдысында дайындау барысында алюминий мөлшері 3 есеге ұлғаюы мүмкін. ТМД мемлекеттерінде тағам өнімдеріндегі алюминий мөлшерінің уақытша нормасы келесідей: сүт өнімдерінде – 1 мг/кг, ет, шырын, сусындарда – 10; ұн өнімдерінде, жемістерде – 20; көкөністерде – 30 мг/кг болады.

3.2.6. Тағам өнімдеріндегі уытты элементтерді анықтау әдістері

Тағам өнімдерінің сынамаларын таңдауды жекелеген тағам өнімдері және шикізаттардың МемСТ талаптарына сай жүргізеді. Орташа зертханалық сынаманы көлемі бойынша тағамдардың біртексіздігіне байланысты қателіктерді ең аз (минималды) болатындай етіп дайындайды.

Көптеген тағам өнімдерінде заттардың органикалық матрицасын бұзбай құрамындағы металды анықтау мүмкін емес. Өнімдердегі органикалық қосылыстарды алып тастауды үлгіні минералдау деп атайды, оны әртүрлі тотығу әдістерін қолдану арқылы жүргізеді. Тағам өнімдеріндегі уытты элементтерді анықтау үшін үлгілерді дайындаудың үш негізгі әдісі бар. Оларға құрғақ минералдау, ылғалды минералдау және қышқылды экстракция жатады (МемСТ 26929 – 94).

Құрғақ минералдау әдісі шикізат немесе өнім сынамасын бақыланатын температуралық режимі бар электр пешінде жағу жолымен органикалық заттарды толығымен ыдыратуға негізделген. Май мөлшері 60% және одан жоғары өнімдерден басқа барлық азық-түлік шикізаты және өнімдерге арналған. Бұл әдіс мышьяк және сынаптан басқа көптеген уытты элементтерді анықтауға қолданылады.

Талданатын сынама салынған тигельді отқа төзімді балшықтан дайындалған торға салып, органикалық заттарын алғаш рет ыдырату үшін әлсіз отқа жылытады. Тигельді муфель пешіне салып, 400-600°C реттелетін температурада жандырады. Органикалық заттардың ыдырауын (әсіресе, күл мөлшері көп) тездету үшін күлдену процесін катализдейтін кейбір тұздар немесе азот қышқылы сияқты заттарды қолдану ұсынылады. Алынған күлді белгіленген көлемде сұйытылған тұз қышқылы немесе сұйытылған тұз және азот қышқылдарының қоспасында ерітеді. Түзілген ерітіндіні содан кейінгі зерттеулер үшін қолданады.

Құрғақ минералдаудың артықшылығы заттардың көп санын талдау мүмкіншілігі бар, өнімнің РЕШК деңгейіндегі уытты элементтерін талдау үшін маңызы зор, сонымен қатар талданатын өнімнің реактивтермен ластану қаупін тудырмайды. Әдіс бақылау сынамаларының көп мөлшерін талдауды және қызметкерлердің тұрақты бақылауын талап етпейді.

Бұл әдістің кемшілігі талданатын элементтің ұшқыштығы (әсіресе мыс, селен, кадмий, сурьма, мышьяк, сынап) салдарынан немесе тигель дайындалған металмен әрекеттесу нәтижесінде талданатын элементті жоғалту мүмкіндігі бар. Мысалы, қалайы сияқты кейбір металдар қосылысын шамадан тыс қыздыру барысында ерігіштігі жоғалуы мүмкін, бұл содан кейінгі зерттеулерді орындауға мүмкіндік бермейді.

Ылғалды минералдау әдісі катализатор ретінде сутек асқын тотығы немесе хлор қышқылы қосылған және концентрленген күкірт немесе азот қышқылын қосып жылытқан өнім сынамасының органикалық заттарын толық ыдыратуға негізделген, сары май және жануар майынан басқа барлық шикізат және өнім түрлерін анықтауға арналған.

Ылғалды минералдау әдісінде заттың шығындалуына оның ұшқыштығының әсері өте аз болады, сондықтан металды толығымен алу мүмкіндігі едәуір жоғарылайды. Артықшылығы құрғақ минералдаумен салыстырғанда тотығу процесінің жылдамдығы жоғары болады.

Бірақ берілген әдістің қолданылуын шектейтін бірқатар кемшіліктер бар. Жекелеп айтқанда, әдіс тек аз көлемдегі үлгілерді жағуға мүмкіндік береді. Реактив көп жұмсалады, бұл берілген бақылау тәжірибелерінің бағасын тым көтеруге алып келеді. Бұдан басқа ылғалды минералдау потенциалды қауіпті әдіс болып саналады және жарылыстарды болдырмау үшін тұрақты бақылауды талап етеді.

Қышқылды экстракция әдісі (толық емес минералдау) өсімдік және сары май, маргарин, тағамдық майлар және сыр өнімдеріне арналған. Өнім сынамасын сұйытылған тұз немесе азот қышқылымен қайнату арқылы, анықталатын уытты элементтерді бөліп алуға негізделген. Минералдау әдісін таңдау анықталатын металл және талданатын өнім табиғатына, сонымен қатар элементті талдаудың соңғы кезеңінде анықтау әдісіне байланысты болады.

Қазіргі уақытта тағам өнімдерінің сапасын және қауіпсіздігін

бақылау зертханаларында атомдық спектроскопия, полярография және спектрофото-метрия әдістерін қолданады.

Атомдық спектроскопия әдісінің атомдық эмиссия және атомдық абсорбцияға негізделген екі түрі бар. Сыналатын сынаманың минерализат ерітіндісін ауа-ацетилен және ауа-пропан жалынында жандырады. Минерализат ерітіндісіндегі металдар жалынға түскеннен кейін атомдық күйге ауысады. Жалынның бос радикалдарымен соқтығысқаннан кейін кейбір атомдар қозған күйге ауысады. Қалыпты жағдайға енгеннен кейін атом зерттелетін металға тән энергия таратады. Осы құбылыс атомдық-эмиссиондық спектрометрия негізін құрайды.

Бірақ жоғары температуралы жалынның өзінде атомдардың аз ғана үлесі қозады. Қозбаған атомдарды өзінің толқын ұзындығы резонансты (яғни толқындарының ұзындығы осындай сыртқы көзді талданатын атомдар қозу кезінде сәуле шашады) сыртқы көзден сәуле жұтқызуға болады. Бұл сәуленің бір бөлігін зерттелетін элементтің атомы жұтады, жұту шамасы ерітіндідегі анықталатын элементтің концентрациясына пропорционалды. Осы құбылыс атомдық абсорбциялық спектрометрия негізін құрайды.

Тағам өнімдерінде реттелетін уытты элементтерді талдау үшін және міндетті сертификаттау барысында растауды талап ету үшін атомдық-абсорбциялық спектрометрия әдісін қолданады, себебі ол жоғары сезімталдығымен, ұдайы өндірісімен және селективтілігімен ерекшеленеді. Бұл әдіс қорғасын, кадмий, мырыш, мыс, хром және басқа металдарды анықтауға қолайлы. Осы әдіспен сынап және мышьяқты талдау үшін жабдыққа аз өзгеріс енгізу қажет. Мысалы, сынапты анықтау үшін суық буландыру техникасын қолданады. Минерализаттың талданатын ерітіндісіндегі Hg^{2+} сынап иондарын Hg^0 сынап молекулалық формасына дейін қалайы хлоридімен тотықсыздандырады, Hg^0 буланып, арнайы абсорбциялық ұяшыққа жиналады. Осы жағдайда сынап буы жұтқан сәулелену қарқындылығы өлшенеді. Минерализатқа қатысатын қосылыстардың ішіндегі мышьяқты оның ұшпа туындысы – арсинге дейін тотықсыздандырады, содан кейін ұқсас сәулелердің жұтылу деңгейін арсин буымен өлшейді. Мышьяк және сынапты анықтау әдістерін іске асыру үшін өлшеу жабдықтарына арнайы тіреуіштер әзірленген, бұл жабдықта анықталатын элементтердің ұшпа қосылыстарға дейін тотықсыздану процестері және олардың булануы автоматты режимде жүреді.

Уытты элементтерді анықтау үшін **полярографиялық әдістер**

кеңінен қолданылады, бұл бірінші кезекте атомдық-абсорбциялық спектрометрияға арналған жабдықпен салыстырғанда жабдық құнының едәуір төмен болуымен байланысты.

Полярграфиялық әдіс бойынша әртүрлі металдар түрлі электр потенциалында ерітіндіден катодқа тұнады. Әр металда жартылай толқынның ерекше потенциалы болады, бұл сәйкестендіру (идентификация) барысында қолданылады. Толқын ұзындығы анықталатын элемент концентрациясының өлшемі болып табылады. Бұл әдіс әсіресе, бірнеше ауыр металдарды бір уақытта анықтауға ыңғайлы, алайда көп еңбекті қажет етеді және сынама-ны дайындауда, анализді орындау барысында үлкен ұқыптылықты талап етеді.

Спектрофотометрия металдарды анықтау бойынша анализ көп жүргізуді талап етпейтін зертханаларда, уытты элементтерді анықтау мақсатында кең қолданыс табуда, ал атомдық-абсорбциялық спектрометрді алған шығындар ақталмайды.

Спектрофотометриялық әдістердің артықшылығы – қарапайымдылығы, құнының арзандығы және сезімталдығы жоғары. Әдістің кемшілігі – бірқатар жағдайларда анықтау селективтілігі жоғары емес.

3.3. Тағам өнімдерінің пестицидтермен ластануы

Пестицидтер – ауылшаруашылығында мәдени өсімдіктердің ауруын тудыратын зиянкестер және паразиттер (латынның *pesti* – паразит, *caedere* – жою деген сөзінен шыққан), шөп-шалаң және микроағзалардан қорғайтын химиялық қосылыстар.

Пестицидтер қолдану саласына байланысты инсектицидтер (зиянкес құрт-құмырсқа, шыбын-шіркейлерге қарсы), гербицидтер (арамшөптерге қарсы), фунгицидтер (микросанырауқұлақтарға қарсы), бактерицидтер (бактерияларға қарсы), акарицидтер (кене-лерге қарсы), ротентицидтер (кеміргіштерге қарсы) болып бөлінеді. Ерекше топты дефолианттар (жапырақ және сабақтарды жоюға қарсы), ретарданттар (сабанды қысқарту үшін) және өсімдікті реттегіштер құрайды.

Бүкіл әлемде орташа есеппен жылына 3,2 млн тоннаға жуық гербицидтер, фунгицидтер және инсектицидтер (орташа алғанда ғаламшардың бір тұрғынына 0,5 кг-нан келеді) қолданылады.

Инсектицидтерге негізінен галогенкөмірсутектер (көбінесе, хлорланған көмірсутектер), сонымен қатар фосфор қышқылының

органикалық қосылыстары және инсектицидтік қасиеті бар табиғи заттар жатады.

Галогенкөмірсутектердің ішінде линдан, дильдрин және альдрин кеңінен қолданылады.

Гербицидтер Еуропадағы (55-70%) өсімдіктерді қорғау құралының үлкен бөлігін құрайды. Олар барлығын қамтитын және селективті (іріктелген) әсері бар препараттарға бөлінеді.

Фунгицидтер ретінде фосфорорганикалық қышқылдардың эфирлері, хлорланған көмірсутектер және сынапорганикалық қосылыстар қолданылады.

Көрсетілген гербицидтер, фунгицидтер және инсектицидтерді қолдану барысында негізгі үш проблема туындайды.

1. Белгілі пестицидтер, атап айтқанда, сынапорганикалық қосылыстар тірі ағзада жинақталуға бейімі бар, олардың концентрациясы тағам тізбегімен қозғалу барысында өседі. Бұл құбылысты биологиялық күшею эффектiсi деп атайды. Биологиялық күшейтілген пестицидке қолдануға тыйым салынған ДДТ мысал бола алады. Жануар ағзасына ДДТ енгенде (сумен, осындай өсімдіктермен қоректенген өсімдік немесе шыбын-шіркей, құрт-құмырсқалардың қалдықтарымен) май тіндеріне шоғырланады, себебі ДДТ майда ериді. Май тіндерінен ДДТ өте баяу шығады. Бұл жағдайда тағам желісіндегі қандай да бір ағза біріншісін жеп, содан соң концентрациясы жоғары ДДТ дозасын жұтады.

2. Өңделгеннен кейін пестицидтер ұзақ уақыт бойы топырақта немесе мәдени өсімдікте сақталуы мүмкін. ДДТ сияқты хлорланған көмірсутектер және құрамында мышьяк, қорғасын және сынабы бар пестицидтер төзімді топқа жатады: олар бір вегетациялық кезеңде күн немесе бактерия әсерінен бұзылмайды.

3. Зиянкестер пестицидтерге төзімді болу қабілетіне ие, яғни пестицидтердің оларды жоюға күші келмей қалады. Бұл жыл сайын пайда орын алатын сансыз ұрпақтардың арасындағы кейбір түрлерінде пайда болатын мутация нәтижесінде болады. Сондықтан пестицидтердің концентрациясын жоғарылатуға тура келеді, бұл өз кезегінде оның тағам өнімдеріндегі қалдықты мөлшерін ұлғайтады.

Жақында тағы бір проблема анықталды. Топырақ микроағзалары пестицидтерге бейімделіп, оларды бұза бастайды немесе пайдаланады. Нәтижесінде пестицидтер арамшөптер және құрт-құмырсқа, шыбын-шіркейлермен күресуге тиімсіз болып қалады, ал олардың тұрақты ұлғаятын мөлшері тағам тізбегіне қосылады.

Пестицидтер биологиялық белсенді заттар болғандықтан оларды қоршаған ортада сақтауға ерекше талаптар қойылады. Қазіргі заманғы пестицидтер тәжірибелік қолданысқа жіберілмес бұрын мұқият талдаудан өтеді, бұл жағдайда олардың қоршаған ортадағы биотрансформациясын зерттеуге ерекше көңіл бөлінеді. Зерттеу нәтижелерінің негізінде оларды қауіпсіз қолдану бойынша нұсқаулар әзірленеді.

Гигиеналық талаптарға сәйкес бірінші кезекте адамға уыттылығы аз препараттар енгізілуде. Жекелеген жағдайларда әсері күшті және уыттылығы жоғары заттарды қолдануға рұқсат етіледі, бірақ олардың формалары және қолдану әдістері адам ағзасының (гранулалар, микрокапсулалар, аппликаторлар көмегімен енгізу және т.б.) қауіпсіздігіне кепіл болуы тиіс. Зооцидтермен кейбір тұқымды улағыштардың қолданысы шектелген, себебі жоғарыда көрсетілген талаптарға сәйкес препараттар әзірленбеген.

Ыдырау мерзімі бір жылдан асқан пестицидтерді, сонымен қатар ыдырау нәтижесінде түзілген немесе басқа заттармен қосылған уыттылығы жоғары, сүтпен бірге шығатын айқын аллергиялық қасиеті бар және жекелеген әсер көрсететін (ісіктер, кемтарлық, мутация) заттарды қолдану рұқсат етілмейді. Қауіптілігін бағалау үшін пестицидтердің арнайы гигиеналық жіктемелері әзірленген.

3.3.1. Пестицидтердің токсикологиялық-гигиеналық сипаттамасы және гигиеналық нормалануы

Қазіргі уақытта химиялық қосылыстардың түрлі топтарына жататын 300 әрекет ететін заттар негізінде пестицид препараттарының 600-ге жуығының қолданысы қарастырылған.

Хлорорганикалық пестицидтер (ХОП). Хлорорганикалық пестицидтер классына:

1) 4,4'-дихлордифенилтрихлорэтан (ДЦТ) және оның метаболиттері:

- 4,4'-дихлордифенилдихлорэтан (ДДД);

- 4,4'-дифенилдихлорэтилен (ДДЭ);

2) гексахлорциклогексан (ГХЦГ) және оның изомерлері

- гексахлорциклогексанның альфа-изомері;

- гексахлорциклогексанның бета-изомері;

- гексахлорциклогексанның гамма-изомері (линдан);

3) гептахлор;

- 4) 2,4-дихлорфеноксисірке қышқылы (2,4-Д қышқылы, 2,4-Д);
- 5) кельтан;
- 6) альдрин;
- 7) гексахлорбензол;
- 8) гексахлорбутадиен;
- 9) метоксихлор және т.б. жатады.

Қоршаған ортадағы жоғары төзімділігі және тағам тізбегінде биошоғырлануы қабілетінің арқасында ХОП-тер ғаламдық ластағыштарға айналды. Оларға аса көп жинақталу тән.

Хлорорганикалық пестицидтер физикалық, химиялық және микробиологиялық факторлар әсерінен өте баяу ыдырайды, тағам тізбегімен беріле отырып, тірі ағзада шоғырлануға, топырақ және өсімдіктерде жинақталуға қабілетті. Көптеген хлорорганикалық пестицидтердің топырақтағы жартылай ыдырау кезеңі 1,5 жылдан асады, ал ДДТ және оның метаболиттері-15-20 жылда жартылай ыдырайды. Бұл пестицидтер топырақта ұзақ сақталуы мүмкін, топырақ фаунасына әсер етіп, өсіп жатқан өсімдікке өтіп, осылайша тағам тізбегіне қосылуы мүмкін.

Басқа да көптеген хлорорганикалық қосылыстар сияқты хлорқұрамдас пестицидтер гидрофобты, өсімдікке түбір жүйесі арқылы кіре алмайды, бірақ оларды әуе кеңістігіндегі жапырақтар жақсы жұтады. Топырақтың органикалық компоненттеріне, су экожүйесінің түбіндегі шөгінділер және басқа да элементтеріне жақсы сіңетін пестицидтер үстіңгі сулармен қозғалып, үлкен қашықтықтарға дейін таралып, екіншілік ластануды туындатады. Сондықтан ылғалдылығы өте жоғары топырақтарда өсірілетін өсімдіктер, мысалы, күріш құрғақ егістіктерде өсетін өсімдіктерге қарағанда, пестицидтерді қарқынды және жылдам сіңіріп алады.

Топырақ хлорорганикалық пестицидтермен ластанғанда топырақтың жағдайына қолайлы әсер ететін топырақтың кейбір ферменттерінің (дегидрогеназалар, липазалар инвертазалар) биоактивтілігі бәсеңдейді, клетчаткалардың ыдырау жылдамдығы және топырақтың тыныс алу қарқындылығы азаяды. Осы көрсеткіштер бойынша топырақтың өндірістік қалдықтармен ластануы туралы қорытынды жасауға болады. Уақыт өте келе пестицидтер ауа оттегісі, күн радиациясы, су әсерінен, яғни топырақта тиісті ферменттердің болуынан туындайтын гидролиз процесінде ыдырайды. Топырақтың пестицидтерден осылай тазалануы препарат дозасына, топырақ сипаттамасы және пестицидтің өзіне байланысты

түрлі жылдамдықпен жүреді. Мысалы, ГХЦГ – 3 жыл, дефолиант үшін 2,4-Д – 1 жыл қажет. Пестицидтер адам ағзасына негізінен балық арқылы енеді, оны индикатор, яғни су экожүйесінің ластану деңгейін бағалайтын биологиялық нысана деп есептейді. ХОП ішінде эмбриотоксикалық әсерге ие (гексахлорбутадиен, линдан, ДДТ, каптан, кельтан, мильбекс), сонымен қатар даму ақауларын (ДДТ, эупарен) және мутагендік өзгерістер тудыратын (ДДТ, линдан, кельтан, каптан) заттар бар. Кейбір ХОП канцерогендер (ГХЦГ, гептахлор, каптан, линдан, фталан) және аллергиялар (каптан, линдан) болып табылады. Мәскеудегі баспасөз конференциясында РҒА академигі Алексей Яблоковтың айтуы бойынша қазіргі замандағы гомосексуализмнің таралу себебі пестицидтерді пайдаланудан болуы мүмкін. Ол пестицидтердің ағзаның эндокринді жүйесіне басып кіру қасиеті бар, бұл жыныс гормондары жұмысының теріс өзгерісіне алып келеді деп түсіндірді. Бұдан басқа, пестицидтерді қолдану біртіндеп бедеулікке алып келуі мүмкін. Ғалымдардың мәліметтері бойынша, қазіргі уақытта орташа статистикалық ер адамның ұрықтық сұйықтығындағы сперматозоидтарының саны 40 жыл бұрынғымен салыстырғанда екі есе аз.

Пестицидтерді қолдану адамның ақыл-ой қабілеті және иммунитетін төмендетеді, осы жайттар экологтардың көзқарасы бойынша бұл заттарды иммунодефицит вирусымен салыстыруға мүмкіндік береді.

Фосфорорганикалық пестицидтер (ФОП) – кеңінен таралған саны көп пестицидтер топтарының бірі. Оларға афуган, актеллик, дибром, карбфос, бромфос, метафос, фталофос, хлорофос, цидиал және басқалары жатады. Көптеген ФОП суда әлсіз ериді. ФОП-дың қоршаған ортада төзімділігі ХОП-тен төмен. Бірақ олардың кейбіреулері өздерінің уытты қасиеттерін топырақта және өсімдікте бірнеше айлар бойы сақтайды, нәтижесінде олар адам ағзасына тағам өнімдері, ауа және сумен кіруі мүмкін. Цитрус дақылдарындағы ФОП-дің қалдықты мөлшері өте тұрақты, себебі олар қабығының майында ериді. Бұдан басқа ФОП ұзақ уақыт бойы сақталатын тағам өнімдерінде, мысалы, дәнде сақталады.

ФОП ағзада ХОП сияқты қарқынды жинақталмаса да функционалды кумуляцияға – кумулятивті қасиетке ие, ол уытты эффекттерді қосындылау нәтижесінде, әртүрлі деңгейде көрінеді. ФОП-дің созылмалы улану және күрделі интоксикация симптомдары ұқсас болады. Олар бас ауруымен, есте сақтау қабілетінің нашарлауымен,

ұйқының бұзылуымен, самайдың қысылуымен, кеңістікте бағыттан адасу сияқты белгілермен білінеді. Кейбір ФОП-мен уланғанда не-врит және кесіп алу оқиғалары туындауы мүмкін.

Сынапорганикалық пестицидтерді (СОП) шектеулі түрде, тұқымдардың бактериалды және саңырауқұлақ ауруларымен күресу үшін қолданады. Сынапорганикалық қосылыстарға гранозан, мер-куран және басқалар жатады. Қоршаған ортада СОП трансформаци-яланады: соңғы айналу өніміне метилсынап жатады.

Созылмалы улану барысында салмақ азаю, әлсіздік, шаршаған-дық, психикалық бұзылыстар, көру және есту галлюцинациясы, сто-матит байқалады.

Бейорганикалық және органикалық металқұрамдас пе-стицидтер. Берілген пестицидтер тобының арасында мыстың бейорганикалық және органикалық қосылыстары кеңінен таралған. Қазіргі уақытта мысқұрамдас пестицидтер арасында (МП) мыс купа-росын, бордос сұйықтығын, купрозан және басқаларын қолданады. МП қауіптілігін улану жағдайлары растайды. Ересек адам үшін өлім дозасы – 10 г, 2 г-нан кем емес дозада ауыр уланулар байқалады. МП-мен жедел уланғанда құсық массалары жасыл немесе көкшіл түске боялады. Бұдан басқа мысқұрамдас пестицидтер теріні тітіркендіріп, дерматит ауруын тудырады.

Органикалық металқұрамдас пестицидтер ішінен акарицид, фун-гицид және бактерицид сияқты қалайы органикалық пестицидтерді (ҚОП) қолданады. ҚОП – мен улану симптомдары қалайымен улану жағдайларына ұқсас болады.

Тері, өкпе немесе асқазан-ішек жолдары арқылы ағзаға түсетін уыттылық және өлтіретін дозасының шамалары пестицидтердің уыттылық критеріі болып табылады.

Адамға арналған пестицидтердің қауіптілігін бірқатар крите-рилермен анықтайды, ол критерилер пестицидтердің ағзаға түсу мүмкіндігін және жағымсыз әсер көрсететін қабілетін сипаттайды. Пестицидтердің қауіптілік критерилеріне олардың қоршаған ортада тұрақтылығы, тағамдық ауылшаруашылық шикізаттары және тағам өнімдерін технологиялық және кулинарлық әдіспен өңдеу барысын-да химиялық, физикалық және басқа да факторларға төзімділігі жа-тады.

Пестицидтермен жұмыс істеу қауіптілігінің деңгейі ағзаға түрлі жолдармен түсу барысында **орташа өлтіретін** ($ӨД_{50}$) және шекті (ең аз бұзылыстарды тудыратын) дозасы және концентрациясы

шамаларымен; уытты әсер ету зонасы – $ӨД_{50}$ -ның шекті дозаға (бұл зона нашар болған сайын жедел улану қауіптілігі жоғары) қатынасымен; зақымдалмаған тері қабығына кіру қабілетімен және улы әсер көрсетуімен; кумулятивті қасиеттердің айқын білінуімен анықталады.

Барлық зиянды заттар:

- I – аса қауіпті (РЕШК-сы $0,1 \text{ мг/м}^3$ -тан кем);
- II – қауіптілігі жоғары (РЕШК-сы $0,1$ -ден $1,0 \text{ мг/м}^3$ -ке дейін);
- III – қауіптілігі орташа (РЕШК-сы $1,1$ -ден $10,0 \text{ мг/м}^3$ -ке дейін);
- IV – қауіптілігі аз (РЕШК-сы $10,0 \text{ мг/м}^3$ -тен көп) қауіптіліктің төрт класына бөлінеді.

Пестицидтер үшін РЕШК-ны анықтау үшін үйлесімді әрекеттің негізгі қағидасы сақталады. Ауа, су және жекелеген тағам өнімдерімен бірге тәулік бойы ағзаға зиянсыз, максималды рұқсат етілетін тәуліктік дозадан аспайтын, күн сайын адам ағзасына және келешек ұрпаққа зиянды өзгерістер тудырмайтын заттар келіп түсуі тиіс.

Балалар тағамында пестицидтерді нормалау жұмысына ерекше назар аударылуда. Санитарлық нормалар балаларға арналған тағамдар құрамында өнімге ғаламдық ластағыштар ретінде түсетін хлорораникалық пестицидтерден басқа пестицидтердің қалдықты мөлшерінің болуына рұқсат етпейді. «Рұқсат етілмейді» – термині қолданылатын анықтау әдісінің сезімталдық шегінде пестицидтердің жоқ болуын түсіндіреді.

Қазіргі уақытта қоршаған орта объектілеріндегі пестицидтер мөлшерін қадағалау және бақылауды ұйымдастыру саласындағы нормативтік-құқықтық базасы Қазақстан Республикасының 2009 жылғы 18 қыркүйектегі N:193-IV «Халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығы туралы» заңы, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 29 мамырдағы N:515- Қаулысы бойынша бекітілген «Пестицидтердің (улы химикаттардың) қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті және ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің санитарлық ережелер және гигиеналық нормативтермен ұсынған басқа да құжаттардан тұрады.

Тағам өнімдеріндегі пестицидтер мөлшерін регламенттейтін негізгі құжатқа ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің 2010 жылғы 6 тамызындағы № 611-бұйрығымен бекітілген «Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық ережелері жатады. Осы құжатқа сәйкес өсімдік текті

азық-түлік шикізаты үшін ауылшаруашылық дақылдарын өсіру барысында қолданылатын пестицидтер туралы, оларды сақтайтын қойманы және ыдысты фумигациялау, сонымен қатар пестицидтермен өңделген соңғы мерзімі туралы ақпарат міндетті түрде қажет. Жануар текті азық түлік шикізаты үшін эктопаразиттер немесе жануар және құстардың ауруларымен күресуге (немесе олардың жоқтығы) сонымен қатар малшаруашылығы және құшаруашылығы орындарын, балық өндіретін тоған шаруашылығы және суаттарды өңдеуге арналған пестицидтер туралы, пестицид атауы және соңғы рет қолданылған мерзімі көрсетілген ақпараттар міндетті түрде қажет. Қолданылған пестицидтер туралы ақпараты жоқ өсімдік текті және жануар текті азық-түлік шикізатын сырттан әкелуге, қолдануға және айналымға түсуіне тыйым салынады.

Пестицидтер азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің барлық түрлерінде бақыланады: ГХЦГ (альфа-, бета-, гамма-изомерлер), ДДТ және оның метаболиттері. Дән және дәннен өңделген өнімдерде сынаорганикалық пестицидтер, 2,4-Д қышқылы, оның тұздары және эфирлері бақыланады. Балық және балықтан өңделген өнімдерде 2,4-Д қышқылы, оның тұздары және эфирлері бақыланады.

Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің құрамындағы қалдықты пестицидтер мөлшерін, соның ішінде фумиганттарды бақылау жұмысы – өндіру барысында қолданылған пестицидтер және агрохимикаттар және оларды сақтау туралы өнімді өндіруші (жеткізуші) ұсынған ақпаратқа негізделеді.

Құрамында пестицидтері бар азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерін санитарлы-эпидемиологиялық сараптау жұмысы қоршаған орта объектілеріндегі пестицидтер мөлшерінің қолданыстағы гигиеналық нормативтеріне сәйкес жүргізіледі.

Тағам шикізатындағы пестицидтердің қалдықты мөлшерін төмендету үшін ауылшаруашылық өнімдерінің технологиялық және кулинарлық әдіспен өңделуін ұқыпты түрде жүргізу қажет.

3.3.2. Тағам шикізаты және тағам өнімдеріндегі пестицидтердің қалдықты мөлшерін төмендетудің технологиялық әдістері

Пестицидтердің қалдықты мөлшерін төмендетудің тиімділігіне олардың өсімдіктердің түрлі бөліктеріне таралу мінезі әсер етеді. Белгілі болғандай, ФОП және ХОП-дің негізгі мөлшері жеміс және

көкөністердің қабығында немесе оның бетінде шоғырланып, жеміс ішіне кірмейтіні белгілі. Кезегінше, жеміс, көкөніс және жидектерді өнеркәсіптік және кулинарлық әдіспен өңдеудің бастапқы кезеңіне оларды жуу процесін жатқызады. Оларды су, сілті ерітінділері, беттік-белсенді заттармен жүзеге асырады. Бірақ тағам шикізатының құрамында липофильді қасиеттерге ие және кутикуланың балауызымен берік байланысқан препараттар немесе заттардың қалдықты мөлшері болса, оларды жуудың тиімділігі төмен. Карбамин және тиокарбамин қышқылдарының туындылары, қалайы органикалық қосылыстар сумен жақсы жуылады.

Жуу тиімділігі майлық және май және балауызды жоятын (детергенттер, күйдіргіш сода, спирттер) түрлі жуу құралдарын пайдалану барысында едәуір жоғарылайды. Өнім көлемі және жуу сұйықтығының арасындағы арақатынас 1:5-тен кем болмауы тиіс.

Тағам өнімдеріндегі пестицидтердің қалдықты мөлшерін төмендетудің ең тиімді әдісі өсімдіктің сыртқы бөліктерінен тазарту болып табылады. Мысалы, цитрус дақылдары, алма, алмұрт, банан, шабдалы және т.б. жемістердің қабығын алғанда 90-100 %-ға дейін пестицидтердің максималды мөлшері жойылады, бірақ ливинфос, монокротофос, ортен, дравин, темик, кропетон сияқты пестицидтер 50-70 %-дан көп жойылмайды.

Картоп, қияр және қызанақтарды тазалау, қырыққабат және жапырақты көкөністердің сыртқы жапырақтарын алып тастау барысында пестицидтердің қалдықты концентрациялары айтарлықтай жоғары деңгейде төмендейді.

Қуыру, пісіру, консервілеу, тосап, джем, мармелад дайындау сияқты және т.б. өнімдерді дәстүрлі технологиямен және кулинарлық әдіспен өңдеу барысында пестицидтер тағам өнімдерінен шығып кетеді.

Кептіру процесінде шикізат мінездемесі, түрі және қасиетіне байланысты пестицидтер қалдықты мөлшерінің концентрациясы ұлғаяды немесе жойылады. Дәнді дақылдарды өңдеу барысында пестицидтер ұн тартудың түрлі фракцияларында біркелкі таралмайды. Ластағыштардың ең көп мөлшері әдетте, кебекте, ең төмен мөлшері ұсақ тартылған ұнда байқалады.

Пестицидтер деструкциясының жылдамдығы сақтау шарты, жекелеп айтқанда температура параметрлері, орта ылғалдылығы, өнім түрі оның тағайындалуы және басқа шарттарға байланысты болады. Төмен температурада (-18...-23 °С) пестицидтердің қалдықты

мөлшері аз ғана, сақтау мерзімі екі жылдан асқан жағдайда да аз ғана төмендейді.

Пестицидтердің ет және сүт өнімдеріндегі қалдықты мөлшерін жылумен, өңдеу жолымен төмендетуге болады. Бұл жағдайда етті суға қайнату өте тиімді. Бұл жағдайда пестицидтердің қалдықты мөлшерлерінің сорпаға өтуін, сонымен қатар пестицидтердің өте уытты қосылыстар түзіп, өзгеруін ескеру қажет.

Осылайша адамды пестицидтердің зиянды әсерлерінен қорғауды гигиеналық нормативтер және регламенттер қамтамасыз етеді, оларды орындамаған жағдайда жедел және созылмалы уланулар, денсаулықтың басқа да бұзылыстары пайда болады.

3.3.3. Тағам өнімдері және азық-түлік шикізатындағы пестицидтердің қалдықты мөлшерін анықтау әдістері

Тағам өнімдерінің құрамындағы пестицидтердің қалдықты мөлшерін зерттеудің негізгі зертханалық әдістеріне газдық және жұқа қабатты хроматография жатады. Хромато-энзимдік, полярографиялық, фотометрлік әдістердің үлесі жыл сайын төмендеп, қазіргі зерттеулердің 1%-дан төмен санын құрайды. Бұл әдістердің сезімталдығы және селективтілігі төмен болуымен сипатталады.

Зертханалардың материалдық-техникалық базасының жақсаруы және аспап парктерінің жаңаруы пестицидтерді сандық анықтау үшін өте күрделі хроматографиялық әдістерді (капиллярлы газсұйықтық, жоғары эффекті сұйықты, хромато-массспектрометрия) қолдануға мүмкіндік береді, алайда, бағасының өте жоғары болуы және аспапқа өте қымбат бағада қызмет көрсету, олардың біздің мемлекетте кеңінен қолданылуына мүмкіндік бермейді. Көптеген аймақтарда, соның ішінде ауылшаруашылық өнімдерін өндіретін аймақтарда жұқақабатты хроматография – бақылаудың негізгі әдісі болып саналады, ол сезімталдығы, сандық анықтаудың объективтілігі және дәлдігі бойынша инструментальды хроматографиялық талдау әдісінен кем түседі.

Қазіргі уақытта тағам өнімдері және шикізатта нормаланатын хлорорганикалық пестицидтерді анықтаудың арбитражды әдісі ретінде капиллярлы газсұйықтық хроматографияны қолданады.

Хлорорганикалық пестицидтерді анықтаудың арбитражды әдісі өнім үлгісіндегі пестицидтерді этилацетатпен бөліп алуға (экс-

тракциялау), экстрактты күкірт қышқылы немесе силикагельмен тазартуға, тазартылған сығындыны қойылтуға (концентрлеу), содан кейін электронұстағыш детекторы бар газ хроматографында талдауға негізделген (10-сурет).

Жеңіл қайнайтын еріткіштегі (гександағы) талданатын пестицидтердің ерітіндісі микрошприцпен енгізіліп, буландырғышта буланады, газтартушының (азот) ағынына ұсталып, капиллярлы хроматографиялық колонкаға түседі, мұнда анықталатын пестицидтердің қоспалары жекелеген компоненттерге бөлінеді. Бөлінген заттар хроматографиялық колонкадағы газтартушының ағынымен элюирленеді, содан кейін детекторда тіркеліп, пик түрінде хроматограммада белгіленеді. Алынған хроматограмма заттар қоспасын сапалық және сандық талдауға негіз болады.

Хроматограммадағы пиктерді идентификациялау үшін заттардың стандартты қоспасына, яғни берілген хроматографиялау жағдайында белгілі концентрациялары бар, белгілі тәртіппен шығатын арнайы құрылған және аттестациядан өткен қоспасына талдау жүргізеді.



10-сурет. Газдық хроматографтың сызбасы

Хлорорганикалық пестицидтерді талдаудың ерекшелігі электронұстағыш детекторды қолдану болып табылады. Бұл детектордың жұмыс істеу принципі: радиоактивті көздермен сәулеленетін жылдам электрондар газтартушының (азот) молекулаларын иондайды. Бұл жағдайда оң зарядталған катод арқылы жиналатын және детектор арқылы тұрақты бедерсіз бір түсті токтың болуын қамтамасыз ететін баяу электрондар пайда бола-

ды. Аз қозғалатын теріс иондарды түзіп, электрондарды белсенді түрде байланыстыруға қабілеті бар электронға өте ұқсас заттар детектордағы электронды тоқты дереу төмендетеді және ол электрометрде тіркеледі. Бұл заттарға галоген атомы бар қосылыстар жатады. Сондықтан электронұстағыш детекторлар хлорорганикалық пестицидтерге жоғары сезімталдық және селективтілік көрсетуімен ерекшеленеді.

3.3.4. Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің пестицидтермен ластану құрылымын талдау

Жүргізілген мониторинг нәтижелері бойынша азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің барлық топтарында пестицидтер мөлшерінің болатындығы анықталған.

Ғаламдық контаминанттардың (ГХЦГ және оның изомерлері; ДДТ және оның метаболиттері; 2,4-Д қышқылы, оның тұздары және эфирлері) қалдықты мөлшерін зерттейтін зертханалық нәтижелер халықтың денсаулығына зиянды әсері болуы мүмкін ең жоғарғы шекті межеде болатын өнім түрлерін анықтауға мүмкіндік берді, себебі ол өнімдерде осы пестицид топтарының РЕШК-ның жоғарылауы байқалады.

ДДТ тобы пестицидтерінің қалдықты мөлшері алма, сүт, майлы сүзбе, анар, сары май, майлылығы-3,2% ашыған сүт сусындары, майлылығы 20%-дық қаймақ, сырлар, сарымсақ, теңіз өнімдері, тұзды ірімшіктер (брынза), ірімшік өнімдері, майлылығы 10%-дық кілегей өнімдерінде РЕШК-дан жоғарылағаны анықталған.

ГХЦГ препаратына негізделген пестицидтердің қалдықты мөлшерінің жоғары концентрациясы ысталған балық, күнбағыс майы, сары май, майлылығы-3,2% ашыған сүт өнімдері, қаймақ, майлылығы 9%-дық сүзбе, сырлар, майлы сүзбе, теңіз өнімдері және кілегей өнімдерінде анықталған.

2,4-Д тобы пестицидтерінің қалдықты мөлшері ысталған балық, ашыған сүт сусындары, алма, майлы сүзбе өнімдерінде РЕШК-дан жоғарылағаны анықталған.

Адам ағзасында ХОП-дің жинақталу көрсеткішін талдайтын зерттеу нәтижелері – бұл көрсеткіштердің ауылдық жерде тұратын тұрғындарда (жасы өскен сайын ұлғаяды), сонымен қатар әйелдерде (май тінінің мөлшері көп болғандықтан) жоғары және тағам сипатына тәуелді болатынын көрсетеді. Ет жемейтін адамдарда ХОП аз

жинақталады, ал адам рационында май, ет, жұмыртқа, сүт және сүт өнімдерінің мөлшері жоғары болса, олардың көп жинақталатыны байқалған. Көптеген онжылдар бойы хлорорганикалық пестицидтерді кеңінен қолдану, олардың қоршаған ортадағы жоғары төзімділігі олардың орасан зор аумаққа таралуына алып келді, осылайша олар ғаламдық ластағыштарға айналды. Тағам тізбегі бойынша биоконцентрация, миграцияға қабілеті болғандықтан, ХОП тұщы су және теңіз жануарларының тіндерінде жоғары жиілікпен табылған, олардың еті адам рационында маңызды орынға ие екені белгілі.

Тағамның қауіпсіздігін бақылаумен айналысатын қызметтік мекемелердің негізгі күші қоршаған орта, жекелеп айтқанда, тағам өнімдерінің пестицидтермен ластануын тудыратын факторларды анықтауға бағытталуы тиіс.

Тұтынушылардың құқығын қорғау және адам саулығы саласын қадағалаудың мемлекеттік қызметі қолданатын «Пестотест» мониторинг жүйесінің көмегімен алынған талдау мәліметтері бойынша, тағам өнімдеріндегі пестицидтердің РЕШК-дан асып кету жағдайы топырақ және мал азығы фуражының ластануымен байланысты болатындығы анықталған. Мал азығының ластануы себептеріне жақын орналасқан учаскелердегі пестицидтерді өңдеу процесінде олардың орнын ауыстыру, азық дақылдарын жинау және пішен шабу мерзімін сақтамау, азықты пестицидтермен ластанған топырақтарда өсіру жатады. Пестицидтерді тасымалдау және сақтауды санитарлық қадағалауды жүзеге асыру барысында ыдыс, көлік құралдары, қойма орындарының гигиеналық талаптарға сәйкестігіне бақылау жүргізу қажет. Улы химикаттарды тасымалдауға қолданылатын көлік құралын фураж, тағам өнімдерін және адамдарды тасымалдау үшін қолдануға тыйым салынады. Төгілген немесе зақымдалған ыдыстағы пестицидтерді тасымалдауға үзілді-кесілді тыйым салынады. Көлік құралдары тиянақты түрде зиянсыз болуы тиіс. Қойма орындары базисті немесе шығыс қоймаларына, санитарлы-қорғау зонасы – қойма сыйымдылығына қойылатын гигиеналық талаптарға сай болуы тиіс.

Өнімдердегі пестицидтердің қалдықты мөлшерін анықтауға сынамаларды таңдау орны және іс-шарасы көп әсер етеді. Азық-түлік шикізаттарын зерттеуді жүргізу тиімдірек болып саналады. Өнімдердегі пестицидтердің мөлшері технологиялық тізбек бойынша заңдылықпен төмендейді: шаруашылық – көлік – өңдеу

кәсіпорны. Өкінішке орай ауылшаруашылық өнімдерін өндірушілер өз өнімдерінің құрамындағы пестицидтердің қалдықты мөлшерін зерттеуге мүдделі емес, алайда, шикізат, шикізатты және өңделмеген өнімдерді талдау барысында контаминациялану себептерін анықтап, ластанған шикізатты өнеркәсіптік өндеуге жібермеуге болады.

Осылайша, пестицидтерді қолдану қауіпсіздігі олардың ассортиментін қатаң ғылыми негізде таңдауға, қолдану шартының регламентациясына, сонымен қатар гигиена тұрғысынан қабылданған профилактикалық ұсынымдарды тиянақты орындауға негізделуі тиіс.

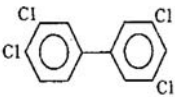
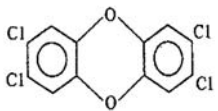
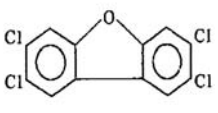
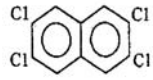
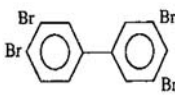
3.4. Тағам өнімдерінің контаминанттары ретіндегі диоксиндер, полихлорланған бифенилдер және басқа да полигалогенделген көмірсутегілер

Полигалогенделген көмірсутегілер (ПГК) туралы бірінші хабарлама XIX ғасырдың аяғында пайда болды. Калий хлоридінің электролизімен алынатын калий гидроксиді өндірісінде жұмыс істейтін жұмысшыларда дерматиттердің пайда болу себепін зерттеу барысында хлордың шайырмен өзара әрекеттесуі нәтижесінде электролитикалық ұяшықтарда түзілетін заттар тобы бөлінді. Бірақ дерматиттің шығу себепін электролиз нәтижесінде бөлінетін хлордан пайда болады деп есептеді. Кешірек, Бірінші Дүниежүзілік соғыс уақытында полихлорланған көмірсутегілер класының қосылыстары синтезделді, оларды газдан қорғайтын құралдың резеңкесіне пайдаланды. 1949 жылы АҚШ-та 2,4,5 -үшхлорлыфенол (ҮХФ) және 2,4,5-үшхлорфеноксисірке қышқылы өндірісінде жұмыс істейтін жұмысшылар ауыр уланған, олардың май бездерінің қабынуы, порфириттік алмасудың бұзылуы, бауыр, асқазан, жүйке жүйесінің зақымдалуы, жұқпалы ауруларға бейімділігі анықталған. Жоғарыда аталған симптомдар қосылған ауру «хлоракне» деген атауға ие болды. Сол уақытта хлоракне ҮХФ-мен байланысқаннан пайда болады деп қате ойлаған, ҮХФ Батыстың бірқатар елдерінің қоршаған ортасында 50-60- жылдарда, сонымен қатар 1961 жылдан бастап, 1972 жылдар кезеңінде АҚШ-тың Оңтүстік Вьетнамға бастаған химиялық соғыс уақытында пайда болған. Америка әскерлері партизандық қозғалысты басуға тырысып, agent orange (қызғылт сары) деп аталатын дефолиантты кеңінен қолданды, ол ағаш жапырақтарының тездеп түсуін туындатқан. Содан бері осы аурудың көптеген жағдайлары

тіркелген, тек XX ғасырдың 70-жылдарының аяғында оның себебі ҮХФ-ды алу кезінде микрокоспа түрінде түзілетін диоксиндер және диоксинге ұқсас қосылыстардан туындайтыны анықталды, ал бұл қосылыстар мұнай-химия өнеркәсібінің кәсіпорындарында өндіріледі. Құрамында ПГК бар материалдардың, адам ағзасына және қоршаған ортаға жедел және созылмалы әсері, яғни айқын кемшілігі анықталғаннан кейін, ауылшаруашылығы және басқа өнеркәсіп салаларында полигалогенделген көмірсутегілерді қолданудың бастапқы артықшылықтары сызып тасталды. Диоксиндердің су экожүйесінде жинақталғаны туралы, олардың ауамен үлкен қашықтықтарға таралуы туралы хабарламалар пайда болды. Диоксиндер автомобильдердің пайдаланылған газында (1980 ж.), күл-қоқыс жанғаннан кейінгі өнімдерде, бала емізетін әйелдердің сүтінде (1984 ж.), целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің қалдықтарында (1985 ж., АҚШ, Швеция) табылған.

3.1-кестесінде адам денсаулығына қауіп төндіретін, тағам өнімдерінің контаминанттары болып табылатын полигалогенделген көмірсутегілердің топтары берілген. Экологтар олардың қоршаған ортаны ластауының ғаламдық сипатын, жоғары тұрақтылығына және уыттылығына назар аудара отырып, көрсетілген қосылыстарды жоғарыда қарастырылған хлорорганикалық пестицидтермен бірге, суперэкоотоксиканттар тобына жатқызады.

Полигалогенделген көмірсутегілердің (ПГК) жіктелуі

Қосылыс атауы	Аббреви- атурасы	Құрылымдық формуласы	Қолдану саласы, көзі
Полихлорланған бифенилдер	ПХБ		Трансформатор - дағы диэлектрик
Полихлорланған дибенз- <i>n</i> - диоксиндер	ПХДД		Гербицид – дефолианттағы қоспа
Полихлорланған дибензофурандар	ПХДФ		Гербицид – дефолианттағы қоспа
Полихлорланған нафталиндер	ПХН		Резеңке өнімдерді қорғау құралдары
Полибромдалған бифенилдер	ПББ		Жануды баяулатқыштар

Полигалогенделген көмірсутегілердің ішінде 2,3,7,8-тетрахлордибенз-*n*-диоксин және 2,3,7,8-тетрахлордибензофуран өте уытты болып саналады. Бұл диоксин туындыларының ЛД₅₀ мәні 1 кг дене массасында 10⁻⁶ г-ға дейін жетеді, ол зоман және зарин сияқты кейбір соғыста қолданылатын улы заттардың ЛД₅₀ мәнінен едәуір жоғары.

3.4.1. Диоксиндер және диоксинге ұқсас қосылыстардың уытты әсері

Диоксиндер бактериядан бастап, жылықандыларға дейін тірі материяның барлық тірі формаларын зақымдайды. Диоксиндер металоферменттермен мықты кешен түзеді, металоферменттер функциясының бұзылуы себебінен қарапайым ағзаға диоксиндер уытты әсер көрсетеді. Әсіресе, жылықанды, ең бастысы адамның диоксиндермен зақымдануы өте күрделі болады. Бұл қосылыс

топтарының адамға және тірі ағзаға әсер етуінің кешенді сипаты иммунитетті төмендетуге, ішкі органдардың зақымдалуына және ағзаның жүдеуіне алып келеді.

Зерттеушілер диоксиндердің әрекеті біртекті белсенді орталықтары бар рецепторлық белоктар жіберетін, эволюция барысында тірі жасушаның таңдалған реттеуші механизмдеріне бағытталған деген қорытындыға келді. Мұндай орталыққа порфириндер тобының құрамында темірі бар қосылыстар – гемді жатқызуға болады, себебі өзінің геометриялық және электрондық параметрлерінің күші арқылы ол құрылымы бойынша **планарлы** диоксиндермен байланысуға қабілетті. Ал порфириндер тірі ағзада ауаны тасымалдауға жауапты екені белгілі Осылайша, ағзаға түсе отырып, диоксиндер ұзақ және жалған биожауаптардың индукторы рөлін атқарады, сонымен қатар жасуша және барлық ағзаның қызмет етуіне қауіпті мөлшерде бірқатар биокатализатор – гемопроteidтердің жинақталуына мүмкіндік туғызады. Нәтижесінде сыртқы ортаға бейімделудің реттеуші механизмдері қозғалады. Сондықтан диоксинмен әлсіз ғана зақымдалу тез шаршау, физикалық және ақыл-ой, еңбекке қабілеттіліктің төмендеуі, биологиялық инфекцияларға және басқа да химиялық ксенобиотиктерге сезімталдықтың жоғарылауымен байқалып, қосымша және жеңіл өткерілетін стрестер жағдайында теріс зардаптарға алып келуі мүмкін.

Диоксиндердің ағзаға екіншілік әсерлері диоксиндер индуцирлейтін биокатализатор – гемопроteidтермен байланысты. Соңғыларының жинақталуы қауіпті, себебі диоксинмен кешен (комплекс) құрғанда олар жасушаның энергетикалық ресурстарын шығындау механизмін іске қосады, бұл мутагенезді, тотығуға сезімтал гормон, дәрумендер және липидтердің биодеградациясын тудырады, сонымен қатар биомембраналарды бұзады және жасушаның жұмысын анықтайтын металдардың органикалық лигандармен мембранабайланыстық кешенінің функциясын бұзады. Мұндай жағымсыз әсерлерге әсіресе, иммундық жасушалар сезімтал болады. Көрсетілген процестер бір жағынан кейбір төмен молекулалы гормондардың, нейромедиаторлардың, дәрумендердің, ароматты аминқышқылдардың, дәрілік қосылыстардың биодеградациясы жылдамдығының жоғарылауына, екінші жағынан бөгде қоспалардың биоактивтенуіне алып келеді, олардың ішінде өте қауіптілеріне В₁ афлатоксині, канцерогендер, нейротоксиндер және күшті жүйке улары жатады.

Бұл – ағзаға диоксиннің түсуінен туындайтын молекула деңгейіндегі жасуша жұмысының кері өзгерістерінің қысқаша тізімі. Нәтижесінде екіншілік әсерлер біріншілік әсерлерді күшейтеді, бұл иммунитетті төмендетіп, адам және жануардың экологиялық ауруын тудырады. Қазіргі уақытта канцероген ретіндегі диоксиннің қауіптілігі дәлелденген, алайда, алдыңғы екі онжылдықта бұл сұрақ бойынша толық анықтылық болмаған.

Жылықандылардың ағзасында диоксин ең бірінші май тіндеріне түседі, содан кейін қайта бөлінеді, көпшілігі бауырда, қалғандары басқа органдарда жиналады. Ағзада диоксин көп жағдайда бұзылмайды, негізінен ағзадан өзгертілмеген, табиғатта анықталмаған кешен (комплекс) түрінде шығады. Жартылай шығу кезеңі бірнеше он күндерден (тышқан) бір жылға дейін, одан да көп (приматтар) жылдарды құрайды және әдетте, ағзаға баяу түсу барысында өседі. Ағзада тұрып қалуы және бауырда іріктеліп жиналуы жоғарылаған сайын өз бетімен өмір сүруші ағзалардың диоксинге сезімталдығы өседі.

Жануарлар жедел уланғанда диоксиннің жалпытоксикалық әсерінің белгілеріне тәбеттің төмендеуі, физикалық және жыныс әлсіздігі, созылмалы шаршағыштық, депрессия, салмақтың аса жоғары дәрежеде төмендеуі жатады. Удың дозасы және ағзаға түсу жылдамдығына байланысты бірнеше күннен немесе бірнеше он күндерден кейін өлімге алып келуі мүмкін.

Диоксиннің өлімге алып келмейтін дозасы ауыр спецификалық ауруларды тудырады. Бастапқыда сезімталдығы өте жоғары өз бетімен өмір сүруші ағзаларда тері аурулары – хлоракне (дерматит және ұзақ жазылмайтын жаралардың түзілуімен кездесетін май бездерінің зақымдалуы), емделіп болғаннан соң көп жылдардан кейін де адамдарда хлоракне бірнеше рет қайталануы мүмкін. Диоксиннің аса күшті зақымдауы порфирияға алып келеді: гемолабин және темірқұрамдас ферменттердің (цитохром) простетикалық топтарының негізін салушылар – порфириндердің алмасуын бұзады. Порфирия терінің жоғары фотосезімталдығымен байқалады: ол сынғыш болып, көптеген микрোকөпіршіктермен жабылады. Диоксинмен созылмалы уланғанда бауырдың, иммундық жүйенің және орталық жүйке жүйесінің зақымдалуын тудыратын әртүрлі аурулар дамиды.

Диоксин маңызды темірқұрамдас фермент цитохром – P-448-ді дереу активтендірген жағдайда жоғарыда көрсетілген ауру-

лар байқалады. Бұл фермент әсіресе, плацента және ұрықта күшті активтеніп, өте аз мөлшерінің өзі тіршілік ету қабілетін басып, жаңа ағзаның қалыптасу процесін және дамуын бұзады. Диоксиннің өте аз концентрациясы зақымдалған тіршілік иелерінің жасушаларында генетикалық өзгерістер тудырады және ісіктердің пайда болу жиілігін жоғарылатады, яғни мутагенді және канцерогенді әсерлерге ие.

Диоксиндердің адамға әсері олардың адамның гормональды жүйесінің жұмысына жауапты жасушалардың рецепторларына әсер етуімен көрінеді. Бұл жағдайда эндокринді және гормональды бұзылыстар туындайды, жыныс, қалқанша безі және бүйрек асты безі гормондарының мөлшері өзгереді, қант диабетінің даму қаупі күшейіп, жыныстық жетілу және ұрықтың даму процесі бұзылады. Балалардың дамуы тежеліп, оларды оқыту қиындайды, жас адамдарда кәрі жасқа тән аурулар пайда болады. Жалпы алғанда бедеулік, жүктіліктің өздігінен үзілуі, туа біткен ауру және басқа аномалиялар ықтималдығы жоғарылайды. Сонымен қатар иммундық жауап өзгереді, демек адамның инфекцияны қабылдаушылығы ұлғайып, аллергиялық реакциялар, онкологиялық аурулар жиілігі өседі.

Полихлорланған бифенилдер (ПХБ) – бауыр және бүйректі зақымдайтын уыттылығы өте жоғары қосылыстар. Өте аз концентрацияда тірі ағзаға зиянды әсер көрсетіп, тері ауруларына тудырады, ал жоғары концентрацияда адамды өлімге алып келуі мүмкін.

Полихлорланған бифенилдердің созылмалы әсері нафталиннің хлортуындысының әсеріне ұқсас. Олар порфирияны тудырады: бауырдың микросомды ферменттерін активтендіреді. ПХБ молекуласында хлор атомының мөлшері ұлғайғанда бұл қасиет күшейеді. ПХБ эмбриотоксикалық әсерге ие, репродуктивті функцияға өте айқын кері әсер етеді. Шамасы хлорланған бифенилдердің уытты әсері уыттылығы өте жоғары полихлордибензофурандар және полихлордибензодиоксиндердің түзілуімен байланысты болуы керек.

3.4.2. Қоршаған ортаның полигалогенделген көмірсутектермен ластану көздері

Галогенделген диоксиндер және фурандардан басқа полигалогенделген көмірсутектердің (ПГК) көп бөлігі арнайы қолдануға арналған препараттар түрінде және жиірек, препаратты кейінгі қолдану шартына байланысты түрлі деңгейде галогенделген басқа заттармен кешен (комплекс) түрінде өндірілді.

ПГК-дің көпшілік туындыларын белгілі бір катализатор қатысуымен қажетті көмірсутегіні хлорлау немесе бромдау көмегімен алады.

Полихлорланған нафталиндерді АҚШ, Германия және Францияда резеңке өнімдерін қорғау қабаты ретінде қолдану үшін өндірген. Полихлорланған нафталиндердің ұйым қасиеттері анықталғаннан кейін оларды электроникада, кабель дайындауда қолдана бастады.

Көптеген дамыған елдерде полихлорланған бифенилдерді бастапқыда өсімдіктерді қорғау құралына қоспа ретінде ашық жүйелерде қолданды. Оларды ашық жүйеде қолдануға тыйым салғаннан кейін полихлорланған және полибромдалған бифенилдерді көптеген синтетикалық және өрт қаупі бар материалдардың жануын баяулатқыш ретінде қолдана бастады. Полибромдалған бифенилдерді полистирол, полиэстер, полиамидті шайырлар, лак және полиуретанды көбіктер сияқты өрт сөндіргіштерді өндіруде қолданылатын пластмассаға қосты. Полибромдалған көмірсутегілерді жиһаз жасауда және компьютерлер өндірісінде қолданды. Полихлорланған бифенилдер сияқты полибромдалған қосылыстар қоршаған ортада тұрақтылығы өте жоғары, суда жақсы ерігіштігімен және пластмассадан оңай сілтілену қабілетімен ерекшеленеді, осындай қасиеттерінің арқасында олар қоршаған ортаға тез таралады.

Полихлорланған бифенилдерден ерекшелігі өнеркәсіптік өнімдерде диоксиндердің микроқоспалары адам тіршілігінің соңғы мақсаты болмаған, олардың көп бөлігі тіршілік ету ортасына қосымша процестер нәтижесінде, мысалы хлорорганикалық қосылыстарды, соның ішінде пестицидтерді синтездеу барысында түскен, бірақ олардың қоршаған ортада болуы күмән тудырмайды. Диоксиндер және құрылымы бойынша соған ұқсас қосылыстар адамзат өркениетінде үздіксіз генерацияланады және биосфераға түседі. Қазіргі уақытта «диоксиндық фон» деген түсінік қалыптасқан. Бұл у көздеріне хлор қолданылатын өнеркәсіптің барлық салалары жатады, бірақ өте қауіптілері болып химиялық, мұнайхимиялық және целлюлоза-қағаз зауыттары саналады.

Полихлорланған дибенз-*n*-диоксиндер және дибензофурандар пентахлорфенол синтезінің қосымша өнімдері болып табылады, олар аз мөлшерде гербицид-дефолианттарда және ағаш консерванттарында болады, сонымен қатар кең қолданысқа ие басқа ПГК-ді жоғары температурада хлорлау нәтижесінде түзіледі. Диоксиндер

крафт-қағаз деп аталатын затты алу барысында шикі целлюлоза, қағаз немесе картонды хлормен ақтау процесінде түзілуі мүмкін.

ПГК-ді өндіруді немесе қолдануды тек жабық жерде тоқтату олардың қоршаған ортаға таралуын азайтуы мүмкін, бірақ табиғат объектілерінде құрамында ПГК бар қалдықтар және күл-қоқыстардың тұрақты түрде өсуіне байланысты ПГК мөлшері шынымен, іс жүзінде төмендемейді. ПГК-дің екіншілік көздеріне қатты өнеркәсіптік-тұрмыстық қалдықтар көмілген жерлердің ағын сулары және күл-қоқысты жағу немесе өздігінен жану кезінде түзілетін түтін газдары жатады. Кейбір қосылыстар апатты жағдайда, атап айтқанда, орман өрті кезінде немесе ашық жанып жатқан объектілерде синтезделуі мүмкін. Басқа сөзбен айтқанда, ертелі кеш барлық ПГК элем мұхитының суына немесе топыраққа келіп түседі. Ал булану, атмосфералық процестер және ауа көлігі зиянды қосылыстарды экологиялық тазалығы сақталған аудандарға көшіреді.

Құрамында хлоры бар ағартқыштарды ыдыс және қаптамалар өндіру технологиясына қолдану барысында қоршаған ортаның контаминациялануы жүреді. ПГК-дің пакеттен тағамға көшуі өнім табиғатына байланысты. Майқұрамдас өнім, мысалы, сүт қаптамамен тікелей қатынаста болса, оның ПГК концентрациясы майсыздандырылған сүтке қарағанда көп болады, бұл ПГК-дің жоғары липофильдігі және олардың сулы ортада нашар еруіне байланысты.

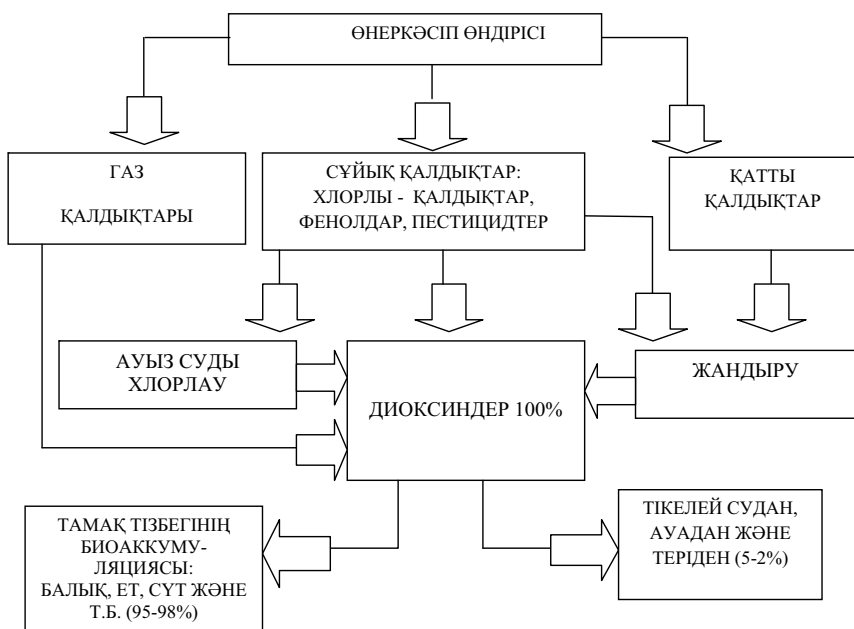
Біздің елде диоксиндердің негізгі көздерінің біріне уытты хлор қолданатын химия, целлюлоза-қағаз, металлургия кәсіпорындары жатады. Бұл кәсіпорындардың әрекеті көптеген аймақтарда, соның ішінде диоксин көзі орналасқан жерден шалғай аймақтарда қоршаған ортаның өте күшті ластануын туындатты. Осы кәсіпорындар ет-сүт өнімдері, сонымен қатар бала емізетін аналардың сүттері диоксинмен ластануына бірінші себепкер болып табылады.

Диоксин түзілетін басқа өндіріс түрлеріне анилин бояу өндірісінде жартылай өнім ретінде, трансформатор майларына қоспа ретінде, текстильді материалдар өндірісінде қолданылатын 1,2,4-трихлорбензол өндірісін жатқызуға болады. Текстиль өндірісінің ағын суларында диоксиндердің болуы ағарту мақсатында хлорид және натрий гипохлоритінің сулы ерітінділері-«жавел суын» қолданумен байланысты болады.

Әсіресе, әскери уыттылығы өте жоғары химиялық ластағыштар қауіпті. Химиялық қаруды жою барысында қоршаған ортаның ди-

оксинмен ластануы орын алады. 1950-1960 жылдардағы химиялық қайта қаруландыру барысында бірінші ұрпақтан қалған, негізінен хлорқұрамдас иприт және леозиттен тұратын, ертеден жинақталған қару қорлары жойылды. Сүйекотынды стратегиялық зымырандардың бастау сәті (старт) – мықты қауіп көздерінің бірі.

Жұмыстары 800-950°С температурада жүретін күл-қоқыс жағатын кәсіпорындар атмосфераны диоксинмен ластайды. Бұл жағдайда диоксиннің өте көп мөлшері түзіледі. 1 кг поливинилхлоридті (линолеум, тұсқағаз және пластикалық бөтелкелердің көптеген түрлері) жаққанда 50 мкг диоксин бөлінеді. Оларды тек 1150-1200°С-тан жоғары температурада тиімді түрде бұзады.



11-сурет. Биосфераға диоксиндердің түсу жолы

11-суретте диоксиннің биосфераға түсу жолдарының принципі алды сызбасы келтірілген.

Инвентаризация мәліметтері бойынша бұрынғы КСРО-да ПХБ және құрамында ПХБ бар препараттар 1939-1995 жыл-

дары массалық мөлшерде өндірілді. Олардың көпшілігін «Совол» және «Совтол» таңбасымен Дзержинск және Новомосковск қалаларында орналасқан диэлектрлі сұйықтық өндірісінде қолданды. Құрамында ПХБ-дің мөлшері аз материалдар (ПХБ-дің гексахлорбутадиепен қоспасы – гексол) біраз уақыт бойы гербицидтердің (Уфа) Бүкілодақтық ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік зауытында өндірілді. Сол уақытта құрамында ПХБ бар диэлектрлі сұйықтық өндірісінің жалпы көлемі жылына 180 мың тонна шамасында болды.

ПХБ және «электроизоляциялық Совол» араласпасын конденсаторларды толтыруға, сымдардың электроизоляциясын жақсартуға қолданды; ПХБ және «пластификаторлы Совол» қоспасын – пластикалық массалар және нитроцеллюлозалық лак өндірісінде, «Совтол-10» және (ПХБ және трихлорбензол қоспасын) трансформаторларды құюға қолданды. ПХБ-ді антикоррозиялық жабу өндірісінде пластификаторлар ретінде қолданылғаны туралы мәліметтер бар. ПХБ конденсаторларын толтыру жұмыстары 1988 жылға дейін Ресейдің Серпухово қаласындағы конденсаторлық зауытта жүргізілді.

Инвентаризация нәтижелері құрамында ПХБ бар электро-техникалық жабдықтардың көп бөлігі (ГЭС, АЭС, ГРЭС, пештер, электржелілері) энергия жүйелерінде бар екенін көрсетті. Құрамында ПХБ мөлшері біршама аз трансформаторлар және конденсаторлар машина және аспап жасау (18% шамасында) кәсіпорындарында қолдануда. Бұдан басқа, мұндай жабдық қара және түсті металлургия кәсіпорындарында (14%), тағам өнеркәсібінде (10%), химия өнеркәсібінде (9%), құрылыс индустриясы, механикалық зауыттар, мұнай-газ және мұнай өңдеу өнеркәсіптерінде (6%), жеңіл өнеркәсіпте (5%), машина жасауда (4%), тұрғын-үй коммуналды шаруашылығында (3%), көмір өндіру өнеркәсібінде (1%) қолданылады.

Қолданыста және қорда (резерв) 200 мыңнан астам трансформатор және конденсаторлар бар, олардың құрамында полихлорланған бифенил қосылған май (негізінен «Совол», «Совтол», трихлорбифенил) бар, майдың мөлшері 18 мың тоннаға жуық. Бұл жабдықтың негізгі бөлігі қолданыста.

Осылайша, қазіргі уақытта қоршаған ортаға әртүрлі жолдармен түсетін диоксиндер және полигалогенделген көмірсутегілердің әртүрлі көздері бар. Осы түрдің суперэтокотоксиканттары халықтың

көпшілігі шоғырланған, өнеркәсібі дамыған елдерде, шығу тегі техногендік сипаттағы, әсіресе, қалаларда адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесінде түзіледі. Қоршаған ортадан адам ағзасына түсетін диоксин және соған ұқсас қосылыстардың негізгі көздері тағам өнімдері, ауыз су, сонымен қатар ана сүті болып табылады.

Табиғи ортада берілген суперэкоотоксиканттар хлорорганикалық пестицидтер тәрізді айтарлықтай тұрақты болады. Биосферада ПГК-ді өсімдіктер тез сіңіреді, сонымен қатар физикалық, химиялық және биологиялық факторлар әсерінен ортасы өзгермейтін топырақ және әртүрлі материалдар да сіңіреді. Кешен (комплекс) түзу қабілеті бар олар топырақтың органикалық заттарымен мықты байланыс түзіп, өлген топырақ микроағзаларының қалдықтарында және өсімдіктің өлі бөліктерінде жинақталады. Диоксиндер және басқа ПГК-ді топырақтан көп жағдайда механикалық жолмен алады. Тығыздығы төмендігімен ерекшеленетін диоксиндердің органикалық заттармен кешені (комплекс), сонымен қатар құрамында аталған кешеннің (комплекс) қалдығы бар өлген ағзалар топырақ бетінен желмен ұшып, жаңбыр ағындарымен жуылады, нәтижесінде зақымдаудың жаңа ошақтарын түзе отырып, ойпат жер және акваторияға ұмтылады. Жаңа зақымдау ошақтарына жауын суы жинақталған жерлер, көлдер, өзендердің бөлінген түптері, каналдар, теңіз және мұхитқа жақын зоналар жатады.

Табиғатта диоксиндердің жартылай ыдырау кезеңі он жылдан асады. Осылайша қоршаған ортаның түрлі объектілері осы токсиканттардың сенімді қоймалары болып саналады.

ПГК-тер бірегей биологиялық белсенділігімен ерекшеленеді, қоршаған ортада өзі орналасқан орыннан алыс қашықтықтарға дейін таралады. Олар органикалық еріткіштерде жақсы ериді, суда ерімейді, адгезиялық қабілетінің жоғары болуы әсерінен органикалық заттармен кешен түрінде жинақталып ауа, су және тағам өнімдеріне түсуіне мүмкіндік туғызады. ПГК ағзада жинақталып, тағам тізбегі бойынша миграциялауға қабілетті. Тағам тізбегінің әрбір кезекті тізбегінде полихлорланған бифенилдердің концентрациясы жоғарылайды, сондықтан осы заттардың ең көп мөлшері жыртқыштардың ағзасында шоғырланады. Адам ағзасына ПГК негізінен тағам өнімдерімен, ең бастысы ет, сүт және жануар майымен түседі. Өсімдік майларында диоксиндер дерлік болмайды, себебі өсімдіктердің липофильді заттарды сіңіруге қабілеті жоқ.

Диоксиндер және басқа ПГК-тер өнімдерде, әсіресе майда жинақталуы мүмкін, кулинарлық әдіспен және жылуден өңдегенде уытты әсерін сақтап, бұзылмайды. ПГК үлкен қашықтықтарға орын ауыстыруы мүмкін болғандықтан, диоксин және диоксинге ұқсас қосылыстардың проблемасы ғаламдық сипатқа ие, оның шешімін табуға барлық елдер жұмылдырылуы тиіс. Диоксиндердің балалар ағзасына сүт және сүт өнімдері, соның ішінде ана сүтімен түсуіне және жинақталу қаупіне байланысты Бүкіләлемдік денсаулық сақтау ұйымы осы проблеманы шешу бойынша халықаралық бағдарлама әзірледі.

Қазіргі уақытта тағам өнімдері, ауа және ауыз суда диоксиндердің болуына рұқсат етілмейді. Бірақ бұл мақсатқа жету мүмкін емес, сондықтан көптеген дамыған елдерде әртүрлі бақылау және адам денсаулығы және қоршаған ортаны қорғау қызметтері адам ағзасына диоксиннің рұқсат етілетін нормасын, сонымен қатар олардың әртүрлі ортадағы мөлшерінің РЕШК-сын немесе деңгейін бекіткен (ауа, су, топырақ және т.б.).

БДСҰ-ның ұсынымдарына сәйкес адам үшін диоксиннің РЕТД-сы 10 нг/кг-ды құрайды.

3.4.3. Тағам өнімдері және қоршаған орта объектілеріндегі полигалогенделген көмірсутегілерді талдау әдістері

ПГК-ді, соның ішінде диоксиндерді анықтаудың негізгі қиыншылығы, бұл қосылыстардың қоршаған ортада өте аз кездесуінде. Олар із деңгейіндегі өте аз мөлшерде кездеседі. Химиялық құрамы көп жағдайда күрделі болып келетіндіктен оларды қоршаған орта объектілерінде анықтау бір мая пішендегі инені іздеумен тең, және арнайы аналитикалық әдістер мен күрделі жабдық қолдануды талап етеді. Бұл заттарды 10^{-12} г мөлшерде зерттеуге мүмкіндік беретін қуатты аналитикалық базаның пайда болуына байланысты ПГК-ны талдау мүмкін бола бастады.

Полигалогенделген көмірсутегілердің құрылымында әртүрлі химиялық қосылыстар болатындықтан оларды анықтау қиындығы туындайды. Мысалы, өте уытты диоксиндер 2,3,7,8-тетрахлордibenз-*n*-диоксин (2,3,7,8-ТХДД) және 2,3,7,8-тетрахлордibenзофуранмен (2,3,7,8-ТХДФ) қатар уыттылығы өте жоғары ТХДД-ның 22 изомері және ТХДФ-ның 38 изомері бар.

Біртекгі орнын басатын полихлор- және полибромдibenз-*n*-диоксиндер және дibenзофурандардың жиынтығы 420 жеке

қосылыстардан тұрады. Осыған ұқсас әртүрлілік полигалогенделген бифенилдер арасында да байқалады. Біртекті орын басытын ПХБ-дер 209 гомолог және изомерлерден тұрады. Осыншама қосылыстар полибромфенилдер (ПББ), біртекті орын басытын галогенделген азобензолдар және олардың азоксианалогтары топтарына кіреді. Қоршаған ортада айналатын қауіптілігі өте жоғары қосылыстардың осыншама мөлшері оларды идентификациялауды, анықтау және анықтау әдісін таңдауды қиындатады.

Аналитикалық әдістер және аспаптар біршама жақын арада пайда болды. Полигалогенделген көмірсутектер арасында қоршаған орта және тағам өнімдерінде полихлорланған бифенилдер ең бірінші табылды. ПХБ-ді анықтаудың аналитикалық әдістері 1970 жылдары табылған хлорорганикалық пестицидтерді анықтауға арналған әдістерге негізделген. Бұл әдіс: талданатын үлгіден ПХБ-ді бөліп алу, алынған сығындыны тазалау, фракциялау және газдық хроматографиялық анықтау кезеңдерінен тұрады.

Экстракция (бөліп алу). ПХБ липофильді заттар болғандықтан, талданатын матрицадан ПХБ-ді экстракциялау (бөліп алу) әдісінде өнімдегі қалған заттар липидті заттардан бөлініп алынады. Бұл липидтік фракцияны Сокслет әдісімен бөліп алу арқылы жүргізеді, еріткіштер ретінде пентан және гексан тәрізді полярлы емес еріткіштер және ацетонмен дихлорметан тәрізді полярлығы жоғары еріткіштер комбинациясын қолданады. ПХБ және диоксиндерді бөліп алу әдістері әзірленген, бұл әдіс ПХБ-дің экстрактке жылдам және толығымен өтуіне мүмкіндік туғызатын ультрадыбысты және жоғары жиілікті толқындарды қолдануға негізделген.

ПХБ-мен бірге липидтерді өнімнен бөліп алғаннан кейін, ПХБ-ді липидтерден бөліп алу мақсатында **экстракті тазалайды**. Тазалаудың екі негізгі әдісі: біріншіден, липидтерді сілтілік сабынданудан өткізуі мүмкін, екіншіден, экстракті тазалауды концентрлі күкірт қышқылымен жүргізуі болуы мүмкін.

Фракциялау. Полихлорланған бифенилдерді, экстрактта болатын пестицидтер сияқты басқа хлорланған көмірсутегілерден бөліп алуды тәртіп бойынша қатты фазалы экстракция немесе гель-хроматография көмегімен жүргізеді. Тазаланған экстракті арнайы сорбентке қондырады, онда ПХБ және басқа көмірсутегілердің сорбциясы жүреді. Полярлығы әртүрлі еріткіштерді кезегімен қолдана отырып, жеке ПХБ және пестицидтер сияқты басқа да поли-

галогенделген көмірсутегілердің фракциясын жинап, фракционды элюирлеуді жүргізеді.

Газохроматографиялық анықтау. ПХБ – диоксиндер және хлорорганикалық пестицидтер тәрізді ұшқыш заттар болып табылады, оларды анықтау үшін газсұйықтық хроматографияны қолданған дұрыс. Бастапқыда детектирлеуді электронұстағыш детектор көмегімен жүргізді, алайда, детектрленетін компоненттерді идентификациялау жөнінде қиындықтар туындаған, себебі талданатын сынамада болатын туыс қосылыстардың түрлері көп болғандықтан ПХБ-дің стандартты қоспалары болмады. ПХБ-дің стандартты қоспаларында ПХБ-дің барлық белгілі изомерлері және гомологтары болады. Бұдан басқа бір хроматографта ПХБ-дің барлық 209 изомерін бөлетін хроматографиялық колонка болмайды.

Бірнеше колонкасы бар циркуляциялық хроматография технологиясы әзірленген. Циркуляциялық хроматографияның мақсаты келесіден тұрады: бастапқыда талданатын ПХБ қоспасы бірінші колонкадағы зоналарға бөлінеді, бұл зоналар екінші колонкада тағы да бөлінеді, содан кейін қоспа компоненттері детекторға түседі.

Соңғы уақытта капиллярлық немесе циркуляциялық хроматография көмегімен бөлінетін қоспа компоненттерін идентификациялау құралы ретінде органикалық қосылыстардың масс-спектрометрия әдісі кең қолданысқа ие болуда. Газдық хроматография көмегімен бөлінетін қосылыстардың құрылымын зерттеу құралы ретінде масс-спектрометрияның үлкен мүмкіндіктері екі әдістің артықшылықтарын біріктіретін, құрама аспаптардың көп түрлі конструкциясында қолданылған. Осы бағытты дамыту хроматомасс-спектрометрияны құруға алып келді, бұл – заттардың күрделі қоспасының құрамын зерттеуде анағұрлым жетілдірілген әдіс, бұл әдісте бөлу қабілеті өте жоғары капиллярлы хроматографиямен масс-спектрометрияның жоғары сезімталдығы үйлескен және талданатын қосылыстың құрылымы және құрамы жөнінде ақпаратты алу мүмкіндігі зор.

Берілген әдістің негізгі мазмұны бойынша тиісті зонаның капиллярлы колонкадан шығатын уақытымен салыстырғанда, идентификацияланатын қосылыстың масс-спектрін аз уақытта тіркеу қажет. Колонкада бөлінген қосылыстар масс-спектрометрге түседі, онда қосылыстардың молекуласы ионданады, түзілген иондар салмағы,

дәлірек айтқанда, салмағы және зарядының арақатынасы бойынша бөлінеді. Органикалық қосылыстарды иондау процесінде бастапқы молекулалар өте қарапайым фрагменттерге ыдырайды, бұл фрагменттер салмағы төмен ион ретінде тіркеледі. Молекулалар жылдам қозғалып келе жатқан электрондармен соқтығысқанда, термиялық жолмен, жоғары жиілікті электромагниттік өріс әсерінен және ұшқын немесе доға разряды әсерінен иондануы мүмкін. Түзілген иондар электр өрісінде таратылады, содан кейін әртүрлі типтегі анализатор көмегімен салмақтары бойынша бөлінеді, осы кезде талданатын қосылыстардың масс-спектрлері жазып алынады.

Жазып алынған масс-спектрдің түрі бойынша зерттелетін қосылыстың химиялық құрылымы бойынша нақты қорытынды жасауға болады. Органикалық заттардың көптеген масс-спектрлері каталог және атласқа енгізілген, осылардың көмегімен хроматограмма бөлінген компоненттердің пиктерін идентификациялау проблемасы шешіледі.

Айта кету қажет, 1993 жылы диоксинді бір рет талдау құны 5 мың доллар болған. Қазір оның құны 1-3 мың АҚШ долларын құрайды. Бірақ көптеген мемлекеттерде осыған ұқсас анализдерді реттілікпен жүргізуге қаражат болмайды, мысалы, күл-қоқысты өңдеу зауыттарындағы кәсіпорын құбырлары арқылы атмосфераға және гидросфераға күн сайын түсетін қалдықтар құрамын болжай беруге болады.

Қазіргі уақытта диоксиндерге толық мониторинг жүргізу мүмкін емес болғандықтан, оны негізінен экологиялық қауіп пісіп жетілген, олардың орын алуы болжанған, ахуалы нашар аймақтарда жүргізеді. Тәртіп бойынша бұлар – хлорорганикалық өнімдерді өндіру және өңдеу орындары мен потенциалды қауіпті химиялық және мұнай химиялық кәсіпорындары аумағының орындары. Диоксинді басқа да анықтаудың арзан әдістері тиімсіз болғандықтан қолданылмайды, алайда, қазіргі аналитикалық химия саласында заттарды ізінің концентрациясы бойынша анықтайтын сезімтал әдістер мен құралдар бар. Қазіргі уақытта АҚШ, Канада, Жапония және Еуропаның көптеген мемлекеттерінде диоксиндерге мониторинг жүргізіледі. Диоксиндерге мониторинг жүргізуге тиісті рұқсаты бар аккредиттелген зертханалардың жасаған анализдерінің қорытындысы – қоршаған орта объектілеріндегі суперэкоксиканттар класының мөлшерін сипаттайтын ресми құжат болып саналады.

3.4.4. Полигалогенделген көмірсутегілермен контаминациялануына байланысты тағам өнімдері және қоршаған ортаның қауіпсіздігі проблемаларын шешу жолдары

Қазақстанда тұрғылықты халық және қоршаған ортаны қауіпті химиялық заттар – полихлорланған бифенилдердің (ПХБ) әсерінен қорғау саласында көзделген мақсатта жұмыстар жүргізілуде. Үлкен қашықтықтарда ауаның трансшекаралық ластануы жөніндегі Конвенцияға сәйкес осы диоксинге ұқсас контаминанттар тұрақты органикалық ластағыштарға жатқызылған. Көрсетілген заттар Қоршаған орта министрлерінің кезекті Жалпыеуропалық конференциясында қабылданған тұрақты органикалық заттар жөніндегі Конвенция хаттамасында талқыланған.

Проблеманы шешу жолдары – қоршаған ортадағы диоксин фонын бақылайтын станциялар желілерін құру (диоксиндік ластануға қатысты мониторинг жүргізу); аймақта және сырттағы диоксиндер генерациясының шығу көздерін анықтау; шығу көздерін жоюға бағытталған шараларды ұйымдастыруда (технологияны өзгерту, залалданған жерлерді тазалау, құрамында диоксині бар өнімдер ағынының жолын кесу және т.б) Қазақстан әлемдік тәжірибені жетекшілікке алады.

Қарастырылған проблеманы шешуде Гринпис және «Химиялық қауіпсіздік» одағы сияқты мемлекеттік емес ұйымдар және қорлар қатысатынын атап өткен жөн.

1980 жылдан бастап полихлорланған диоксин, дибензофуран және олардың туыс қосылыстары бойынша халықаралық конференциялар жыл сайын өткізіледі. Тіршілік ететін ортаның, жалпы ғаламшардың диоксин және оның туыс қосылыстарымен улануын биосфераны зерттейтін эколог, биолог және химиктер емес, сонымен қатар әртүрлі елдердің үкіметтері түсінді. Бұл өзекті мәселе, қоршаған ортаны қорғаудың көптеген аспектілерін қамтиды, оны қарастыруда қоғамдастықтың кең буыны қызығушылық тудырып отыр. 1985 жылдың қараша айында Швецияның қоршаған ортаны қорғау Агенттігі шеңберінде қоршаған орта объектілеріндегі диоксин мөлшерін бақылау жөнінде арнайы бағдарлама әзірлеген жұмысшы топ құрылды. 1986 жылы БДСҰ жанындағы химиялық қауіпсіздік туралы Еуропалық аймақтық бағдарлама құрылған, онда басты назар диоксиндер және олардың туыс қосылыстарының мөлшері бойынша анализдер сапасын бақылауға аударылған.

Қоршаған орта объектілерінің диоксинмен ластануын төмендетуге бағытталған нақты техникалық шешімдерді әзірлеумен қатар, осы ластағыштармен күресетін жалпы бағдарлама қажет. Мұндай бағдарламаның келесідей негізгі кезеңдері болуы тиіс:

- қоршаған ортаның әртүрлі объектілерінде диоксин мөлшерін талдауды жүргізу қажет;

- заттардың қоршаған ортаға таралуына мүмкіндік бермейтін тұйықталған технологиялық циклдерді құру;

- диоксинді заттардың түзілуін болдырмайтын жаңа технологияларды, және күл-қоқыс және өндіріс қалдықтарын жоятын жаңа әдістер құру;

- үлкен аудандарды жылдам детоксикациялау әдістерін әзірлеу;

- тазалау әдістерін жетілдіру және диоксиндердің ыдырау шарттарын және катализаторларын іздеу;

- диоксин қаупі бар барлық өндіріс орындарын жабу;

- суды тазалау станцияларында хлорлау процесін озондау немесе УК-сәулелеу процесіне алмастыру;

- тұрақты медициналық тексерістер.

Көрсетілген проблемаларды жартылай шешу үшін:

- техногендік органикалық және металорганикалық суперэкоксиканттардан қоршаған ортаны қорғау жөніндегі мақсатқа бағытталған мемлекеттік бағдарлама және іс-шаралар кешенін әзірлеу;

- табиғат жағдайында диоксин мөлшерін және оның негізін салушыларды жедел бақылау критерилерін, әдістерін және ұйымдастырылуын әзірлеу;

- табиғи ортадағы ультра аз ғана экотоксиканттар мөлшерін анықтау әдістерін әзірлеу сияқты міндеттер қарастырылады.

Қоршаған орта объектілеріндегі диоксин мөлшерін бақылау жүйесін құру бойынша іс - шаралар жоспары:

- табиғат қоршаған ортаны және халықты диоксиннен қорғау концепциясын әзірлеу;

- қоршаған ортаның әртүрлі объектілеріндегі диоксиндерді анықтаудың аналитикалық әдістерін және сандық анықталуын зерттеуді әзірлеп, қадағалау мекемелерінің тәжірибелеріне енгізу;

- қоршаған ортаның әртүрлі объектілеріндегі диоксиндер мөлшерінің экологиялық нормативтерін әзірлеу;

- экологиялық мониторингті ұйымдастыру және жүргізу, диоксин қаупінің шығу көздерін және аймақтарын анықтау, диоксинмен ластануына байланысты аймақтарды жіктеу;

- диоксиндердің түсуіне байланысты табиғат қоршаған ортаны қорғау бойынша технологиялық сызбаларды әзірлеу және өнеркәсіпте жүзеге асыру және диоксин қаупі бар өндірістерді қауіпсіз технологияға ауыстыру;

- ластанған аумақтарды сауықтыру бойынша экологиялық іс-шараларды іске асыру сияқты мәселелерді қарастырады.

3.5. Тағам өнімдерінің азот қосылыстарымен ластануы

3.5.1. Тағам шикізаты және тағам өнімдеріндегі нитрат, нитриттер және нитрозаминдердің негізгі көздері

Нитраттар – азот қышқылының тұздары (анион NO_3^-). Нитраттар тыңайтқыштар құрамына кіреді және өсімдік текті тағам өнімдерінің табиғи компоненті болып табылады. Ет және сүт сияқты жануар өнімдерінде нитраттар мөлшері көп болмайды.

Үлкен мөлшерде нитраттар адам ағзасына қауіпті. Адам нитраттың 150-200 мг/тәул. дозасын айтарлықтай жеңіл қабылдайды, 500 мг шектелген доза, ал 600 мг/тәул. дозасы ересек адам үшін уытты болып саналады. Ана сүтімен тамақтанатын балалар үшін 10 мг/тәул. дозасы уытты болып саналады.

Қазақстанның Денсаулық сақтау министрлігі нитраттардың рұқсат етілетін тәуліктік дозасын бекіткен, ол адамның 1 кг дене салмағына 5 мг нитратты құрайды. Кезегінше, ересек адам күн сайын тағам өнімдерімен 300-350 мг нитрат қабылдауы мүмкін. Мұндай мөлшердегі нитрат адам және оның ұрпақтарында өзгеріс тудырмайды. Нитраттың бұл дозасы Бүкіләлемдік денсаулық сақтау ұйымының ұсынымдарына сәйкес келеді. Ол нитраттардың қаупі туралы білімнің қазіргі заманғы деңгейін көрсетеді.

Өсімдік өнімдерінің өнімділігін ұлғайту үшін жиі жағдайда агрохимиялық технология бұзылады, топыраққа азотқұрамдас тыңайтқыштарды жоғары мөлшерде салады. Бұл нитраттар мөлшерінің өсімдік шикізаты және өнімдерде ұлғаюына алып келеді. Пленка немесе жылыжайлар астында өсірілген көкөністер құрамында нитраттар мөлшерінің жоғары болуына жарықтың тапшылығы себеп болады. Сондықтан нитраттарды жинақтау қабілеті жоғары өсімдіктерді көлеңкелі, мысалы, бақтарда өсірудің қажеті жоқ.

Күн жарығының ұзақтылығы аз, жабық жерде немесе жаз айының соңында өсірілген көкөністерге қарағанда, күн жарығының ұзақтылығы үлкен кезеңдерде және ашық жерде өсірілетін көкөністердің тағамдық құндылығы жоғары болады.

Тағам шикізаты және өнімдерін тасымалдау, сақтау және өңдеу барысында нитраттар, нитратредуктаз ферментінің әсерінен уыттылығы жоғары қосылыстар – нитриттерге дейін микробиологиялық тотықсыздануы мүмкін. Сондықтан, әсіресе, жоғары температурада, дайын көкөніс тағамдарын ұзақ уақыт бойы сақтау қауіпті.

Нитриттер – (NO_2^-) анионы бар азотты қышқылының тұздары. Нитриттерді негізгі жеткізушілерге ет өнімдері жатады, олардың үлесіне адам ағзасына жалпы түсетін нитриттердің 53-60 %-ы келеді. Нитриттер, жекелеп алғанда натрий нитриті тағам өнеркәсібінде *Clostridium botulinum*-ның алдын алатын және ерекше түс беретін консервант ретінде ветчина, шұжық, ет консервілерін дайындауда қолданады. Тағам қоспасы ретінде қолданылатын нитриттер мөлшері қатаң нормаланады.

Нитрозоқосылыстар, бірінші кезекте, **нитрозаминдер** анық байқалатын канцерогенді қасиетке ие, қоршаған ортада және тағам өнімдерінде, сонымен қатар жануар ағзасында және адамда негізін салушы қосылыстар – нитриттер, нитраттар (нитритке тотықсызданғаннан кейін), аминдер, амидтер, аминтоптары бар заттар және азот оксидтерінен оңай түзіледі. Нитрозаминдер тағам өнімдерін технологиялық және кулинарлық әдіспен өңдеу процесінде, ет және балық және т.б өнімдерді қуыру, ыстау және консервілеу барысында түзілуі мүмкін. Тағам өнімдерін сақтау процесінде нитрозаминдер мөлшері едәуір ұлғаюы мүмкін.

(N-N=0) нитрозотобы нитрозоқосылыстар үшін ортақ топ болып табылады, бұл топқа әртүрлі алкилді, арильді, алициклді және басқа радикалдар, эфирлі, ароматикалық амидтоптары және т.б. қосылуы мүмкін.

N-нитрозодиметиламин (НДМА), N-нитрозодиэтиламин (НДЭА), N-нитрозодипропиламин (НДПА), N-нитрозодибутиламин (НДБА), N-нитрозопиперидин (НПиП), N-нитрозопирролидин (НПиР) сияқты нитрозоқосылыстар кеңінен таралған.

Нитрозаминдердің көпшілігі нитрит қосылып дайындалатын ысталған ет өнімдерінде, шұжықтарда – 80 мг/кг-ға дейін, ысталған

және тұздалған балықта – 110 мкг/кг-ға дейін табылған. Жаңа сойылған етте немесе балықта нитрозаминдер табылмайды немесе із мөлшерінде 1 мкг/кг-нан аз болады. Сүт өнімдері ішінен нитрозаминдер негізінен ферментация фазасынан өткен сырда – 10 мкг/кг-ға дейін, сусындар ішінде сырада жалпы мөлшері 12 мкг/кг-ға дейін болуы мүмкін.

3.5.2. Адам ағзасына азот қосылыстарының биологиялық әсері

Нитраттардың уыттылығы күшті емес. 1-4 г нитратты кездейсоқ жағдайда қабылдаған адамдар жедел уланады. Күрделі интоксикацияның басты себебі нитраттардың нитриттерге дейін тотықсыздануында, ол тағам өнімдерінде және асқорыту жолдарында жүруі мүмкін. Тағаммен түсетін нитраттар асқорыту жолдарында сіңіріліп, қанға түседі, қанмен бірге тінге барады. 4-12 сағаттан кейін олардың көпшілігі (жас адамдарда 80 %, кәрі адамдарда 50 %) бүйрек арқылы шығады. Қалған мөлшері ағзада қалады.

Сілекейдегі нитрат концентрациясы оның тағаммен қолданылатын мөлшеріне пропорционалды. Концентрация деңгейі нитриттердің түзілуіне әсер етеді.

Нитриттер қан гемоглабинімен әрекеттесуі барысында екі валентті Fe^{2+} гемоглабині үшвалентті Fe^{3+} гемоглабиніне тотығып, метгемоглобинемия түрінде көрінеді. Осылай тотығу нәтижесінде қызыл түсті гемоглабин қоңыр түсті NO-метгемоглобинге айналады, адам ағзасына уытты әсер көрсетеді, гемоглабиннен айырмашылығы оттегіні байланыстыруға және тасымалдауға қабілетсіз болғандықтан гипоксияның дамуына алып келеді. Ағзаның қалыпты физиологиялық жағдайында 2%-ға жуық метгемоглабин түзіледі, себебі ересек адамның қызыл қан түйіршіктерінің (эритроциттер) редуктазалары түзілген метгемоглабинді қайтадан гемоглабинге айналдыруға қабілетті.

Нитриттер ағзаға созылмалы түрде әсер еткенде уытталудың клиникалық белгілерімен қатар (терлеу, терінің көгеруі, демікпе, бас айналуы) ағзада А, Е, С, B_1 , B_6 дәрумендері мөлшерінің азаюы байқалады. Осылайша ағзаның әртүрлі қолайсыз, соның ішінде онкогенді факторларға төзімділігі төмендейді.

Нитраттар және нитриттер ағзадағы алмасу процестерінің белсенділігін төмендетуге қабілеті бар. Осы жағдайды малшаруашылығында қолданады. Азықтандыру барысында шошқаның

рационына нитриттердің белгілі бір мөлшерін қосқанда алмасу қарқындылығы төмендеп, қоректік заттар жануардың қордағы тіндеріне жинақталады. Нитраттар ағзаның иммундық жүйесінің белсенділігін төмендетіп, қоршаған орта факторларының кері әсеріне ағзаның төзімділігін азайтады. Нитрат мөлшері артық болғанда тұмау аурулары пайда болып, ал аурулар ағымы ұзаққа созылады.

Нитрозоқосылыстар, жекелеп алғанда, нитрозаминдер канцерогенді, мутагенді, тератогенді және эмбриотоксикалық қасиеттерге ие.

3.5.3. Шикізат және тағам өнімдеріндегі азот қосылыстары мөлшерін төмендетудің технологиялық әдістері

Қазіргі заманғы ғылыми жетістіктер және жылдар бойы жиналған тәжірибе өнімдер, соның ішінде ең бастысы, көкөністердегі нитраттар мөлшерін төмендетуге бағытталған ұсынымдар бере алады.

Көкөністерді өнеркәсіпте өңдеу барысында олардың түрін және сортын ескеру, нитратты жинақтау қабілеті аз көкөніс сорттарына басымдылық беру қажет. Нитраттарды жинақтау қабілеті өте күшті байқалатын өсімдіктердің (мысалы, жасыл көк, кольраби, шалғам) агротехникасын қайта қарастыру қажет. Жапырақты көкөністерді қабықша астында өсіру барысында топырақтың жұмсақтығын шектеу қажет, себебі ол көкөністердегі нитраттар мөлшерін жоғарылатуға мүмкіндік туғызады.

Көлеңкелі жерлерден басқа, көкөністерді өсіретін жерлерді дұрыс таңдау қажет. Өнімдерді күннің екінші жартысында жинаған дұрыс, оптималды жағдайда сақталуын қамтамасыз ету үшін тек піскен жемістерді жинау керек. Көкөністерді өңдеу барысында жуу және бланширлеу процесі нитраттардың 20-80 %-ын ғана төмендететінін ескеру қажет.

Қазіргі уақытта тағам өнімдеріндегі нитрозоқосылыстардың концентрациясын төмендету жолдарын іздестіруге бағытталған жұмыстар жүргізілуде. Шикі ысталған ет өнімдері технологиясында қолданылатын бастапқы дақылдар құрамына денитрифицирлейтін бактерияларды қолдану әдісі болашағы зор бағыт болып саналады.

Тағам өнімдеріне аскорбин қышқылын қосқанда нитрозоқосылыстардың синтезі едәуір төмендейді.

3.5.4. Тағам өнімдеріндегі нитраттар, нитриттер және нитрозаминдерді анықтау әдістері

Нитраттар және нитриттерді анықтаудың кең таралған әдістеріне фотометриялық және ионометриялық әдіс жатады.

Нитраттар және нитриттерді анықтаудың фотометриялық әдісі барлық балғын және кулинарлық әдіспен өңделген барлық өнім түрлеріне, жеміс-көкөніс және өсімдікті-етті консервіленген өнімдер, дән және астық өнімдерінің барлық түрлеріне, ұн тарту-жарма және нан пісіру өнеркәсібі, сонымен қатар сүт және сүт өнімдерінің барлық түрлеріне таралады.

Нитриттерді анықтаудың фотометриялық әдісінің мәні оларды сумен айырып алу, экстракті тазалау және нитриттердің ароматтық аминдермен әрекеттесуі нәтижесінде пайда болатын азотқосылыстары бояуының қарқындылығын (интенсивтілік) фотометриялық өлшеуде жатыр.

Ионометрлік әдіс жемістер және көкөністердегі нитраттарды анықтауға арналған. Ионометриялық әдістің мәні талданатын материалдан нитраттарды алюмокалий қвасц ерітіндісімен алып, содан кейін олардың концентрациясын алынған сорындыда (вытяжка) ионселективті электрод көмегімен өлшеуде жатыр. Анализді тездету үшін сорындының (вытяжка) орнына алюмокалий қвасц ерітіндісімен араластырылған талданатын өнімнің шырыны қолданылуы мүмкін.

Нитрозаминдерді талдау үшін флуориметриялық және хемиллюминесцентті әдістер қолданылады.

Тағам өнімдері және азық-түлік шикізатында нитрозаминдерді анықтаудың флуориметриялық әдісі бумен айдау арқылы ұшпанитрозаминдерді бөліп алу; сулы дистилляттан нитрозаминдерді хлорлы метиленмен экстракциялау; экстракті концентрлеу; сірке қышқылында бромды сутекпен нитрозаминдерді денитрозировать; флуоресцирлейтін КАЭ-туындыларын алып, түзілген аминдерді КАЗ реактивімен алкилдеу, содан кейін оларды жұқа қабатты хроматография көмегімен силикагелі бар пластинкаларда бөліп алудан тұрады.

Нитрозаминдердің идентификациясын силикагельдің жұқа қабатында, үлгінің сәуле шашатын (флуоресцирлейтін) КАЭ-туындыларының жылжымалылығын диметиламин (КАЭ-ДМА), диэтиламин (КАЭ-ДЭА), дипропиламин (КАЭ-ДПА) сияқты

туындылардың тиісті стандарттарының жылжымалылығымен салыстыру арқылы жүргізеді.

Жартылай сандық анықтау барысында үлгідегі КАЭ-туындылары дақтарының флуоресценция қарқындылығын стандартты қосылыстар дақтарының флуоресценция қарқындылығымен көзбен көру арқылы салыстырады. Сандық анықтау үшін оларды сорбенттен алып, КАЭ-туындыларының флуоресценциясын флуориметрде өлшейді.

Нитрозаминдерді анықтаудың арбитражды әдісіне хемилюминесценттік әдіс жатады. Оның мәні бумен айдау арқылы ұшпа нитрозаминдерді бөліп алу, сулы дистилляттағы нитрозаминдерді хлорлы метиленмен экстракциялау (бөліп алу), экстракті концентрлеу, қоспаларды газды сұйықтық хроматография көмегімен бөлу, модификацияланбаған нитрозаминдерді жоғары селективті және сезімталдығы жоғары хемилюминесцентті детектор көмегімен сандық анықтаудан тұрады.

Нитрозаминдерді детектрлеу үшін термиялық энергия анализаторы деп аталатын хемилюминесцентті детектордың бір түрін қолданады. Бұл анализатордың жұмыс істеу принципі хроматографиялық колонканы тастап бара жатқан газ-таратқыш тоғында нитрозаминдер жоғары температурада каталитикалық ыдырауға ұшырайды, және NO азот моноксидін түзеді. Содан кейін бұл қосылыс газ-таратқыш ағынымен реакциялық камераға түседі, ауа ағынымен сол камераға түсетін озонмен әрекеттеседі. Бұл жағдайда қозу энергиясын қызыл түсті квант түрінде жоғалтатын NO_2 азот диоксидінің қозған күйдегі молекулалары түзіледі. Бұл сәуле қара-қызыл жарық фильтр көмегімен бөлініп, фотокөбейткішпен ауланады. Детектор сезімталдығы өте жоғары, сынамадағы нитрозамин мөлшерін килограмға шаққанда жүз пикограмм деңгейінде анықтауға мүмкіндік береді.

3.6. Тағам өнімдерінің полициклды ароматты көмірсутектермен ластануы

Полициклды ароматты көмірсутектер (ПАК) өте күшті канцерогенді заттарға жатады. Осындай ПАК-дың 0,1 мг-ы әртүрлі жануарлардың ісігін тудыруға жеткілікті.

Қазіргі уақытта тағам өнімдеріне термиялық әсер етуі барысында түзілетін топ қосылыстарының 200-ден астам өкілі белгілі. Өте белсенді канцерогендерге бенз (а) пирен, дибенз (а,һ) антрацен,

добенз (а,і) пирен; белсенділігі орташа канцерогендерге – бенз (h) флуорантен; белсенділігі төмен түрлеріне – енз (е) пирен, бенз (а) антрацен, добенз (а,с) антрацен, хризен және т.б. жатады. ПАК-дің белгілі өкілдеріне бенз (а) пирен жатады.

ПАК-дің нақты байланыстарының канцерогенді белсенділігінің 70-80%-ы бенз (а) пиреннің болуымен байланысты. Сондықтан тағам өнімдерінде бенз (а) пиреннің қатысуы бойынша олардың ПАК-мен ластану деңгейін, адам үшін онкогенді қауіптілігінің сатысын бағалауға болады. Жыл сайын биосфераға табиғи текті мың тонна бенз (а) пирен, тағы да көбі техногенді көздерден (өнеркәсіп кәсіпорындары, көлік) түседі. ПАК табиғатта түзіліп, тағам тізбегі объектілеріне ең бастысы, төмен температурада көмірсутекті шикізат, ағаш, полимерлер, тағам және басқаларды жағу нәтижесінде түседі. Толық емес тотығудың бақыланбайтын процестерінің дамуы ысталған өнімдерде (ет, балық) бенз (а) пирен мөлшерінің қауіпсіз нормадан асып кетуіне алып келеді. Жекелеп алғанда, ПАК-тер май гидролизденгенде түзіледі, ол ағаш көмірге тамып, ыстау барысында етке түтінмен түседі.

Тағам өнімдерін жылумен өңдеу шарты бенз (а) пиреннің жинақталуына үлкен әсерін тигізеді. Нанның күйіп кеткен қабығында 5 мкг/кг бенз (а) пирен, күйген бисквитте 0,75 мкг/кг-ға дейін, ысталған өнімдерде 50 мкг/кг-нан жоғары мөлшерде бенз (а) пирен анықталған.

Сыыр және шошқаның жаңа етінде бенз (а) пирен болмайды, бенз (а) пирен мөлшері пісірілген шұжықта 0,2-0,5 мкг/кг, шикі ысталған шұжықта 0-2, жартылай ысталған шұжықта – 0-7, балықта – 0-2, ысталған балықта – 0,1-12,0, күнбағыс майында – 1-30, кокос майында – 15-45, көкөністерде – 1-25, құрғақ жемістерде 1-35 мкг/кг болады, тазартылған күнбағыс майында болмайды Бенз (а) пиреннің РЕШК-сы ауада – 0,001 мкг/м³, суда – 0,005 мкг/л, топырақта – 0,2 мг/кг болады.

Тағам өнімдерінің ластануында полимерлі қаптау материалдары үлкен рөл атқарады. Тағам өнімдерінің кейбір компоненттері элюенттер болып есептеледі, олар ПАК-ді полимер қаптамасынан өз бойына сіңіріп алады. Мысалы, сүт майы ПАК-дің тиімді элюенті болып табылады, ол бензапиреннің 95%-ға жуық мөлшерін парафинқағаз пакеті және стаканшалардан өз бойына сіңіріп алады.

Осылардың барлығы тағам өнімдерін өндіру барысында

технологиялық регламенттер және санитарлық-гигиеналық талаптарды орындау және сақтау қажеттілігін туындатады, Тағам өнімдеріндегі ПАК мөлшерін төмендетудің ең тиімді әдістеріне өнімдердің технологиялық және кулинарлық әдіспен өңделу әдістерін жетілдіру, ПАК-ді өсімдік майын тазарту жолымен жою, ысталған ет өнімдері өндірісінде ПАК мөлшері стандартталған ыстау сұйықтықтарын қолдану жатады.

3.6.1. Тағам өнімдеріндегі бенз (а) пирен мөлшерін анықтау

Жоғарыда айтылғандай, бенз (а) пирен өнімдерде кездесетін канцерогенді ПАК-дің индикаторы болып табылады. Липофильді қасиеттерге ие болғандықтан бенз (а) пирен негізінен тағам өнімдерінің майлы фракцияларында жинақталады. Үлгіден бенз (а) пиренді алу үшін үлгіге сілтінің спирттік ерітіндісімен әсер етіп, талданатын өнімнің липидтеріне сілтілі сабындануды жүргізу қажет. Бұл жағдайда майлардың сілтілік гидролизі жүреді, нәтижесінде глицерин және май қышқылдарының тұздары түзіледі және құрамында бенз (а) пирені бар липидтердің сабынданбайтын фракциясы қалады.

Липидтердің сабынданбайтын фракциясынан бенз (а) пиренді гексан экстракциясымен бөліп алады. Алынған экстракті колонкалы хроматография немесе қатты фазалы экстракция әдісімен бөгде қоспалардан тазалайды. Бенз (а) пиреннің идентификациясын және сандық анықталуын спектро-флуориметрия, жұқа қабатты немесе эффектсіз жоғары хроматография әдістерімен жүргізеді.

3.7. Азық-түлік шикізатының малшаруашылығында қолданылатын препараттармен ластануы

3.7.1. Гормональды препараттарды қолдану және бақылау проблемалары

«Гормон» терминін (грек тілінен аударғанда *hormáō* – талап-тандырамын, қоздырамын деген мағынаны білдіреді) алғаш рет ағылшын физиологы Э. Г. Старлинг 1905 жылы қолданды.

Гормондар ағзаның морфологиялық дамуында және оның органдарының биохимиялық және биофизикалық қызметінде белгілі бір рөл атқаратын химиялық заттар болып табылады. Тірі жасуша

шығаратын бұл органикалық заттар гуморальды жолмен көшіріледі, ағзаның түрлі жүйелерінің қызметін реттеуші ретінде әсер етеді. Көпшілік гормондар жасушааралық сұйықтыққа (қан, лимфа және т.б) бөлінеді, осылайша әсер ететін органдарға жетеді, бірақ тін гормондары және нейрогормондар сияқты кейбір гормондар қан ағынынан өтіп кетіп, өздері әсер ететін шектелген тін аумағының шектеріне тікелей бөлінеді. Гормондарды анықтайтын белгілердің біріне өте аз концентрациядағы олардың биологиялық белсенділігі жатады. Осы белгісі бойынша гормондарды биологиялық белсенді заттар класына жатқызады, ол класқа ферменттер және дәрумендерді де жатқызады. Бірақ гормондар ферменттер сияқты органикалық катализаторлар болып табылмайды, бірақ катализдейтін ферменттермен жүретін зат алмасу реакциясының ағымына жанама түрде әсер етеді. Гормондардың дәрумендерден айырмашылығы олар ағзаға сырттан түспейді, ағза ішінде өндіріледі, гормондардың биосинтезіне арналған құрылыс материалы ағзаға тағаммен түсуі мүмкін.

Ағзаға әсер етуі бойынша жоғары жануарлардың гормондарын: 1) зат алмасуға серпін беретін гормондар (йодталған тирониндер сияқты); 2) жүйке жүйесін қоздыратын гормондар, мысалы, ацетилхолин, пирокатехинаминдер; 3) өндіру гормондары (жыныс гормондарының түрлері); 4) гормональды қызметті реттейтін гормондар (гипофиз тропиндері) сияқты түрмен жіктеуге болады.

Химиялық құрылымы бойынша гормондарды фенол туындылары (адреналин, норадреналин, тироксин), белоктар (инсулин), гипофиздің алдыңғы үлесінің гормондары (хорионикалық гонадотропин, тиреоглобулин, секретин); пептидтер (адреноркотикотропты гормон (АКТГ), вазопрессин, окситоцин); стероидты гормондар (эстрогендер, андрогендер, прогестерон, кортикостероидтар) деп бөлуге болады.

Соңғы уақытта гормондар және синтетикалық жолмен алынған гормональды белсенді заттар малшаруашылығында мал азығының сіңімділігін жақсарту үшін, жануарлардың тұқымдылығына серпіліс беру, өсімталдығын, буаздық кезеңін реттеу, жыныстық жетілуін тездету және басқа да мақсаттарда кеңінен қолданыс тапқан. Ғылымның дамуымен байланысты анаболикалық әсері бойынша тиімділігі табиғи гормондардан 100 есе және одан да жоғары гормональды препараттар ойлап табылған. Бұл препараттардың тиімділігі жоғары және арзан болуы малшаруашылығы тәжірибесіне қарқынды түрде енгізуді анықтап берді (диэтилстильбэстрол, синэстрол, диенэстрол,

гексэстрол және т.б.). Бірақ табиғи аналогтарымен салыстырғанда көптеген синтетикалық гормональды препараттар өте тұрақты болып шықты, олар нашар метаболизденеді және жануар ағзасында көп мөлшерде жинақталып, тағам тізбегі бойынша тағам өнімдеріне көшеді.

Өсірудің жасанды стимуляторларын АҚШ, Канада, Австралия, Жаңа Зеландия, Аргентина және Оңтүстік Америка, Азия және Африканың кейбір елдері шектелген түрде қолданады. Кейбір гормональды препараттарды жануар ағзасына аз мөлшерде енгізу оның бұлшықет тінінің қарқынды түрде өсуін тудырады. Әңгіме бірқатар шет мемлекеттерінде құс, ірі қара мал және шошқаны өсіруге арналған «гормональды технологиялар» жайында болып отыр. 10-100 мг/кг мөлшерінде диэтилстильбэстролды жануарға салғанда оның салмағы 5-25%-ға дейін ұлғаяды, бұл өндірушілер үшін өте қолайлы болып саналады.

Қолданылған гормональды препараттардың қалдықтары мал сойылғаннан кейін шикі етте қалып, ет өнімдері арқылы адам ағзасына жетуі мүмкін. Синтетикалық гормональды препараттар тағам дайындағанда тұрақты болады, адам ағзасының зат алмасуы барысында және физиологиялық функцияларында жағымсыз дисбаланс тудыруы мүмкін. Гормональды препараттар және басқа биокатализаторларды қолдану олардың ағза жасушасы және тіндерінде жинақталуына және токсикологиясына байланысты тиянақты гигиеналық зерттеулер жүргізуді талап етеді.

Адам ағзасында гормондардың артық болуына байланысты заң бақылау тәртібін бекітіп, олардың қолданылуын шектейді. Мысалы, біздің елдің малшаруашылығында стильбендерді қолдануға рұқсат етілмейді. Сондықтан көтерме саудада сатылатын ет өнімдерінің құрамында диэтилстильбэстрол болмауы тиіс. Эстрадиол және тестостерон мөлшері өнімде 0,0005 және 0,015 мг/кг-нан аспауы тиіс. Шикізат түріне байланысты өсім стимуляторлары, стероидтар және бета-блокаторлардың максималды мөлшері келесі мәндерден аспауы тиіс(мг/кг):

зеранол	0,002-0,010	дексаметазон	0,0005-0,0025
тренболон	0,002-0,010	коразолол	0,005-0,025
карбадокс	0,005-0,030		

1981 жылы ААҰ/БДСҰ комитеті малшаруашылығындағы гормондар және гормональды белсенді заттарды қарастырып, қолданылатын заттарды:

1) еті адам тағамына қолданылатын, жануарларда кездесетін гормондарға ұқсас гормондар және олардың эфирлері;

2) гормон туындылары, гормональды белсенді қосылыстар сияқты ксенобиотикалық қосылыстар, адамның эндогенді гормонына ұқсамайтын гормональды белсенді табиғи заттар және осы қосылыстардың туындылары сияқты екі категорияға бөлді.

ААҰ/БДСҰ Комитетінің отырысында, еті тағамға қолданылатын малды азықтандыру үшін ксенобиотикалық анаболикалық заттарды тұтыну тиімділігін бағалау барысы көп жағдайда пестицидтерді бағалауға ұқсас деген пікір айтылды, себебі бұл үшін:

1) айтарлықтай толық, қажетті токсикологиялық мәліметтер;

2) алдыңғы қатарлы малшаруашылық тәжірибесіне сәйкес көрсетілген заттарды қолдану барысында қалдықтардың сипаты және деңгейі жөнінде жеткілікті мәліметтер сияқты екі элемент қажет.

Алдыңғы қатарлы малшаруашылығы тәжірибесіне келсек, ксенобио-тикалық анаболикалық заттардың тиімділігі туралы мәліметтер, тиімді нәтижеге жету үшін қолданылатын мөлшері, сынау барысында алынған қалдықтар деңгейі туралы мәліметтер, сонымен қатар бақылау үшін немесе мониторинг мақсатында қолданылуы мүмкін қалдық деңгейін талдау әдістері туралы мәліметтер алу қажет. Токсикологиялық мәліметтер тұтынушыларда эндокринологиялық және токсикологиялық зардап тудыратын малшаруашылық өнімдерінде болатын қалдықтар және метаболиттер, осы қосылыстардың потенциалды канцерогенді белсенділігін ескере отырып ұсынылуы тиіс.

Көптеген елдерде, соның ішінде Еуроодақта және Қазақстанда көптеген гормональды препараттарды қолдануға тыйым салынған. Химиялық стимуляторларды қолданудың экономикалық тартымдылығы тағам өнімдері құрамындағы гормондардың қалдықты мөлшеріне қатаң бақылау орнатуды талап етеді. Еуропалық қауымдастықтың қолданыстағы директивасының негізінде ет және ет өнімдеріндегі (мал және құс еті) гормональды препараттардың қалдықты мөлшеріне заттар қатары бойынша жүйелік бақылау орнатылған (3.2 кесте).

**ЕО елдерінде нормаланатын гормональды препараттар
мөлшерінің деңгейі**

Атауы	Бақылау объектісі	Мөлшерінің рұқсат етілетін деңгейі, мг/кг	Бақылау әдісі
Тестостерон	Қан сарысуы	0,5	ГХ-МС, РИА, ЭЖСХ, ИФА
Эстрадиол 17 β	Қан сарысуы	0,04	ГХ-МС, РИА, ЭЖСХ, ИФА
Метилтестостерон	Қан сарысуы, ет	2,0 0	РИА, ИФА,
Этинилэстрадиол	Ет	0	ГХ-МС, ЭЖСХ, ИФА
Тренболон	Ет	0	ГХ-МС, РИА, ЭЖСХ, ИФА
Диэтилстиль-бэстрол	Ет, бауыр	0	ГХ-МС, РИА, ЭЖСХ, ИФА
Зеранол	Ет	0	ГХ-МС, ЭЖСХ, ИФА
Кленбутерол	Қан сарысуы, ет, бауыр	0	ГХ-МС, ЭЖСХ, ИФА
Дексаметазон	Ет, бауыр, қан сарысуы	0,5 2,0	ГХ-МС, ЭЖСХ, ИФА
19-Нортестостерон	Ет	1,0	РИА, ИФА
Гестагендер	Май	0	РИА, ЭЖСХ, ИФА
Тиреостатиктер	Қан сарысуы	100 – ден көп емес	ГХ-МС, ЖҚХ, ЭЖСХ

Еуропалық қауымдастық елдерінде тұтынушылар денсаулыққа қауіпсіз концентрацияда болса да «гормональды» технологиямен алынған, гормональды препараттар қалдығы бар ет және ет өнімдерін алудан бас тартады. Еуропалық нарықта өз орнын табу үшін көптеген малшаруашылығы кәсіпорындары мал өсіру барысында гормондарды қолданудан бас тартуға мәжбүр болуда.

Өкінішке орай, қазіргі уақытта Қазақстанда гормональды препараттарды бақылаудың міндетті тәртібі емес тек ұсынымы қарастырылған. Жекелеп алғанда, 2003 жыл, 11 маусымдағы

№ 4.01.071.03 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі және тағамдық құндылығына қойылатын гигиеналық талаптар» санитарлық ережелері және нормаларына сәйкес жануар текті өнімдерде жануарлардың өсім стимуляторлары, соның ішінде гормональды препараттардың қалдықты мөлшері бақыланады, Бірақ бұл бақылау, өнімді дайындау және сақтауда қолданылатын жануарлардың өсім стимуляторлары және дәрілік препараттары жөніндегі өндіруші (жеткізуші) ұсынатын ақпаратқа негізделеді. Осылайша, егер ойы арам жеткізуші еттің «гормональды» технологиямен өсірілгендігі жөнінде ақпаратты жасырса, құрамында гормональды препараты бар өнімдердің Қазақстан нарығына ену қауіптілігі туындайды, бұл жағдайда гормональды препараттардың қалдықты мөлшерін анықтау міндетті емес.

3.7.2. Антибиотиктер және басқа да ветеринарлық препараттардың қалдықты мөлшерін бақылау

Ауылшаруашылық өндірісінің дамуы ветеринария саласында мал және құсты емдеу және сақтандыру мақсатында кейбір микробтарға қарсы препараттарды қолдануды қарастырады. Бірақ, олардың тиімділігі жеткіліксіз болғандықтан, өндірушілер бірқатар жағдайларда рұқсаты болмаса да адамды емдеуге қолданылатын антибиотикалық заттарды қолданады (пенициллин, тетрациклин және левомецетин туындылары).

Препараттарды қолдану барысында құрамында антибиотигі бар тағам өнімдерін тұтынатын адамда осы заттарға тұрақты микрофлора дамуы мүмкін. Адамда дисбактериоз дамиды, оған антибиотикпен емдеу тағайындалса, емі тиімсіз болады.

Шетелден осындай ет өнімдерінің әкеліну мүмкіндігі және малшаруашылығы және құсшаруашылығын дамыту жұмыстары бақылау проблемасын өзекті қылып отыр.

Хлорамфеникол (левомецетин) – малшаруашылығында қолдануға тыйым салынған, кең спектрлі әсері бар синтетикалық антибиотик.

Препараттың салыстырмалы арзандығы және жоғары бактерияға қарсы тиімділігі кең ауқымда рұқсатсыз қолданылуына мүмкіндік береді, сондықтан ет, бауыр, бүйрек, сүт, сүзбе, қаймақ, сыр, жұмыртқа және басқа өнімдерде 0,02-0,50 бірл./үлгі граммы концентрациясында (белсенділіктің 1 бірлігі 1 мкг таза затқа

сәйкес келеді) левомецетиннің қалдықты мөлшері жиі байқалады.

Тетрациклин кең спектрлі әсері бар тиімділігі жоғары антибиотик болып табылады, медицинада әртүрлі ауруларды емдеуге, сонымен қатар мал емдеуде микробқа қарсы әсері жоғары болғандықтан қолданылады, (хлортетрациклин, окситетрациклин) тетрациклинмен ластанған өнімді тағамға қолданған адамның берілген антибиотикке микрофлора тұрақтылығының дамуына байланысты қауіпті болып саналады. Тетрациклин тобы антибиотиктерінің қалдықты мөлшерінің РЕШК-сы ет, сүт және т.б. тағам өнімдерінде 0,01 бірл./г-ды (өте таза тетрациклинде 1 бірлік 1 мкг-ға сәйкес келеді) құрайды.

Қазақстан Республикасы аумағында қолданылатын ет өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптарда антибиотиктердің қалдықты мөлшері рұқсат етілмейді және бір грамм үлгіде антибиотикалық белсенділік бірлігі үлесінің деңгейінде (мкг) нормаланады (3.3-кесте).

Қазіргі уақытта антибиотикалық препараттардың қалдықтарын аналитикалық анықтау үшін антибиотиктер және талданатын экстрактінің стандартты сандарының көмегімен микроағзалардың тест – дақылдарының өсімін тіркеуге негізделген микробиологиялық әдістер; эффектісі жоғары сұйықтық хроматографиясы; масс-спектрометрлі детекторлы сұйықтық хроматографиясы (МССХ); талданатын заттың өзіндік дағы пайда болғанда тіркеуге мүмкіндік беретін жұқақабатты хроматография (ЖҚХ); арнайы органикалық хромоформы бар антибиотикті сәулелейтін кешеннің түзілуіне негізделген флуоресцентті анализ қолданылады. Антибиотиктерді ұшатын жағдайға ауыстыру қиын болғандықтан газдық хроматография әдісі қолданылмайды.

3.3-кесте

Тағам өнімдеріндегі антибиотиктер мөлшерінің рұқсат етілетін деңгейлері, бірл./г, көп емес

Өнімдер тобы	Тетрациклиндік топ	Гризин	Бацитрацин	Стрептомицин	Пенициллин	Низин
Жаңа және салқындатылған ет және құс еті.	0,01	0,05	0,02	–	–	–

3.3- кестенің жалғасы

Субөнімдер және субөнімдерден дайындалған өнімдер						
Жұмыртқа және жұмыртқа өнімдері	0,01			0,5		
Сүт және ашыған сүт өнімдері, соның ішінде құрғақ сүт өнімдері; сыр және сүзбе өнімдері; сиыр сүтінің майы, казеин	0,01	–	–	0,5	0,01	–
Қойылтылған сүт	0,01	–	–	0,5	0,01	25

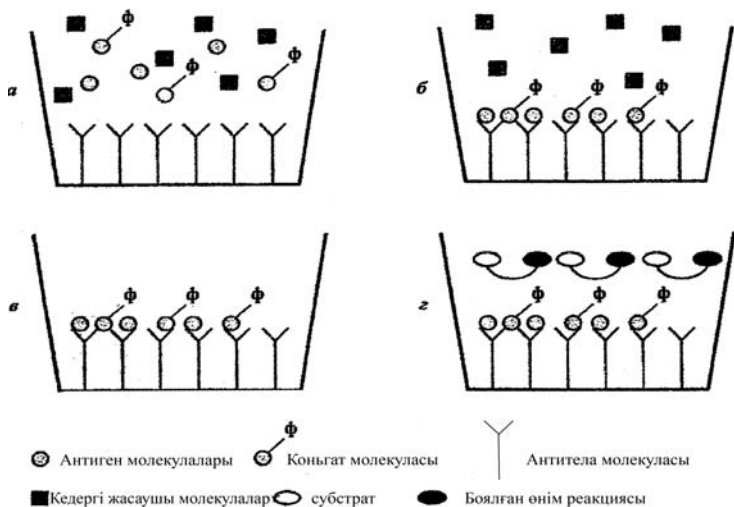
Айта кету қажет, ветеринарлық препараттардың қалдықты санын талдау үшін хроматографиялық және спектральды әдістерді дәстүрлі қолдану сапаны аналитикалық бақылау міндетін шешуге мүмкіндік береді, бірақ басқа да бірқатар проблемалар бар. Біріншіден, хроматографиялық идентификация хроматографиялық пикті ұстап тұру уақыты бойынша нақты заттың мөлшерін талдауды қарастырады. Ұстап тұру уақыты және кейбір заттармен сәйкес келуі мүмкін көптеген себептер бар. Талданатын зат концентрациясы өте аз мөлшерде болса, жиі жағдайда анықталатын заттардың ішкі стандарттарын қолданғанның өзінде проблема шешілмейді. Хроматографиялық жабдықтардың басты өндірушілері бекітілген пикке сенімді екі жақты идентификация жүргізуді ұсынады, мысалы, заттардың УК-спектрі немесе масс-спектрінің жазбасын компьютердегі мәліметтердің стандартты базасымен салыстыру қажет. Азық-түлік шикізатындағы қауіпті қоспалардың қалдықты мөлшерін анықтаудың мұндай қадамы айтарлықтай сенімді, бірақ өте қымбат аналитикалық жабдықты талап етеді, сондықтан сериялық талдау жасауға ұсынылмайды.

Азық-түлік мониторингісінің (сезімталдық, әдістің селективтілігі, нәтижелерді алу жылдамдығы, анализдерді орындау

құны) экспресс-әдістеріне қойылатын талаптарды ескере отырып, иммуноферменттік анализ әдісіне таңдау жасалады, жекелеп айтқанда оның бір түрі – ELISA әдісі, ол ескі бақылау әдістеріне қойылатын барлық талаптарды қанағаттандырады.

Имуноферменттік анализдің негізгі принциптерін (ИФА) XIX-XX ғасырлар аралығында неміс ғалымы Пол Эрлих болжаған. Тірі ағзаның қорғаныс жүйесінің қызмет ету механизмін ойлай отырып, тіндеріне «антигендер» деп аталатын бөгде объектілер кірген жағдайда ағза өндіретін «антидене» идеясын тұжырымдады. Ағза, бөгде объектінің нақты түрін және басып кіруден қорғану реакциясының әдісін, кілттің құлыпқа сай келуі сияқты бір-біріне сай келетін антидене және антигендердің өздеріне тән бірлесіп әрекет етуі нәтижесінде ғана анықтауы мүмкін. Нәтижесінде, Эрлих қозғаған фундаментальды идеялар радиоиммундық талдау әдісіне негіз салды, бұл әдісті ойлап тапқан физика және ядролық медицина профессоры Розалин Ялоу 1977 жылы Нобель сыйлығына ие болды. Қазіргі уақытта радиоактивті изотоптар және айтарлықтай күрделі жабдықтарды қолдануды қажет ететін талдаудың радиоиммундық әдісі ығыстырып шығарылған, оның орнына қарапайым әрі қауіпсіз ИФА әдісі қолданылады.

ИФА-ді орындаудың қысқа оңтайландырылған сызбасын қарастырайық. Тағамдық және биологиялық объектілердің химиялық қосылыстарын талдау үшін негізінен «бәсекелесетін» иммуноферменттік анализ нұсқасы қолданылады, сондықтан ИФА-дің тек ELISA деп аталатын әдісі жөнінде сөз қозғалатын болады. Өндіруші ИФА-дің дайын жинағына талдауға қажетті материалдар, буферлік және стандартты ерітінділер кіргізеді. Химиялық қосылыстарға (антигендерге) арналған антиденелер (антитела) тірі ағзаның қан сарысуынан алынған және планшеттің қатты бетіндегі 96 шұңқырға сіңірілген (12 а-сурет).



12-сурет. Иммуноферменттік анализдің орындалу сызбасы (ИФА): а – иммунсорбция процесінің басталуы; б – иммунсорбция процесінің аяқталуы; в – планшетті жуу; г – тізбекті реакцияның дамуы

Таратқыштың активтендірілген беті, құрамында антигені бар (мысалы, левомецитин) ерітіндімен байланысқанда, антиденелердің бір бөлігі бақыланатын қосылыстың молекулаларымен өзара бірлесіп әрекет етеді, яғни дезактивацияланады. ИФА-дің бәсекелесетін нұсқасында бақыланатын ерітіндіні планшет шұңқырында конъюгат деп аталатын ерітіндімен араластырады, конъюгат-фермент молекулаларымен химиялық байланысқан (таңбаланған) антигендер молекулаларын құрайды. Планшеттің инкубациялануының белгілі бір кезеңінде (30 минуттан 2 сағатқа дейін), нақты бір температурада таратқыштың бетіндегі антиденелер таңбаланған және таңбаланбаған антигендердің иммунсорбциялануы нәтижесінде дезактивацияланады (12, б-сурет).

Инкубациядан кейін жүретін планшетті жуу іс-шарасынан кейін таратқыштың бетінде тек сіңген антигендер таралады, ал таңбаланған және таңбаланбаған антигендердің арақатынасы бақыланатын ерітіндідегі антигендердің бастапқы концентрациясына тәуелді болады (12, в-сурет).

**Ет өнімдеріндегі әртүрлі әдістермен анықталатын антибиотикте
мөлшерінің минималды деңгейі**

Әдіс	Анықталатын зат	Анықтау шегі	ШК-сы, көп мес	Талдау жүргізу уақыты, сағ.
ТСХ	Тетрациклин	0,1 мкг/г	0,01 бірл./г	5
Флуориметрия	– » –	1 мкг/г	0,01 бірл./г	4
ELISA	– » –	6 пг/г	0,01 бірл./г	3
ELISA	Левомецетин	1нг/г (мкг/кг)	0,01 мг/кг	1

Көрсету кезеңінде планшет шұңқырына субстрат деп аталатын ерітінді қосады. Шұңқыр бетіндегі таңбаланған антигенмен бірге конъюгат ерітіндісінен сорылған фермент молекуласының фрагменті субстраттың боялған қосылысқа айналуының химиялық реакциясын катализдейді (12, 2-сурет).

Берілген түсті реакцияның даму уақыты аяқталғаннан кейін планшет шұңқырына тіркейтін реагент қосып, әр шұңқыр ішіндегі заттың оптикалық тығыздығын өлшейді. Біруақытта талданатын затпен бірге планшеттің кейбір шұңқырларына стандартты ерітінді дозаланғандықтан, шұңқырлардың оптикалық тығыздығын өлшеп болғаннан кейін калибрлі қисықты оңай құруға болады, ол арқылы талданатын сынамадағы бақыланатын қосылыстың концентрациясын қолмен немесе автоматты түрде есептеуге болады.

Антибиотиктер мөлшерін анықтаудың қолданылатын аналитикалық әдістері антибиотиктің қасиетіне байланысты минималды анықталатын зат деңгейі бойынша ажыратылады (3.4-кесте). Тағам өнімдерінің күрделі химиялық токсиканттарына аналитикалық анықтау жүргізу үшін күрделілігі және сезімталдығы бойынша ажыратылатын әдістер қолданылады. Сезімталдығы, жылдамдығы және құны бойынша үйлесім тапқан иммуноферменттік анализ – көрсеткіштердің максималды саны бойынша тағам өнімдерінің скринингін айтарлықтай жылдам жүргізуге мүмкіндік береді. Жұқа қабатты, газсұйықтық және сұйықтық хроматография әдістері бойынша жүргізілетін стандартты хроматографиялық анализ – қарапайымдылығы және талданатын затты минималды деңгейде

анықтайтын болғандықтан ELISA әдісінен артта қалады. ИФА әдісі 0,1 нг/мл деңгейінде зиянды қоспаларды анықтауға мүмкіндік береді.

ИФА әдісін күрделі органикалық токсиканттар, соның ішінде гормондар және антибиотиктерді анықтауға қолдану тиімді болып саналады.

3.8. Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің микотоксиндермен ластануы

Микотоксиндер (грек тілінен аударғанда *mýkēs*–саңырауқұлақ, *tóxicon*–у деген мағынаны білдіреді) – бұл айқын уытты қасиеттері бар микроскопиялық зең саңырауқұлақтарының екіншілік метаболиттері. Микотоксиндердің жоғары қауіптілігі сонда, олар өте аз мөлшерде уытты әсер береді және өнімге терең енуге қабілетті.

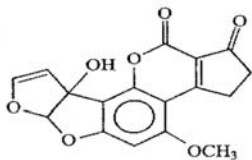
Афлатоксиндердің продуценттеріне бүкіл әлемде кеңінен таралған аспергиллалардың екі түрінің әртүрлі штамдары жатады (*Aspergillus flavus* және *Aspergillus parasiticus*). Афлатоксиндер микотоксиндердің өте қауіпті топтарының өкілдері болып табылады, олар күшті гепатоксикалық және канцерогенді қасиеттерге ие. Айта кету керек, токсигенді саңырауқұлақтар тек сақтау барысында емес, өсу процесінде, өнімді жинау, тасымалдау және өңдеу барысында әртүрлі субстраттарды зақымдауы мүмкін.

Афлатоксиндер тұқымдасының төрт негізгі өкілі (афлатоксиндер V_1, V_2, G_1, G_2) және негізгі топтың туындылары немесе метаболиттері болып табылатын 10-нан астам қосылыстары бар ($M_1, M_2, B_{2a}, C_{2a}, GM_1, P_1, Q_1$ және т.б.). Табиғат жағдайында афлатоксиндер көп мөлшерде және жиірек арахис, жүгері және мақта тұқымдарында болады. Бұдан басқа, көп мөлшерде олар әртүрлі жаңғақтар, майлы дақылдардың тұқымдары, бидай, арпа, какао және кофе дәндерінде, сонымен қатар ауылшаруашылық жануарларының азықтарында жинақталуы мүмкін.

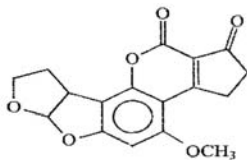
Айта кету керек жануар текті өнімдерде, жоғары концентрациялы афлатоксиндермен ластанған жеммен азықтанған малдың сүтінде, тіндері және органдарында афлатоксиндер пайда болу мүмкіндігі бар.

Сиырлар сүтпен бірге 0,35-тен 2-3 %-ға дейін жемнен алынған V_1 афлатоксинінен жоғары уытты метаболит түріндегі M_1 афлатоксин бөлетіні дәлелденген. M_1 афлатоксині қаймағы алынбаған сүт

және құрғақ сүтте, сонымен қатар технологиялық өңдеуден өткен сүт өнімдерінде (пастеризация, стерилизация, сүзбе, йогурт, сыр дайындау және т.б.) табылған. Контаминантталған сүттен сыр алу процесінде M_1 афлатоксинінің 50%-ы сүзбе массасында анықталған. Май алу барысында 10 % афлатоксин кілегейге өтеді, 75%-ы кілегейі алынған сүтте қалады.



Афлатоксин M_1



Афлатоксин B_1

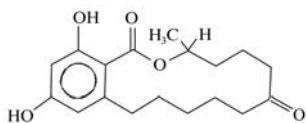
Афлатоксиндер суда әлсіз ериді, полярлы емес еріткіштерде ерімейді, бірақ хлороформ, метанол және диметилсульфоксид сияқты полярлығы орташа еріткіштерде оңай ериді. Олар химиялық таза суда тұрақсыз, ауа және жарық әсерлеріне сезімтал болады. Әдетте, ластанған тағам өнімдері құрамындағы афлатоксиндер кулинарлық әдіспен өңдеу барысында бұзылмайды.

Трихотеценді микотоксиндер *Fusarium* туысты микроскопиялық саңырауқұлақтардың екіншілік метаболиттері болып табылады, олар мал азығы және тағам өнімдерін зақымдайды, нәтижесінде мал және адамда алиментарлы токсикоз пайда болады. Жиірек олар жүгері, бидай және арпа дәндерінде байқалады. Бұл топ микотоксиндері барлық жерде, әсіресе, климаты қоңыржай континентальды елдерде кеңінен таралған. Көп жағдайда бір өнімде екі немесе одан да көп микотоксиндер анықталады. Міндетті сертификаттау барысында осы топтың екі өкілінің мөлшерін бақылау қарастырылған, дәлірек айтқанда, дезоксиниваленол және Т-2 токсині нормаланады.

Дезоксиниваленол (ДОН) – кеңінен таралған фузариотоксиндер, белок синтезіне қысым көрсетеді, қан сарысуындағы иммуноглобулиндер концентрациясын төмендетеді, сонымен қатар репродуктивті жүйеге қысым жасауы мүмкін. ДОН жануарларда құсық тудырады, торайлардың жеммен азықтануын төмендетеді. Т-2 токсині ДОН-ға қарағанда аз таралған, бірақ ДОН-мен салыстырғанда уыттылығы жоғары. Т-2 токсині асқорыту жолдарында тітіркену, қан кету және некроз тудырады. Трихотецендермен жедел уытталу барысында қан жасау органдары және иммуно-құзыреті бар органдар зақымдалады.

Зеараленон және оның туындыларын *Fusarium* туысының

микроскопиялық саңырауқұлақтары бөледі. Зеараленон жиі анықталатын негізгі табиғи субстрат жүгері болып табылады. *Fusarium graminearum* туысының саңырауқұлақтары егістікте жүгері түбін жиі зақымдайды, сабағы және собығының шіруіне себеп болады. Жүгерінің зеараленонмен ластануы сақтау барысында да туындауы мүмкін. Құрама жем, бидай, арпа және сұлыда зеараленонның анықталу жиілігі жоғары.



зеараленон

Тағам өнімдерінің ішінде бұл токсин жүгері ұнында, үлпегінде және жүгері сырасында анықталған. Зеараленонның айқын эстрогенді және тератогенді әсерлері бар, көптеген елдердің малшаруашылығына үлкен проблема тудырып отыр, ал бұл микотоксиннің ауылшаруашылық жануарларының тіндерінде жинақталуы адам денсаулығына қауіп төндіреді. Мал азығының зеараленонмен ластануы ұрықтылығының төмендеуін, малдың іш тастауын, бедеулік және шошқа, сиыр, үй құстары және қояндардың қабыну ауруларын тудырады. Осыған қарамастан, зеараленонның кейбір туындыларын осы уақытқа дейін жануарлардың өсу стимуляторлары ретінде қолданып, өнеркәсіпте айтарлықтай көп өндірген.

Патулин – өте қауіпті микотоксин, канцерогенді және мутагенді қасиеттері бар. Патулиннің негізгі продуценттеріне *Penicillium ratulum* және *Penicillium expansum* жатады. Патулин продуценттері негізінен жемістерді, және кейбір көкөністерді зақымдап, шірітеді. Патулин алма, алмұрт, өрік, алша, шие, жүзім, банан, құлпынай, көк жидек, ит бүлдірген, айва, бүрген және қызанақтарда анықталған.

Жиі жағдайда патулин алманы зақымдайды, ондағы уыт мөлшері 17,5 мг/кг-ға дейін жетуі мүмкін. Патулин тек шіріген жеміс және көкөністерде емес, қалыпты түрлерінде де табылады. Мысалы, патулин қызанақ тіндерінде біркелкі таралады.

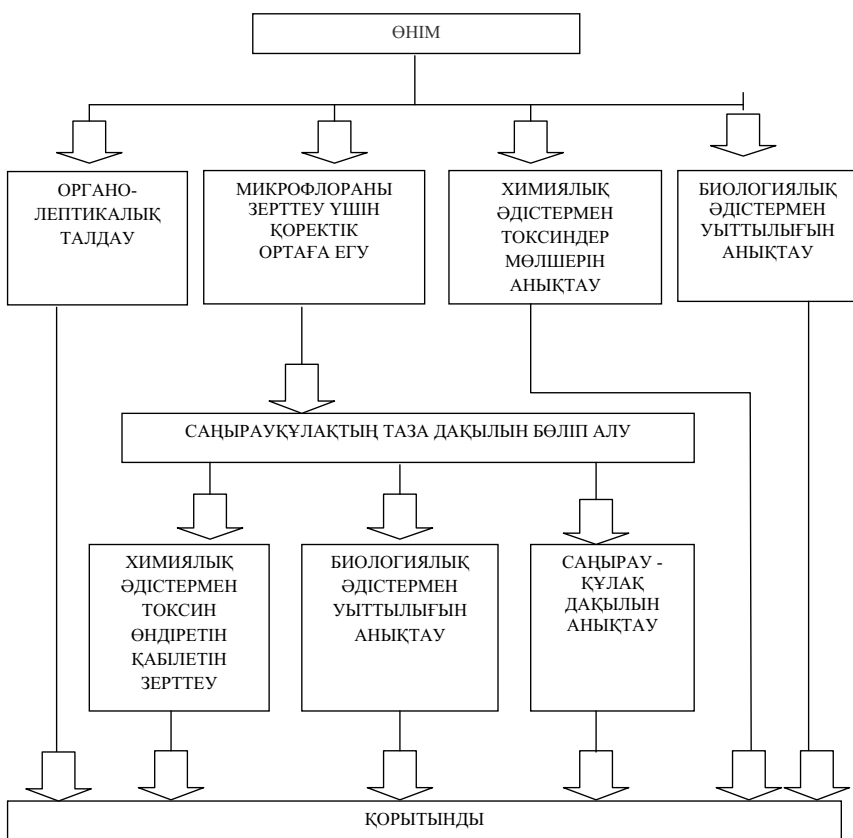
Концентрациясы жоғары патулин жеміс және көкөністен өңделген өнімдерде, шырын, тосап, пюре және қайнатпаларда табылады. Әсіресе, оны алма шырынында жиі табады (0,02-0,4 мг/л). Патулиннің басқа шырын түрлеріндегі мөлшері алмұрт, айва, жүзім, алхоры, манго құрамында 0,005-тен 4,5 мг/л дейінгі аралықта болады.

Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерін сертификаттау барысында микотоксиндер мөлшерін бақылау міндетті болып табы-

лады. Қазақстанда тағам өнімдеріндегі микотоксиндер мөлшеріне санитарлық-гигиеналық нормативтер қабылданған.

Микотоксикоздардың алдын-алу іс-шараларының жүйесіне тағам өнімдерінің санитарлық-микологиялық анализі кіреді (13-сурет).

3.5-кестесінде тағам өнімдерінің жекелеген топтарындағы микотоксиндер мөлшерінің рұқсат етілетін деңгейлері көрсетілген.



13-сурет. Тағам өнімдерінің санитарлық-микологиялық анализі

**Тағам өнімдерінің жекелеген топтарындағы микотоксиндер
мөлшерінің рұқсат етілетін деңгейлері**

Өнімдер тобы	Микотоксиндер	Максималды рұқсат етілетін деңгей, мг/кг
Ет және ет өнімдері, жұмыртқа және жұмыртқа өнімдері	B1 афлатоксині	0,005
Сүт және сүт өнімдері	B1 микотоксині B1 афлатоксині (балалар және емдәмдік өнімдерге арналған шикізат) M1 афлатоксині	Рұқсат етілмейді. 0,001-ден көп емес 0,0005-ден көп емес
Нан, ұн – жарма өнімдері	Афлатоксиндер Зеараленон Т-2 токсині (дән, жарма, ұнға қосымша) Дезоксиниваленол (дән, жарма, ұн, ұн өнімдеріне қосымша) Дезоксиниваленол (қатты және күшті сорт бидайлары)	0,005 1,0 0,1 0,5 1,0
Кондитер өнімдері: қантты, конфеттер және конфетке ұқсас өнімдер, какао, какао ұнтағы, шоколад, кофе	B1 афлатоксині Зеараленон (жаңғақтарға қосым-ша) Печенье үшін шикізаты бойынша регламенттеледі	0,005 1,0
Жеміс-көкөніс өнімдері: жаңа және жаңа мұздатылған көкөністер және картоп, жемістер және жүзім, жидектер	Патулин B1 афлатоксині (шай, жеміс, кө-көніс шырындары және пюре үшін қосымша)	0,05 0,005

3.5-кестенің жалғасы

<p>Май өнімдері: өсімдік майы, маргарин, сыыр майы</p>	<p>B1 афлатоксині Зеараленон B1 микотоксині</p> <p>B1 афлатоксині (балалар және емдәмдік өнімдерге арналған ши-кізат) M1 афлатоксині</p>	<p>0,005 1,0 Рұқсат етілмейді</p> <p>0,001-ден көп емес</p> <p>0,0005</p>
<p>Сусындар және ашыған өнімдер (сыра, шарап, арақ және басқа спирттік сусындар)</p>	<p>Микотоксиндер шикізатта регламенттеледі</p>	
<p>Басқа өнімдер: белок изоляттары және концентраттары</p> <p>казеин</p> <p>бидай кебектері</p>	<p>B1 афлатоксині зеараленон</p> <p>B1 афлатоксині (балалар және емдәмдік өнімдерге арналған шикізат) M1 афлатоксині B1 афлатоксині зеараленон Т-2 токсині дезоксиниваленон</p>	<p>0,005 1,0</p> <p>0,001-ден көп емес</p> <p>0,0005 0,005 1,0 0,1 1,0</p>

Бұдан басқа, микотоксиндермен ластанған шикізат және тағам өнімдерінің контаминанттарын және уыттылығын жою әдістерін іздестіруге көп көңіл бөлінуде. Осы мақсатпен механикалық, физикалық және химиялық әдістер қолданылады:

- 1) механикалық – ластанған материалды қолмен немесе электронды-калориметрлік сұрыптауышпен бөлу;
- 2) физикалық – жылумен өңдеу, ультракүлгін радиациямен сәулелендіру;
- 3) химиялық – тотықтырғыш ерітінділермен, күшті қышқылдар және негіздермен өңдеу.

Бірақ механикалық және физикалық әдістермен тазалау жоғары әсер бермейді, химиялық әдістер тек микотоксиндерді емес, сонымен қатар пайдалы нутриенттерді жойып олардың сіңірілуін бұзады.

3.8.1. Микотоксиндерді анықтау әдістері

Тағам өнімдері және жемшөптердегі микотоксиндер мөлшерін анықтаудың заманауи әдістеріне скрининг-әдістер, сандық аналитикалық және биологиялық әдістер жатады.

Скрининг-әдістер жылдамдығымен ерекшеленеді және сериялық анализдерді жүргізуге ыңғайлы, ластанған және ластанбаған үлгілерді жылдам әрі сенімді бөлуге мүмкіндік береді. Скрининг-әдістерге жұқақабатты хроматография әдістері (ЖҚХ) және афлатоксинмен ластанған дәндерді анықтаудың флуорисцентті әдісі жатады.

Микотоксиндерді анықтаудың **сандық талдау (аналитикалық) әдістеріне** химиялық, радиоиммунологиялық және иммуноферменттік әдістер жатады. Қазіргі уақытта екі кезеңнен тұратын химиялық әдістер: бөлу кезеңі және микотоксиндерді сандық анықтау кезеңі кеңінен таралған. Бөлу кезеңі экстракция (субстраттан микотоксинді бөлу) және тазалаудан (микотоксинді физика-химиялық сипаттамалары жақын қосылыстардан бөліп алу) тұрады. Микотоксиндерді соңғы бөлу және сандық анықтау әртүрлі хроматографиялық әдістер көмегімен жүргізіледі. Микотоксиндердің барлық түрін анықтаудың әмбебап әдісіне жұқа қабатты хроматография (ЖҚХ) жатады.

Өнім партиясынан сынаманы таңдау барысында барлық партияға (таңдалған үлгілер барлық партияның сапасын сипаттауы тиіс) микотоксиндер концентрациясы бойынша өкіл болатын орташа үлгі немесе орташа сынаманы алу негізгі міндет болып табылады. Бұл міндетті орындау микотоксиндердің табиғаты және бөлінуі, өнім сипаттамасы (шикі, өңделген, үгілмелі, сұйық, паста тәріздес), үлгіні дайындау әдісіне байланысты болады. Мысалы, жер жаңғағының афлатоксинмен ластануы айқын білінетін гетерогенді сипатқа ие:

Жер жаңғағының жекелеген дәндерінде олардың мөлшері 1 кг-да миллиграммның мыңыншы үлесінен ондыққа дейін және миллиграммнан көп, яғни 5-6 ретке ажыратылуы мүмкін.

Осы себеп бойынша жер жаңғағындағы афлатоксиндерді анықтау анализінің жалпы қатесіне сынаманы таңдау барысында негізгі қате енгізіледі, және бірқатар жағдайларда олардың саны 90 %-дан астам болуы мүмкін.

Микотоксиндермен ластану біртектілігі жағынан барлық өнімдерді: 1) біртексіздік деңгейі жоғары өнімдер (тазартылған және

тазартылмаған жер жаңғақ, май дәндері, бүтін немесе ірі ұнтақталған дәндер, жаңғақтар); 2) біртекті сипатта ластанған өнімдер (сұйықтықтар: сүт, өсімдік майы, шырындар, пюре; ұн, ұнтақталған күнжара) деп екі топқа бөлуге болады.

Өнімдердің 1-тобындағы орташа үлгіні алу үшін бастапқы үлгі өлшемі максималды мүмкін болуы тиіс (2 кг-нан кем емес), бұл жағдайда орташа зертханалық үлгіні қайта ұнтақталған (гомогенделген) орташа үлгіден бөліп алған дұрыс.

2-топтағы біртекті өнімдерден (ұсақ қаңылтыр ыдыстағы джем, повидло, жеміс шырындары, қойылтылған сүт, құрғақ сүт өнімдері және басқалар) сынама алу үшін міндетті түрде бір партиядан шығатын өнімнен, орташа үлгі (100-200 г) өлшеміне сәйкес келетін қаптаманың бірлік санын алу қажет.

Жекелеген афлатоксиндерді анықтау және идентификациялаудың химиялық әдістері олардың УК-жарықтағы (365 нм-ге жуық) өзіне тән флуорисценциясына, жұқақабатты хроматография әдісімен анықтау кезіндегі қозғалу айырмашылығына, олардың жұту спектрлері және флуорисценциясының ерекшелігіне негізделген.

Афлатоксиндерден айырмашылығы трихотецендер спектрдің көрінетін бөлігінде сіңіру немесе сәулелену қабілеті болмайды, бұл оларды жұқақабатты хроматографияда анықтауға қиындық тудырады. Бірақ трихотецендерді ЖҚХ көмегімен анықтау, тек трихотецендермен боялған немесе сәулелейтін туындылар түзетін арнайы реагенттермен ЖҚХ-пластиналарын өңдеуге негізделген әдістерді қолданғанда ғана мүмкін болады. Мысалы, пластинаны концентрлі күкірт қышқылымен өндегенде Т-2 токсині УК-жарықта көгілдір флуоресценциясы бар дақ түзеді.

Микотоксиндерді сандық анықтаудың арбитражды әдістеріне:

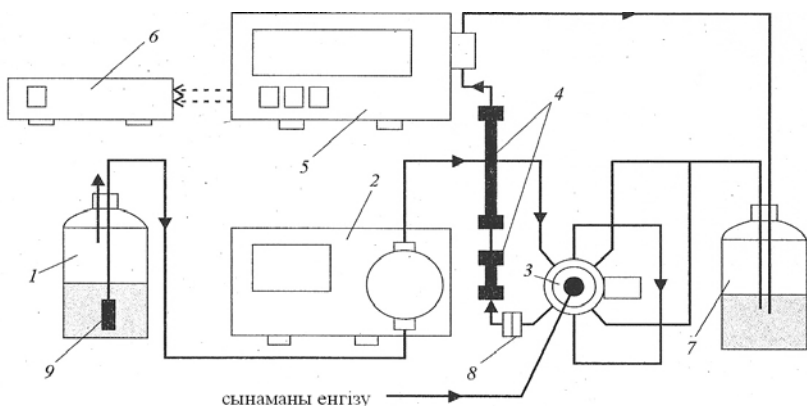
- газсұйықтық хроматография (Т-2 токсині үшін);
- УК-фотометрлік детектор (дезоксиниваленол және патулин үшін) қолданылатын эффектісі жоғары сұйықтық хроматографиясы (ЭЖСХ);
- флуоресценттік детектор (афлатоксиндер және зеараленон үшін) қолданылатын ЭЖСХ жатады.

14-суретте қарапайым орындалатын заманауи сұйық хроматографтың құрылғысы ұсынылған. Сыйымдылықтағы қозғалмалы фаза (1), кіру фильтрі (9) арқылы жоғары қысымды насоспен (2), үлгіні енгізу жүйесі – қол инжекторы немесе автосамплерге (3) беріледі, сынама осыған енгізіледі. Содан кейін фильтр (8)

арқылы қозғалмалы фазаның тоғы бар үлгі алдыңғы колонка арқылы бөлу колонкасына (4) түседі. Содан кейін құрамында бөлінетін қоспалардың (элюат) компоненттері бар, колонкадан шығатын қозғалмалы фазаның ағыны детекторге (5) келіп түседі және төгу сыйымдылығында (7) жойылады. Элюат детектордың өлшеу контуры арқылы өткенде хроматограмма тіркеу жүргізеді және мәліметтер регистратор (6) немесе компьютерге беріледі.

14-суретте изократиялық жүйе келтірілген: хроматографиялау процесінде қозғалмалы фазаның құрамы өзгермейді. Егер хроматографиялық талдау барысында қозғалмалы фазаның бір немесе бірнеше компоненттерінің концентрациясын өзгерту қажет болса, онда екі немесе одан да көп насостардан тұратын градиенттік жүйелерді қолданады. Градиенттік элюирлеу жағдайында әр еріткіш жекелеген ыдыстан магниттік бұлғауышы бар арнайы араластырғыш камерасына беріледі, мұнда оларды арнайы бағдарлама бойынша берілген көлем арақатынасында араластырады.

Микотоксиндерге талдау жүргізу үшін жиі жағдайда ЭЖСХ-ның градиенттік жүйелерін қолданады, мұнда қозғалмалы фаза ретінде уақыт өте концентрациясы сызықты өзгертін судағы ацетонитрил ерітінділері қолданылады.



14-сурет. Сұйық хроматограф құрылғысы (изократиялық жүйе):

1 – сыйымдылық; 2 – жоғары қысым жүйесі; 3 – қол инжекторы немесе автосамплер; 4 – бөлу колонкасы; 5 – детектор;

6 – регистратор немесе компьютер; 7 – төгу сыйымдылығы;

8 – фильтр; 9 – кіру фильтрі

Хроматографиялық колонка ұзындығы 150-ден 250 мм-ге дейін, ішкі диаметрі 4,6 мм құрайтын металл құбырдан тұрады, көмірсутек радикалдары егілген силикагель негізіндегі арнайы сорбентпен толтырылған. Алдыңғы колонка хроматографиялық колонканы қорғау қызметін атқарады.

УК-фотометрлік детектор ЭЖСХ үшін кеңінен таралған детекторлардың түрі болып табылады. Детектордың жұмыс істеу принципі қарапайым спектрофотометрдің жұмыс істеу принципіне ұқсас: ол ерітіндінің оптикалық тығыздығын тіркейді. Айырмашылығы сонда, УК-детектор ағынды болып табылады, ерітіндісі бар кюветаның орнына фотометрлік ұяшық қолданылады. Элюент ағыны жұмысшы ұяшық арқылы, ал салыстырмалы ұяшық арқылы таза қозғалмалы фазаның ағыны өтеді. Жарық көзін қарқынды УК-сәуле беретін қорғасын лампасы атқарады. Қажетті толқын ұзындығы бар жарық сәйкес келетін оптикалық фильтр көмегімен бөлінеді, ұяшық арқылы өтеді, жарықты жарым-жартылай қозғалмалы фазаның және бөлінетін компоненттердің молекуласы сіңіреді және фотоқабылдағыш ұстайды. Элюаттың жарық сіңіруін (оптикалық тығыздық) самописец немесе компьютер хроматограммаға жазып, үздіксіз тіркейді. Қоспаның бөлінетін компоненттері (мысалы, микотоксиндер) хроматограммада пик түрінде берілген. Хроматограммадағы пиктің орналасуын затты идентификациялауға, ал пиктің ауданын сандық талдау жүргізу үшін пайдаланады.

Флуоресценттік (флуориметрлік) детектор өте күрделі құрылғы болып саналады. Мұндай детектор УК немесе көрінетін сәуле әсерінен органикалық қосылыстардың, жекелеп алғанда афлатоксиндер және зеараленонның сәуле шашу қабілетін (флуоресцирлеу) қолданады. Флуоресценттік детектордың екі өзара перпендикулярлы оптикалық каналды ағын ұяшығы бар. Олардың біреуі қозған сәулені жеткізіп салуға, екіншісі флуоресценция қарқындылығын өлшеуге мүмкіндік береді. V_1 және M_1 афлатоксиндерін талдау барысында қозған сәуле толқынының ұзындығы 360 нм, сыртқа шығарылатын сәуле толқынының ұзындығы 420 нм-ді құрайды.

Айта кету керк, афлатоксиндерді талдау үшін (анализдеу) УК-детекторды қолдануға болады, бірақ оның сезімталдығы флуориметриялық детекторға қарағанда төменірек, сондықтан концентрациясы төмен афлатоксиндерді (РЕШК-дан төмен және

одан төмен) талдау барысында флуоресценттік детектрлеу әдісін таңдау дұрыс.

3.9. Тағам өнімдері қауіпсіздігін микробиологиялық бақылау

Тағам өнімдері аурулардың көптеген патогенді және токсигенді агенттерін тасымалдаушы фактор ретінде қызмет атқаруы мүмкін.

Бүкіләлемдік денсаулық сақтау ұйымы микроағзалармен ластану деңгейі және улану жағдайларының жиілігі бойынша тағам өнімдерінің тізімін әзірледі.

1-категория – көп жағдайда тағамдық улануларының тікелей көзі болып табылатын тағам өнімдері және олардың компоненттері, мысалы, табиғи сүт және құрғақ сүт өнімдері, қаймақ кремі бар ұн кондитер өнімдері.

2-категория – тағамдық уланулардың көзі болып табылатын тағам өнімдері және олардың компоненттері, мысалы, дән өнімдері, меланж, бал, шоколад.

3-категория – өндіріске қойылатын санитарлық талаптар орындалмаған жағдайда тағамдық улануға себеп болатын тағам өнімдері және олардың компоненттері, мысалы, ұн кондитер өнімдеріне арналған салма.

4-категория – сирек жағдайда тағамдық улануға себеп болатын тағам өнімдері және олардың компоненттері, мысалы, тез мұздатылатын жемістері бар өнімдер.

5-категория – қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған, жылумен өңделген тағам өнімдері және олардың компоненттері, мысалы, галеттер, крекерлер, печенье, мұз карамелі.

6-категория – негізгі өнімді ластайтын тағамдық қоспалар, мысалы, бояуыштар, хош иісті заттар, желатин, агар-агар, ферменттер.

Тағам өнімдерін тұтынумен байланысты ауруды қоздырғыштар әртүрлі болып келеді. Тағам өнімдерінде өсу нәтижесінде пайда болған кейбір микроағзалар немесе метаболиттер адамды әртүрлі ауруларға ұшыратуы мүмкін, олар екі түрге, тағамдық улану және тағамдық инфекция болып бөлінеді.

Тағамдық улану немесе тағамдық интоксикация деп тұтынуға дейін тағам өнімдеріндегі микроағзалардың дамуы барысында түзілетін токсиндардың әсерімен байланысты ауруды атайды. Тағамдық интоксикация мысалына стафилококкты тағамдық улану және ботулизм жатады.

Аурудың екінші түріне сальмонелла және т.б. сияқты өнімде тірі ағзалардың болуымен байланысты тағамдық инфекция жатады.

Микробиологиялық бақылау міндетіне зиянкес-микроағзалардың өндіріске ену жолдарын, технологиялық процестің жекелеген кезеңдерінде олардың көбею сатылары және ошақтарын айқындау және максималды түрде дереу анықтау және бөгде микрофлора дамуының алдын алу және оларды белсенді түрде жою жатады.

Микробиологиялық бақылау жүйелі түрде жүргізілуі тиіс. Ол шикізаттан бастап, дайын өнімге дейін технологиялық процестің барлық кезеңдерінде жүзеге асырылады. Жекелеген тағам өндірістерінің бақылау нысандары, сынаманы таңдау нүктелері, бақылау кезеңділігі, қандай микробиологиялық көрсеткіш анықталатыны көрсетілетін, тұқымдану нормасы келтірілетін жеке сызбалары болады.

Бекітілген тәртіпте жүргізілетін санитарлы-эпидемиологиялық сараптама жүргізу барысында тағам өнімдерінің санитарлық ережелер талаптарына және басқа да нормативтік құжаттарға сәйкестігі анықталады. Тағам өнімдерінің сәйкестігін растау барысында микробиологиялық көрсеткіштері бойынша қауіпсіздігін бақылау шарасы міндетті болып табылады.

Адам денсаулығына қауіп тудыратын микроағзалар және басқа да заттар және биологиялық ағзалардың рұқсат етілетін мөлшеріне қойылатын нормативтік құжаттарда бекітілген талаптарға тағам өнімдері сәйкес болуы тиіс.

Тағам өнімдері қауіпсіздігінің микробиологиялық көрсеткіштері бойынша гигиеналық нормативтерге микроағзалардың:

- санитарлы-көріністі, мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалар мөлшері (МАФАНММ), ішек таяқшасы тобының бактериялары (ІТТБ);

- ІТТБ (коли-формалар), Enterobacteriaceae тұқымдасының бактериялары, энтерококктар;

- шартты-патогенді микроағзалар (*E. coli*, *S. Aureus*, *Proteus* туысының бактериялары, *B cereus* және сульфитқайталанатын кластридиялар, *Vibrio parahaemolyticus*);

- патогенді микроағзалар, соның ішінде сальмонеллалар және *Listeria monocitogenes*, *Yersinia* туысының бактериялары;

- бүліну микроағзалары (ашытқылар және зен саңырауқұлақтары, сүтқышкылды микроағзалар);

– биотехнологиялық микрофлорасының деңгейі нормаланатын өнімдер және пробиотикалық өнімдердегі ашыту микрофлорасының микроағзалары және пробиотикалық микроағзалар сияқты топтар кіреді.

Санитарлық-көріністі микроағзаларды бақылау шикізат, жартылай өңделген өнім және дайын өнім сапасын бағалауға қолданылады және ереже бойынша екі көрсеткіштен тұрады, оларға мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалар мөлшері (МА-ФАНММ) (жалпы бактериямен тұқымдануы), ішек таяқшасы тобы бактерияларының мөлшері (ИТБ) жатады. Жалпы бактериялық тұқымдануды негізінен шыны ыдыс әдісімен анықтайды. Талдауды орындау:

- 1) таңдалған сынамалардан егу қатарын дайындау;
- 2) стандартты тығыз қоректік ортаға егу;
- 3) 30°C температурада 24-48 сағат уақыт аралығында өсіру;
- 4) өскен колонияларды есептеу сияқты төрт кезеңнен тұрады.

Өскен колониялар санын егуді есепке алып, өнімнің 1 г немесе 1 мл-на санап шығады. Алынған нәтижелер өнімнің шынайы тұқымданған мәнінен аз болады, себебі бұл әдісте тек қана сапрофитті мезофильді бактериялар (аэробтар және факультативті анаэробтар) есепке алынады. Термофильді және психрофильді бактериялар оптималды температураға сәйкес келмегендіктен өспейді, өсіру аэробты жағдайда жүргізілгендіктен анаэробтар өспейді; патогенді және басқа бактериялар қоректік орта және өсіру жағдайының сәйкессіздігінен өспейді, өлі жасушалар колония түзбейді. Бірақ бұл микроағзаларды есептемеуге және талдау қатесін ескермеуге болады, себебі сапрофиттер ластанған өнімнің негізгі көрсеткіштері болып саналады.

Ішек таяқшасы тобының бактерияларын анықтау ішек таяқшаларының лактозаны ашыту қабілетіне негізделген, ашу нәтижесінде қышқыл және газ түзіледі. Тағам өнімдеріне микробиологиялық бақылау жүргізу барысында ішек таяқшасы тобын зерттеу үшін бірінші ашыту сынамасы деп аталатын зерттеу жүргізумен шектеледі.

Ашыту сынамасын ішек таяқшасы тобының арнайы дифференциалды-диагностикалық ортасы бар пробиркаға әртүрлі көлемдегі және өлшемдегі (1,0; 0,1; 0,01; 0,001 мл (немесе г) зерттелетін өнімді өсіру арқылы іске асырады. Егілген пробиркаларды 24 және 36 сағатқа 37°C температурада термостатқа қояды,

содан кейін оларды бақылап, колтитрін есептей отырып, бактерия өсімі (ортаның жарықтануы немесе лайлануы) және ашу нәтижесінде газдың түзілуі байқалған пробиркаларды анықтайды. Өсім болмаған және газ түзілмеген жағдайда объектіні ішек таяқшасымен ластанбаған деп есептейді. Қажет болған жағдайда, бактериялардың (өсуінің культуральды белгілері және бөлінген колониялардың биохимиялық қасиеттері бойынша) колиформды бактерияларға жататынын растау үшін тығыз селективті-диагностикалық ортаның бетіне культуральды сұйықтықты қайта егеді.

Тағамдық улану және тағамдық инфекция тағаммен байланысты кеңінен таралған қауіп. Сондықтан тағам өнімдерінің қауіпсіздігін бағалау барысында ең бірінші микробиологиялық критерилерді анықтайды.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. «Рұқсат етілетін шекті концентрация», «рұқсат етілетін шекті деңгей», «рұқсат етілетін тәуліктік доза» түсініктеріне анықтама беріңіз.

2. Уытты элементтердің қай түрлері қолданыстағы санитарлық нормаларға сәйкес тағам өнімдерінде бақылануы тиіс?

3. Сынап қосылыстарының уытты қауіптілігіне сипаттама беріңіз.

4. Тағам өнімдерінің кадмиймен ластануының негізгі көздерін сипаттаңыз.

5. Қорғасын уыттылығына сипаттама беріңіз және олардың тағам өнімдеріне түсетін негізгі көздерді көрсетіңіз.

6. Мышьяк қосылыстары адам ағзасына қалай әсер етеді? Тағамның мышьяк қосылыстарымен ластануының негізгі көздері қандай?

7. Атомдық-эмиссионды және атомдық-абсорбционды спектрометрия әдісі қандай құбылыстарға негізделеді?

8. Тағам өнімдеріндегі уытты элементтерді анықтауға қолданылатын атомдық спектроскопия және полярография әдісінің артықшылықтары және кемшіліктерін сипаттаңыз.

9. Қолдану саласына байланысты пестицидтер қалай жіктеледі?

10. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін сақтау саласында пестицидтерді қолдануға байланысты қандай негізгі проблемалар туындайды?

11. Фосфорорганикалық, сынапорганикалық және металқұрамдас пестицидтерге сипаттама беріңіз.

12. Тағам өнімдеріндегі пестицидтердің қалдықты мөлшерлерін анықтау үшін талдаудың қандай әдістері қолданылады?

13. Сізге полигалогенделген көмірсутегілердің қандай топтары белгілі? Олардың қоршаған ортаға және тағам өнімдеріне түсуінің негізгі жолдарын көрсетіңіз.

14. Полигалогенделген көмірсутегілердің адам ағзасына уытты әсерін сипаттаңыз.

15. «Диоксин фоны» түсінігін қалай түсінуге болады?

16. Тағам өнімдері және тағам шикізатына нитраттар, нитриттер және нитрозаминдер түсуінің негізгі қандай көздері бар?

17. Азот қосылыстарының адам ағзасына әсерін сипаттаңыз, осы қосылыстардың потенциалды қаупін көрсетіңіз.

18. Сертификаттау сынақтарының тәжірибесінде тағам өнімдеріндегі нитраттар, нитриттер және нитрозаминдерді анықтаудың қандай әдістері бар?

19. Полициклды ароматтық көмірсутегілердің уытты әсерін сипаттаңыз.

20. Қандай заттар өнімдердегі канцерогенды ПАК-дің қатыс уинди-каторлары болып табылады?

21. Бенз(а)пиренді анықтау үшін талдау әдістерінің қандай түрлері қолданылады?

22. Гормондар және гормональды белсенді заттардың жіктелуінің негізіне қандай қағида салынған.

23. Ауылшаруашылығы жануарларын өсіру үшін қолданылатын гормо-нальды препараттардың потенциалды қауіптілігі неде?

24. Тағам өнімдеріндегі антибиотиктердің потенциалды қауіптілігін сипаттаңыз.

25. Антибиотиктердің қалдықты мөлшерін қандай әдістермен анықтау мүмкін болады? Осы талдау әдістерін сипаттаңыз, олардың артықшылықтарын және кемшіліктерін көрсетіңіз.

26. Тағам өнімдеріне түсу көздеріне және адам және жануар ағзасына уытты әсер көрсетуіне байланысты әртүрлі топтағы микотоксиндерді сипаттаңыз.

27. Қай өнімдерде және қандай микотоксиндер нормаланады? Өнімдердегі микотоксиндер мөлшерінің шектелген деңгейі қандай?

28. Микотоксиндерді талдау әдістерінің қандай түрлері скрининг-әдіске және арбитражды әдіске жатады? Неліктен?

29. Микотоксиндерді талдау барысында сынаманы таңдаудың қандай ерекшеліктері бар? Бұл немен байланысты?

30. Тағамдық улану және тағамдық интоксикация түсініктеріне анықтама беріңіз.

31. Тағам өнімдері қауіпсіздігінің микробиологиялық бақылауының мақсатын және міндетін атаңыз.

32. Гигиеналық нормативке микробиологиялық көрсеткіштері бойынша микроағзалардың қандай топтары кірген?

IV БӨЛІМ.

АЗЫҚ-ТҮЛІК ШИКІЗАТЫ ЖӘНЕ ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ НЕГІЗДЕРІ

Радиоактивтілік – кейбір элементтер атомдарының нөмері мен массалық санын өзгеріске ұшырататын атом ядроларының өзіндік ыдырауы. Радиоактивті ыдырауды тоқтату немесе тездету мүмкін емес, жартылау ыдырау кезеңі – уақытпен өлшенетін, қатаң анықталған жылдамдықпен жүзеге асырылады, осы кезеңде барлық атомдардың жартысы ыдырайды. Радиоактивті элементтердің ыдырауы иондайтын сәулелердің ағындарымен бірге жүреді, олардың әрқайсысы өзінің физика-химиялық қасиеттерімен сипатталады: альфа-сәулесі-жылдамдығы 20000 км/с жететін, оң зарядталған бөлшектер (гелий атомы) ағынын құрайды; оң зарядтардың болуы себебінен магнит өрісінде α -бөлшектер ауытқиды (солтүстік полюске). Бета-сәулесі – жарық жылдамдығымен қозғалатын теріс зарядталған бөлшектер ағыны; теріс зарядтардың болуы себебінен электрондар магнит өрісінде ауытқиды (оңтүстік полюске). Гамма-сәулесі – қасиеті жағынан рентген сәулесіне ұқсас, қысқа толқынды магнит сәулесі; жарық жылдамдығымен бірге таралады, магнит өрісінде ауытқымайды, бірнеше мыңнан бірнеше миллион электронвольтқа дейінгі жоғары энергияға ие.

Өлшем бірліктерінің СИ жүйесінде радиоактивтіліктің өлшем бірлігі – беккерель (Бк) – секундына бір ядролық айналысты сипаттайды.

Халықтың сәулелену деңгейін эквивалентті доза бірлігі – зивертпен (Зв) бағалайды. 1 зиверт – салмағы 1 кг-дық биологиялық тін өз бойына сіңірген, фотондық сәуленің 1 грэйінде сіңірілген доза сияқты биологиялық эффект түзетін, кез келген сәуле түрінің эквивалентті дозасы. 1 грэй (Гр) – бұл салмағы 1 кг-дық сәулеленген затқа берілген, кез келген иондалатын сәуле түрінің 1 Дж энергиясына сәйкес келетін сіңірілген сәуле мөлшері.

Жердің радиациялық фоны:

- ғарыштық сәуле;
- топырақ, су, ауа, басқа да қоршаған орта нысандарының құрамындағы табиғи радионуклидтер;
- адам қызметі нәтижесінде пайда болған жасанды радионуклидтер (мысалы, ядролық сынау); медицинада, техникада,

ауылшаруашылығында қолданылатын радиоактивті қалдықтар және жеке радиоактивті заттар сияқты 3 компоненттен тұрады.

Адам алатын сәулеленің табиғи көздеріне мыналарды жатқызады:

1. Ғарыштық сәуле. Космогенді радионуклид дозасы ғарыштық сәуле және атмосфера ауасының өзара әсерлесуі кезінде пайда болатын көміртегі – 14 (^{14}C) изотопы әсеріне толығымен байланысты болады және 12 мкЗв/жыл құрайды.

2. Ингаляция. Халықтың сәулеленуінің жиынтық дозасының ең көп үлесін – радий изотоптарының уран қатарындағы ұзақ сақталатын табиғи радионуклидтердің, бөлме ауасында және атмосфера ауасында болатын қысқа мерзімге сақталатын туыс өнімдерінің, сонымен қатар торий қатары радионуклидтерінің **ингаляциясы** береді. Бұл доза радон-222 (^{222}Rn)-нің қысқа мерзімге сақталатын туыс өнімінің өкпе эпителийін сәулелелеуге, сонымен қатар газ тәрізді ^{222}Rn -нің қанда еруі есебінен алынған дозаға, және адамның ішкі ағзасының сәулеленуіне байланысты болады. Ингаляция кезіндегі жалпы әсерлі доза шамамен, 1260 мкЗв/жыл құрайды.

3. Тағам және сумен түсу. Табиғи радионуклидтердің су және тағаммен түсу есебінен ішкі сәулелену дозасы 2 құрамдас бөліктен тұрады:

а) Калий-40 (^{40}K) әсерінен туындаған доза. Бұл доза барлық адамдарға бірдей болады және едәуір өзгеріске ұшырамайды. Тұрақты калий-39 (^{39}K) мөлшері адам ағзасындағы тұзды-сулы баланспен реттеледі. Калий-40 тұрақты калиймен тұрақты қатынаста ағзаға түсіп, одан шығады. Сондықтан адам ағзасындағы ^{40}K мөлшері тұрақты болады және оның ағзаға түсуіне тәуелді болмайды;

ә) уран және торий қатарларының радионуклидтері түсетін доза. Бұл доза көрсетілген радионуклидтердің тағам өнімдері және сумен бірге бір жылда түсетін мөлшеріне пропорционалды болады. Уран және торий қатарындағы радионуклидтер ішінде атмосфера ауасының құрамында болатын, ^{222}Rn және оның қысқа мерзім сақталатын туыс өнімдері ыдыраған жағдайда түзілетін қорғасын-210 (^{210}Pb) адамның сәулеленуіне үлкен үлесін тигізеді. Қорғасын-210 және оның ыдырауы кезінде пайда болатын висмут-210 (^{210}Bi) және полоний-210 (^{210}Po) жер бетіне шөгіп, судың, су көздері бетінің, шөп және ауылшаруашылық өсімдіктерінің радиоактивті ластануына әкеп соғатын табиғи радионуклидтердің ғаламдық деңгейде түсуін тудырады.

Халықтың ішкі сәулелену дозасының негізгі бөлігі табиғи радио-

нуклидтердің тағаммен бірге түсетініне қарамастан, тағам өніміндегі олардың мөлшері қазіргі кезде реттелмейді.

Халықтың жасанды көздермен сәулеленуінің үлкен дозасы, бірінші кезекте рентгендік-диагностикалық іс-шараларды жүргізу барысында медициналық сәулені қолданғанда пайда болады. Атмосферадағы ядролық қару сынақтарын жүргізу нәтижесінде негізінен цезий-137 (^{137}Cs) және стронций-90 (^{90}Sr) радионуклидтерінің ғаламдық деңгейде түсуінің маңыздылығы екінші орында. Олардың ең үлкен мөлшері 1963 жылы тіркелген (140 мкЗв/жыл). Ядролық сынақтарға тыйым салынғаннан кейін ол үздіксіз төмендеп, бүгінгі күні 5 мкЗв/жыл құрайды.

Қазіргі кезде жасанды радионуклидтердің ғаламдық деңгейде түсуі барысында табиғи радионуклидтердің ғаламдық деңгейде түсуіне қарағанда шамамен 10 есе аз дозалар түзіледі. Радиоактивті жұқтыруға ұшыраған аумақтарда тұратын халықтың сәулелену мөлшері – 2 мкЗв/жыл құрайды. Негізінен бұл доза 1986 жылғы Чернобыль апатының салдарымен байланысты. Басқа қалған апаттардың дозасы едәуір төмен: АЭС және басқа да радиациялық нысандар қалдықтарының халықтың сәулеленуінің орташа дозасына қосатын үлесі өте аз.

Қазіргі уақытта адам ағзасына ең қауіпті техногенді радионуклид ^{137}Cs және ^{90}Sr болып табылады, олардың жартылай ыдырау кезеңі шамамен, 30 жылды құрайды. Бұл дегеніміз, Чернобыль АЭС-дегі апат болғаннан кейін, 30 жылдан соң, яғни 2016 жылы осы элементтер атом ядроларының тек жартысы ғана ыдырайды, ал 2190 жылы 1% ғана ыдырамаған атомдар ядросы қалады (радиоактивті элементтердің ыдырау заңы кері-экспоненциалды тәуелділік болып табылады).

Ядролық сәуленің тірі объектілерге биологиялық әсері:

1. Сәуленің биохимиялық процеске, органдар мен тіндерінің қызметі мен құрамына бастапқы әсері;

2. Радиация әсерінен пайда болатын нейрогенді және гуморальді ығысу: зат алмасудың, ферментативті процестің және басқалардың бұзылуы сияқты 2 кезенді құрайды.

Сәуленің биоортамен өзара әсерлесуі нәтижесінде тірі ағзаға белгілі бір энергия мөлшері беріледі. Сәуленің ағзаға әсерін сипаттайтын негізгі шама сіңірілген энергияның көлеміне тікелей тәуелді.

Кез келген көлемдегі радиацияның ішкі сәулесі сыртқы сәулеге қарағанда, бірнеше есе қауіпті: біріншіден, ағза ішіне түскен радио-

нуклидтер тіндердің түрлі элементтерімен химиялық байланысқа түсіп, одан баяу шығады, осыған байланысты сәулелену уақыты дереу ұлғаяды; екіншіден, сәуле алу көзінен сәулеленетін тінге дейінгі арақашықтық нөлге дейін азаяды. Радионуклидтер ағза ішінде бірқалыпсыз жиналады және ағзаның тіршілік әрекетіне маңызды және сәулеленуге сезімтал органдарға жақын (критикалық органдар – қызыл сүйек кемігі, қалқанша без, жыныстық органдар, көкбауыр) шоғырлануы мүмкін.

Радиацияның биологиялық әсерінің нәтижесінде қалыпты биохимиялық процестер бұзылады, бұл патологиялық процестердің даму механизмі және спецификасын анықтайтын жасушалар және тіндердегі функционалды және морфологиялық өзгерістерді тудырады.

Радиация әсерінен ағзада қан, лимфа, тін сұйықтығы және басқа орталардың биологиялық қасиеттерінің сапалық және сандық өзгерісін тудыратын уытты заттар (радиотоксиндер) пайда болады. Уытты агенттерге гормондарды, ферменттерді, зат алмасуды және тін ыдырауының өнімдерін жатқызуға болады. Мысалы, сәуле алу кезінде бауыр тінінің гликоген мөлшерінің көбеюіне әкеп соғатын бүйрекүсті гармондарының бөлінуі көбейеді.

Кез келген химиялық элементтің радиоактивті изотопы ағзаға түскенде сол элементтің тұрақты изотопы сияқты зат алмасуға қатысады. Ағзаға түскен радионуклид қызметі сәуленің сыртқы көздерінің қызметінен айырмашылығы жоқ. Олардың ерекшелігі зат алмасуға қатысуы кезінде ұзақ уақыт бойы тінде қалуы мүмкін. Радионуклидтердің белсенділігін химиялық та, физикалық та құралдармен жоюға болмайды.

Радионуклидтердің ағзаға түскен кезде биологиялық қызмет деңгейіне радиоактивті емес химиялық элемент-аналогтардың болуы үлкен әсерін тигізеді. Элемент-аналогтарға кальций және стронций жатады. Стронций-90 жерсілтілік изотопы кальцийді оның қосылыстарынан ығыстырады.

Цезий-137 ішек-қарын жолына толық сіңіп, ағзада, әсіресе, жұмсақ тіндерде бірқалыпты таралады. Жерсілтілік элементтер қиын еритін қосылыстарды түзетіндіктен, ішектегі стронций-90-нің сіңу деңгейі 9-60% құрайды және негізінен сүйек тінінде жинақталады.

Ағзадағы радионуклидтердің бөлінуі адамның жас мөлшеріне аса күшті тәуелді емес. Барлық радионуклидтер үшін критикалық органдарға қан жасайтын жүйе және жыныс бездері жатады, себебі

оларда радиацияның кіші мөлшерінде-ақ үлкен өзгерістер жүреді. Аяғы ауыр әйелдерде радиоактивті изотоптар плацента арқылы өтіп, ұрық тінінде шоғырланады. Жас өсіп жатқан ағзаға тез сіңеді және жиналады. Ең алдымен, стронций-90 үлкен көлемде ерінді бөліктерінде, содан кейін сүйектің тұтас бөліктерінде шоғырланады. Стронций-90 цезий-137-ге қарағанда, 10 есе улы және ағзадан нашар шыға-рылады.

4.1. Тамақтануды радиоактивті элементтердің әсерінен қорғаудың негізгі қағидалары

Тамақтануды радиоактивті элементтердің әсерінен қорғаудың негізгі қағидаларының қазіргі заманғы тұжырымы:

- 1) радионуклидтердің тағаммен бірге түсуін максималды төмендету мүмкіндігі;
- 2) ағзадағы радионуклидтердің жиналу және сіңу процесін тежеу;
- 3) тиімді тамақтану қағидаларын ұстану сияқты 3 негізгі жағдайға негізделеді.

Радионуклидтердің тағаммен бірге ағзаға түсуін төмендету үшін технологиялық немесе агрозоотехникалық тәсілдер көмегімен, сонымен қатар тамақтануды модельдеу жолымен, яғни радионуклидтердің аз мөлшерінен тұратын рациондарды қолдану арқылы олардың өнімдегі мөлшерін азайтуға болады.

Тағам шикізаттарын мұқият жуу, өнімді тазалау, құндылығы төмен бөліктерді бөлу арқылы радионуклидтерді 20-60%-ға дейін азайтуға болады. Кейбір жемістерді (орамжапырақ, жуа және т.б.) жуу алдында аса ластанған сыртқы жапырақтарын алу қажет. Картоп және тамыртүйнек жемістерді қабығын тазалар алдында және тазалағаннан кейін міндетті түрде 2-рет жуу керек. Қоршаған ортаның радиоактивті заттармен жоғары деңгейде ластануы жағдайында тағам шикізаттарын кулинарлық әдіспен өңдеудің ең тиімді әдісі – қайнату болып табылады. Қайнату кезінде радионуклидтердің едәуір бөлігі қайнатпаға өтеді. Қайнатпаны тағамға қолдану ұсынылмайды.

Сүттен май және ақуыз концентраттарын алу арқылы сүт өнімдеріндегі радионуклидтердің мөлшерін едәуір төмендетуге болады. Сүтті қайта өңдеу барысында кілегейде-9%-дан көп емес цезий және 5% стронций, ірімшікте-21% цезий және 27%-ға жуық стронций, сырда-10% цезий және 45%-ға дейін стронций қалады.

Сары майда қаймағы алынбаған сүт құрамындағы жалпы цезийдің тек 2 %-ы ғана сақталады.

Радионуклидтерден қорғау қасиеті бар тотығуға қарсы заттек-дәрумендерін (А, Е) тұтынуды жоғарылату іс-шаралары тамақтануды радиоактивті элементтердің әсерінен қорғаудың негізгі бағыттарының біріне жатады. Сондықтан тағамдарға мүмкіндігінше әртүрлі өсімдік майлары, зәйтүн, жүгері, күнбағыс (күніне 2-3 ас қасықтан) майларын қолдану керек. Радионуклидтер, соның ішінде цезийдің ағзадан шығуын жылдамдатуға аскорбин қышқылы (С дәрумені), қымыздық және лимон қышқылдарының қабілеті бар. Радионуклидтердің ағзаға сіңу және жиналу процесін тежеу үшін асқазан-ішек жолдарына енген радионуклидтердің ағзаны сәулелелеу уақытын азайту үшін ішектің белсенді қозғалуына жағдай жасау керек. Бұған тағам талшықтарынан тұратын өнімдерді: ірі тартылған ұннан әзірленген нан, арпа және қарақұмық жармасы, суық жеміс және көкөніс сорпалары, қайнатылған және шикі көкөніс тағамдары, сонымен қатар айран, қымыз, ұйыған сүтті тұтыну септігін тигізеді.

Тағам рационы ағза реакциясына тек сәулеленудің жоғары деңгейінде ғана емес, сонымен қатар кіші дозалардың ұзақ уақыт бойы ағзаның ішкі ортасын сәулелелеуі кезінде де шешуші әсер жасауға қабілетті. Ағзаның ішкі ортасына радионуклидтердің түсуін реттеу үшін рационға радионуклидтерден қорғайтын, иммунитетті арттыратын немесе бейімдеу әсерлері бар өнімдер мен заттарды енгізу арқылы адам ағзасының ішкі органдарының сәулеленуінен туындайтын зардаптарды төмендетудің шынайы жолын табуға болады.

4.2. Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің нормативтік-құқықтық базасы

«Халықтың радиациялық қауіпсіздігі туралы» 1998 жылғы 23 сәуірдегі

№:219-1 Қазақстан Республикасының Заңы (2006.29.12. берілген өзгерістер мен толықтыруларымен) қабылданған. Осы Заң халықтың денсаулығын иондаушы сәулелендірудің зиянды әсерінен қорғау мақсатында оның радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы қоғамдық қатынастарды реттейді («Халықтың

радиациялық қауіпсіздігі туралы» 1998 жылғы 23 сәуірдегі N:219-1 Қазақстан Республикасының Заңы). Сонымен қатар «Ядролық және радиациялық қауіпсіздік» техникалық регламентін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 30 шілдедегі № 768-Қаулысы, «Радиациялық қауіпсіздік нормалары – РКН-99», «Радиациялық қауіпсіздікпен қамтамасыз етудің негізгі санитарлық ережелері – РҚҚНСЕ-99» және т.б. нормативтік құжаттар бар.

Қазақстан Республикасының аумағында дайындалатын, сырттан әкелінетін және айналымдағы тағам өнімдерінің қауіпсіздігі және тағамдық құндылығы цезий-137 және стронций-90-ның үлесті белсенділігі бойынша Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің 2010 жылғы 6 тамызындағы № 611-бұйрығымен бекітілген «Тағам өнімдеріне қойылатын-санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық ережелеріне сәйкес келуі керек. Тағам өнімдері қазіргі және болашақ ұрпақтың денсаулығына қауіп төндіретін радиоактивті заттардың рұқсат етілетін мөлшері бойынша бекітілген нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келуі керек.

Тағам өнімдерінің әр партиясына сапа және қауіпсіздік, соның ішінде радиациялық қауіпсіздігі куәлігін толтыру қажет. Сәйкестігі «Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық ережелеріне расталатын, радиоактивті заттардың мөлшері туралы тиісті құжаттарда белгісі жоқ өнім түскен жағдайда, жабдықтаушы нормаланатын радионуклидтердің мөлшері бойынша өнімнің әр тобының құрамына міндетті түрде зерттеу жүргізіледі. Тағам өнімдерінің радиациялық қауіпсіздігі цезий-137 және стронций-90-ның үлесті белсенділігінің рұқсат етілетін деңгейі бойынша анықталады.

Радиациялық қауіпсіздік критерилері бойынша тағам өнімдерінің сәйкестігін анықтау үшін мәнін, сынамадағы цезий-137 және стронций-90-ның үлесті белсенділігін өлшеу нәтижесі арқылы есептейтін В сәйкестік көрсеткіші қолданылады:

$$B = (A/N)B = (A/H)_{90Sr} + (A/H)_{137Cs}$$

Мұндағы, А-тағам өнімдеріндегі ^{90}Sr және ^{137}Cs үлесті белсенділігі, Бк/кг;

Н-сол өнімдегі ^{90}Sr және ^{137}Cs үлесті белсенділігінің рұқсат етілетін деңгейі, Бк/кг.

Басқа радионуклидтермен ластанған тағам өнімдерінің радиациялық қауіпсіздігі – радиациялық қауіпсіздік нормалары бойынша санитарлық ережелермен анықталады.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. Радиоактивтілік деген не? Ол қандай бірлікпен өлшенеді?
2. Жердің радиациялық фоны қандай компоненттерден құралады?
3. Тағам өнімдерінде қандай аса қауіпті техногендік радионуклидтер нормаланады?
4. Радиация қандай биологиялық әсер қалдырады?
5. Адам және ауылшаруашылық жануарларының ағзасында радионуклидтердің реттелуі қалай жүзеге асады?
6. Тамақтануды радиоактивті элементтердің әсерінен қорғаудың негізгі қағидаларын атаңыз?
7. Радиациялық қауіпсіздікпен қамтамасыз етудің нормативтік-құқықтық базасын сипаттаңыз.

V БӨЛІМ.

ТАҒАМДЫҚ ҚОСПАЛАРДЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫН БАҚЫЛАУ

Ең алдымен, тағам өнімдерін өндіру технологиясындағы рөлі мен гигиеналық сараптама жүргізу тәртібін көрсету үшін тағамдық қоспаларға қатысты негізгі талаптар және анықтамаларды атап өтейік.

5.1. Терминдер және анықтамалар

БДСҰ анықтамасына сәйкес, тағамдық қоспалар – тағамға жеке қолданылмайтын, оның құрамына тек шикізат және дайын өнімнің сапасын жақсарту үшін қосылатын химиялық заттар мен табиғи қосылыстарды атайды.

Біздің елде БДСҰ анықтамасына қайшы келмейтін келесі анықтама қабылданған:

Тағамдық қоспалар – тағам өнімдеріне олардың биологиялық және энергетикалық құндылықтарына әсер етпейтін қасиеттер беру мақсатында тағам өнімдеріне арнайы қосылған және өздері жеке тағам өнімдері ретінде қолданылмайтын табиғи және жасанды заттар мен олардың қосындылары (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 4 мамырдағы № 410- Қаулысымен бекітілген «Тағамдық қоспалардың, оларды өндіру мен айналымының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті).

Тағамдық қоспаларға тағам өнімдерінің тағамдық құндылығын немесе тағам өнімдерінің фармакологиялық бағытын жоғарылататын (анықтайтын) қосылыстар, мысалы, дәрумендер, минералды заттар, аминқышқылдар, тағамдық талшықтар, басқа да биологиялық белсенді қоспалар (БАҚ) жатпайды,

Тағамдық қоспалар тағам өнімдеріне жатқызылмайды, қазіргі түсініктерге сәйкес, оларды арнайы тағайындалған тағам өнімдерінің жеке тобына жатқызылатын биологиялық белсенді қоспалардан ажырата білу керек. Тағамдық қоспаларды пайдалануға қатысты гигиеналық талаптарға сәйкес санитарлық-эпидемиологиялық ережелер мен нормативтерде басқа терминдер қатарына, соның ішінде тағамдық қоспалардың функционалды кластарына анықтамалар берілген.

Кешенді тағамдық қоспа – құрамына азық-түлік шикізатының дәстүрлі түрлері, тағамның қарапайым компоненттері болып табылатын заттар, сондай-ақ Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат етілген заттар енетін, тауарлық өнім ретінде жасалған қоспалар құрамы. Кешенді тағамдық қоспалар құрамына тұз, қант, крахмал, дәмдеуіштер, крахмал және т.б. кіруі мүмкін.

Тағамдық қоспалардың сапасы және қауіпсіздігі жөніндегі куәлігі (аналитикалық сертификат) – тағам өнімдері әрбір партиясының сапасы және қауіпсіздігінің нормативтік және техникалық құжаттардағы талаптарға сәйкестігін куәландыратын өндірушінің құжаты.

Тағамдық қоспалар мен көмекші құралдардың айналымы – сату-сатып алу, сақтау және тасымалдау (соның ішінде экспорт және импорт), сонымен қатар тағамдық қоспалар және көмекші құралдарды берудің басқа да тәсілдері.

Тағамдық қоспалардан технологиялық қосалқы заттарды ажырата білу керек, **технологиялық қосалқы заттар** - қоспалар болмағанымен, белгілі бір технологиялық мақсаттарға қол жеткізу үшін тағам өнімдерін өндіру кезінде мақсатқа лайық қолданылатын және технологиялық процестің барысында ішінара немесе толық алынып тасталатын заттар немесе материалдар (жабдықтар мен ыдыстардан басқа).

Тағам өнімдерін өндіру кезінде:

- 1) ағартқыш және сүзгіш материалдар, флокулянттар мен сорбенттер;
- 2) катализаторлар;
- 3) экстракциялық және технологиялық еріткіштер;
- 4) микробқа қарсы заттар, жуу және тазалау құралдары, көбікті басушылар, басқа технологиялық функциялары бар құралдар;
- 5) ферментті препараттар сияқты технологиялық қосалқы заттар қолданылады.

Қосалқы заттар басқа да технологиялық мақсаттарда қолданылуы мүмкін. Тағамдық қоспаларға қосалқы заттарды қолдануға қатысты гигиеналық регламенттер әзірленген.

Тағам өнімдерін өндіруде қолданылатын тағамдық қоспалар санының көбеюі адам денсаулығына кері әсерін тигізуі мүмкін. Осыған байланысты тағамдық қоспаларды сараптау жұмысы үлкен маңызға ие (соның ішінде санитарлық-гигиеналық).

Тағамдық қоспалардың сараптауда олардың тұтыну қасиеті бағаланады, және нормативтік және техникалық құжаттардың талаптарына сәйкестігі тексеріледі. Физика-химиялық, микробиологиялық, технологиялық қасиеттері және басқа да сапа және қауіпсіздік көрсеткіштері тағамдық қоспалардың түрі және тағайындалуына байланысты анықталады.

Қазіргі уақытта әлемдік тағам өнеркәсібінде 2 мыңға жуық тағамдық қоспалар қолданылады. Олардың кең ауқымға таралуы, бүкіләлемдік қоғамдастықтан тағамдық қоспалардың тауарлық сараптамасы саласындағы басым бағыттарды құрайтын бірыңғай жіктемені, гигиеналық регламентацияны, қолданудың әдістерін және технологияларын әзірлеуді талап етті. Үйлестіру мақсатында тағамдық қоспаларды кодтаудың халықаралық сандық жүйесі – International Numbering System (INS) әзірленді. ол Codex Alimentarius-тың (Ed.2.V.1) тағам өнімдеріне арналған ААҰ/БДСҰ кодексіне қосылған.

Әр тағам қоспасына INS әріптік тіркесі бар 3 немесе 4 таңбалы сандық нөмер беріледі, көптеген қоспалардың атауы ұзақ және айтылуы қиын болғандықтан Еуропада оған сәйкес Е литері (Europe) белгілі бір тағам қоспасына сәйкес келетін индекспен бірге беріледі.

Codex Alimentarius жүйесіне сәйкес тағамдық қоспалар олардың тағайындалуына байланысты:

- E 1-E 182 – бояғыштар;
- E 200-ден және одан жоғары – консерванттар;
- E 300-ден және одан жоғары – тотығуға қарсы заттектер (антиоксиданттар);
- E 400-ден және одан жоғары – консистенция тұрақтандырғыштары;
- E 500-ден және одан жоғары – эмульгаторлар;
- E 600-ден және одан жоғары – дәм және хош иісті күшейткіштер;
- E 700-800 – басқа да болуы мүмкін ақпараттар үшін қосалқы индекстер;
- E 900-ден және одан жоғары – антифламингтер, көбік басушы заттар;
- E 1000 және одан жоғары – глазирлеуші агенттер, тәттілеуіштер, қант, тұздың нығыздалуына кедергі келтіретін қоспалар, ұн, крахмал және басқаларды өңдеуге арналған қоспалар жіктеледі.

Қоспаларды қолдануға арнайы халықаралық ұйым – Тағамдық қоспалар және контаминанттар бойынша ААҰ/БДСҰ сарапшыларының біріккен комитеті (ТҚСБК, немесе ДЖЕКФА-ЕСФА) рұқсат береді. Еуропалық кеңес шеңберінде осыған ұқсас комиссия қызмет етеді.

ДЖЕКФА және «Алиментариус кодексі» әлемнің көптеген елдерінің Денсаулық сақтау органдарына ұсынымдар береді. Осыған қоса Еуропалық одақтың қоспалар тізімі, жеке елдердің өзіне тән ерекшеліктерін ескеруімен бекітілген БДСҰ-ның қоспалар тізімінен ерекшеленеді. Қолданылатын қоспалар туралы ақпарат тұтынушылардың құқықтарын қорғау мақсатында кеңінен жарияланады.

Тағамдық қоспалардың тауарлық сараптамасы өндіру сатысы және олардың тауар қозғалысының барлық кезеңдерінде жүргізіледі. Бұл сараптаманың бір кезеңі – химиялық құрамы және функционалды қасиеттерінің ерекшелігін, әсер ету сипаты, өнім түрі, шикізат ерекшеліктері, тағам жүйесінің құрамы мен қасиеті, технологиясын, жекелеген жағдайда – қаптау және сақтауды ескере отырып өнімге тағамдық қоспаларды енгізу және оларды таңдау технологиясын құру және талдау жұмыстары жатады. Көп жағдайда бұл жаңа тағамдық қоспаларды таңдау технологиясын әзірлеу және оларды қолдануына қатысты болады.

Тағамдық қоспаларды сараптаудың негізгі бөлімдерінің бірі болып табылатын санитарлық-эпидемиологиялық сараптау іс-шаралары қолданыстағы санитарлық нормалар және ережелерге сәйкес анықталады және Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттарына және халықаралық талаптар – ЕО директиваларына және ААҰ/БДСҰ спецификациясына сәйкес келуі тиіс.

Жаңа тағамдық қоспаларға сараптама жүргізу барысында осы қоспалардың адам денсаулығына қауіпсіздігін бағалайтын келесі құжаттар керек:

– заттар немесе препараттардың химиялық формуласы көрсетілген сипаттамасы, физика-химиялық қасиеттері, алу тәсілдері, негізгі затының құрамы, жартылай өнімдердің болуы және мөлшері, қоспалар, тазалық деңгейі, токсикологиялық сипаттамасы (жануар ағзасындағы метаболизмі), көзделген технологиялық нәтижеге жету механизмі, мүмкін өнімдердің тағамдық заттармен өзара байланысы көрсетілген сипаттамалары;

– жаңа өнімдерді қолдануды технологиялық тұрғыдан дәлелдеу, қолданыстағы қоспалардан артықшылығы; технологиялық

тиімділікке жетуге қажетті қоспалар және көмекші заттар, мөлшерлеме (дозировка) қолданылатын тағам өнімдерінің тізімі;

– техникалық құжаттар, соның ішінде тағам өнімдеріндегі тағамдық қоспаларды (оның өзгерген өнімдері) бақылау әдістері;

– өнімді өндіруші елде (шетелге шығарушы) импортталатын тауарды қолдану үшін денсаулық сақтау органдарының қосымша рұқсаты беріледі.

Тағамдық қоспаларды өндірісте қолданылуы Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау министрлігі бекіткен іс-шараларға сәйкес тіркеуден өткеннен кейін, техникалық құжаттар, қауіпсіздік талаптарына сәйкестігі туралы санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды, санитарлық нормалар және ережелерге сәйкес тиісті өндіріс жағдайы болған жағдайда ғана жүзеге асады.

Егер өндіруші генетикалық модификациялық тағамдық қоспаларын (ферментті препараттар) қолданатын болса, онда ол оларды бекітілген тәртіпте декларациялауы тиіс. Басқа да жайттар халықаралық келісімде ескертілмесе, импортталатын тағамдық қоспалар да Қазақстан Республикасының қолданыстағы санитарлық ережелері және гигиеналық нормативтеріне сәйкес болуы тиіс.

Тағамдық қоспалардың тауарлық сараптамаларының тағы бір маңызды кезеңіне – таңбалау ережелері, тасымалдау, сақтау және іске асыру ережелеріне – өнімнің сәйкестігін бекіту жұмыстары жатады. Тағамдық қоспаларды таңбалау Қазақстан Республикасының заңнамалары, нормативтік және техникалық құжаттарына сәйкес жүзеге асырылады.

Бөлшек саудаға арналған тағамдық қоспалардың қаптамасында (зат белгісінде) қолдану, тұтыну әдістері және мөлшері бойынша ұсынымы көрсетілген «тағамдық» деген таңбасы болуы керек. Кешенді тағамдық қоспаларды қолдану барысында деңгейі санитарлық нормалар және ережелерде нормаланатын тағамдық қоспалардың өнімдегі салмақтық үлесі көрсетіледі.

5.2. Тағамдық қоспалардың қолданылуын гигиеналық бақылау

Тағам өнеркәсібі және қоғамдық тамақтандыруда тағамдық қоспаларды қолдану нормативтік-техникалық құжаттармен, «тағамдық қоспаларды қолдануға қатысты санитарлық ережелер»,

«Азық-түлік шикізаттары мен тағам өнімдері сапасына қойылатын медицина-биологиялық талаптары мен санитарлық нормаларымен» жүзеге асырылады.

МемСТ және техникалық шарттарда тағамдық қоспаларды «Шикізаттар және материалдар» бөлімінде көрсетеді. Егер тағамдық қоспаларды пайдалану регламентінің бұзылуы өнімнің қауіпсіздік және тағамдық құндылығы деңгейінде анықталса, онда тағамдық қоспалардың қызметін сипаттайтын көрсеткіштер (түс, дәм, иіс, және т.б.) нормативтік құжаттардың физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштер тізіміне шығарылады, онымен қоса тағамдық қоспаларын сынау әдістері келтіріледі. Қолданылатын тағамдық қоспалар тағам өнімдерін таңбалау барысында көрсетілуі тиіс.

Қолданылатын тағамдық қоспалардың гигиеналық бақылауын Мем-лекеттік санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау органдары жүзеге асырады. Өндіріске жаңа тағамдық қоспаларды енгізу үшін гигиеналық сертификат қажет. Тағам өнімдерінің нормативтік құжаттарына қосылған тағамдық қоспалардың қолданылуын бақылауды Мемлекеттік сертификаттау жүйесінде аккредиттелген сәйкестікті растау органдары жүзеге асыруы мүмкін.

Қазақстан Республикасында қолданылуға рұқсат етілген тағамдық қоспалардың тізімі оларға қатысты сұраныстың өсуіне, әсіресе жаңа қоспаларды әзірлеу және олардың қасиеттерін зерттеу барысында, біздің елде қабылданған санитарлық нормаларға, жаңа халықаралық және еуропалық қауіпсіздік стандарттарына бейімдеу, икемдеу әрекетіне байланысты, тұрақты түрде кеңейуде және түзетілуде.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. Тағамдық қоспаларға анықтама беріңіз және олардың тағам өнімдерін өндіру технологиясындағы тағайындалуын атаңыз. Олардың тағамға арналған биологиялық белсенді қоспалардан қандай принципіалды айырмашылығы бар?
2. Тағамдық қоспалар адам денсаулығына қауіп келтіруі мүмкін бе? Тағамдық қоспалар қандай құжаттармен реттеледі?
3. Тағамдық қоспалардың санитарлы-гигиеналық сараптамасының жүргізілу рәсімін сипаттаңыз.

VI БӨЛІМ.

ТАҒАМ ӨНІМДЕРІН ЛАСТАУ КӨЗІ РЕТІНДЕ ҚАРАСТЫРЫЛАТЫН ПОЛИМЕРЛІ ЖӘНЕ БАСҚА ДА МАТЕРИАЛДАР

Тағам өнеркәсібі және қоғамдық тамақтандырудағы полимерлі материалдардың қолданылу спецификасының мәні азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерімен байланысуында жатыр. Сондықтан полимерлі материалдарға оларды қолдану бағытынан тыс, қауіпсіздігіне де арнайы талаптар қойылады.

Полимерлер синтетикалық және табиғи түрде болады, соңғысы химиялық өңдеу әдісімен модификациялануы мүмкін. Тәжірибеде көрсетілген полимерлер таза күйінде емес, түрлі қоспалармен бірге қолданылады. Бұл жағдайда полимерлі композициялар құрамына полимерлерге белгілі бір қасиет беруге арналған қаттыландырғыш, пластификаторлар, толтырғыштар, бояғыштар, саңылау түзгіштер және басқа компоненттер енгізеді.

Тағам өнімдерімен қатынасқа түсетін полимерлі материалдар қажетті эксплуатациялық қасиеттері бар және гигиеналық талаптарға сәйкес болуы тиіс. Эксплуатациялық қасиеттер (химиялық төзімділік, өткізгіштік және т.б.) тағам өнімінің тағайындалуына, қаптау немесе жабдықтарды пайдалану шартына тәуелді болады. Гигиеналық талаптарды токсикологиялық және басқа да арнайы зерттеулер нәтижесінде Мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау органдары әзірлейді және бекітеді.

Полимерлі және басқа да материалдардың қаптама ретінде қолданылуы:

- өнімнің қапталу және тасымалдану мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- қоршаған орта әсерінен, ауру тудыратын және зиянды микроағзалар әсерлерінен қорғау;
- өнімнің тағамдық құндылығын сақтау;
- өнімнің жарамдылық мерзімін ұзарту және т.б. міндеттерді шешуге бағытталған.

Материалдар өнімнің органолептикалық қасиетін өзгертпеуі және жоғарыда айтылғандай адам ағзасына кері әсерін тигізетін химиялық заттар бөлмеуі тиіс. Қоспалар және төмен молекулалы қоспалар химиялық түрде полимерлермен байланыспайды, сондықтан белгілі жағдайда олар тағам өніміне тез өтіп, адам денсаулығына кері әсерін тигізуі мүмкін. Полимер немесе басқа материалдар құрамына

уыттылығы бар заттар кірмеуі керек. Мұндай заттардың тізімін адам саулығы және тұтынушылардың құқығын қорғауды қадағалау бойынша мемлекеттік қызмет органдары анықтайды.

Қоспалар биологиялық белсенділігі, полимерлі материалдардан орын ауыстыру деңгейіне, ағзаға зиянды әсер етуіне байланысты рұқсат етілетін және рұқсат етілмейтін болып екіге бөлінеді. Қоспаларды пайдалану токсикологиялық сараптамада анықталған гигиеналық нормативтермен регламенттеледі. Мұндай нормативтерге ОАРЕМ – орын ауыстырудың рұқсат етілетін көлемі, мг/л; ТМРЕМ – тәуліктік максималды рұқсат етілетін мөлшер, мг/л – жадаы.

Полимерлі материалдарды өндіру технологиясында келесі қосылыстар жиі қолданылады:

1. Мономерлер. Типтік өкіліне – стирол (винилбензол) жатады, өзіне тән иісі бар, 146⁰С температурада қайнайтын түссіз сұйықтық, ОАРЕМ – 0,01мг/л тең, полистирол алу барысында қолданылады. Эпихлор-гидрин – тітіркендіретін иісі бар, 116⁰С температурада қайнайтын түссіз сұйықтық, құрамында хлордың болуына байланысты жоғары биологиялық белсенділікке ие, ОАРЕМ – 0,1 мг/л-ге тең. Винилхлорид – 13,8⁰С температурада қайнайтын иіссіз түссіз газ, ОАРЕМ – 0,01мг/л-ге тең.

2. Полимерлеудің катализаторлары және инициаторлары. Ережеге сай катализаторлар ретінде бейорганикалық қосылыстар қолданылады. Олардың полимердегі қалдықты мөлшері күлділік мөлшерімен сипатталады. Тағам өнімдерімен жанасатын полиэтилен күлділігі 0,02 %-дан аспауы тиіс. Инициаторлар ретінде оттегі органикалық және бейорганикалық асқын тотықтар, гидроасқын тотығы және диазосылыстар қолданылады. Олардың полимерлі материалдардағы мөлшері 0,2 %-дан аспауы тиіс.

3. Тұрақтандырғыштар полимерлердің қасиеттерін сақтау үшін қолданылады, олар антиоксиданттарға, антиозонат, жарықжәне жылутұрақтандырғыштар және басқаларға бөлінеді. Жылутұрақтандырғыштар арасында кальций, мырыш, барит, қорғасын және басқа металдардың стеараттары кең тараған. Кальций және мырыш стеараттарының уыттылығы аз, ал басқа белгілі стеараттар жоғары уыттылыққа ие.

4. Пластификаторлар. Полимерлі материалдардың созылымдылығын және серпімділігін арттыру үшін, полимерлі материалдарға мұз-, су-, майға төзімді болу қасиетін беру үшін

қолданылады. Глицерин, парафин майы, этаноламиндер, фталъ, себацин, адипин және лимон қышқылдарының эфирлері, төмен молекулалы полиэфирлер, стеарин қышқылы және оның тұздары (кальций және мырыш стеараттары), ацетилтрибутилцитрат, этолгексилфе-нилфосфат және т.б. кеңінен қолданылады. Көрсетілген пластификаторлардың уыттылығы жоқ.

5. Толтырғыштарды өңдеуді жеңілдету үшін, беріктік қасиет беру үшін енгізеді. Адам денсаулығына қатер төндірмейтін уыттылығы аз кремний қостотығы, бор, целлюлоза, ағаш шпоны, титан қостотығын қолданады.

6. Еріткіштер. Полимерлеу немесе поликонденсацияны жүргізу процесін-де қолданылады. Оларға дайын полимерлі материалдарда шамалы мөлшерде қалып қалатын және тағам өнімдеріне көшетін толуол, бензол, этилацетат, гексан, бензин, метиленхлорид және т.б. органикалық қосылыстар жатады. Олардың уыттылық дәрежесі арнайы анықтамаларда берілген.

7. Бояғыштар. Табиғи және синтетикалық түрде болуы мүмкін. Соңғысы әртекті пигменттерді қосатын органикалық және бейорганикалық болып бөлінеді. Шығу тегіне қарай бояғыштар өздерінің қауіпсіздік деңгейіне байланысты ерекшеленеді. Бояғыштардың зиянсыздық кепілдемесі ОАРЕМ-мен анықталады.

6.1. Тағам өнімдерімен қатынасқа түсетін материалдардың гигиеналық сараптамасы

Тағам өнімдерімен қатынасқа түсетін материалдардың гигиеналық сараптамасына тағам өнімдерімен қатынасы кезіндегі жарамдылығын бағалау, сынақ жүргізу тәртібі және ережелері кіреді.

Тағам өнімдерімен қатынасқа түсетін материалдардың жарамдылығын гигиеналық бағалау кезінде:

- өнімнің органолептикалық қасиеттері – төзімділік, консистенция, түс, иіс, және дәмінде өзгерістердің болмауы;
- мөлшері гигиеналық нормативтерден асып түсетін материал құрамына кіретін бөгде химиялық заттардың тағам өнімдеріне өтпеуі;
- материалдар және олардың компоненттерінде микрофлораның дамуына ықпал жасайтын әрекеттердің болмауы;
- материалдар және тағам өнімдері арасындағы химиялық ре-

акциялар немесе басқа өзара байланысқан әрекеттердің болмауы сияқты факторлар ескеріледі.

Жүргізілетін сараптама:

1) материалдардың өнімнің органолептикалық қасиеттеріне әсерін зерттеу;

2) материалдардан бөлінетін заттардың сапалық және сандық құрамын анықтау;

3) материалдардан бөлінетін заттардың биологиялық белсенділігін зерттеу сияқты жұмыс кезеңдерінен тұрады.

Кезекті санитарлық қадағалау жүргізу барысында бірінші және екінші кезеңдерді орындау міндетті болып саналады. Сақтық мақсатында санитарлық қадағалау жүргізу барысында және материалдардың гигиеналық қауіпсіздігін бағалау кезінде үш кезеңнің толығымен орындалуын міндетті түрде қадағалау қажет. Үлгілер саны және оларды зерттеу тәртібі тиісті нормативтік құжаттарда бекітілген.

Органолептикалық зерттеулер жүргізілгеннен кейін су сорындысын (вытяжка) немесе модельді орталардағы сорындыны (вытяжка) жасайды. Модельді ерітінділерді тағам өнімдерін боямалау мақсатында дайындайды. Бұл ерітінділердің бөгде иіс және дәмдерді басатын спецификалық, табиғи өнімдерге тән иісі және дәмі болмайды, Модельді орта бекітілген әдістемеге сай, өнім түріне байланысты дайындалады.

Модельді ерітіндідегі полимерлі материалдарды құю және ұзақ мерзімде сақтаудың температуралық режимі материалдардың өніммен жанасу жағдайына тәуелді болады. Ұстау уақыты әдетте, 10 тәуліктен аспайды, консервілермен жанасатын материалдар үшін – 10, 30, 60 тәулік және одан жоғары болады. Модельдік ортаның материалдық көлемі мен материал ауданының арақатынасын 1:1 өлшемімен алу қолайлы болып табылады.

Сулы сорындыларды (вытяжка) зерттеу. Иісті бағалау 5 балдық шкала бойынша жүргізіледі. Иісі 1 балдан аспайтын материалдар оң бағаға ие болады. Дәмін әлсіз, анық білінетін және күшті деген сөздермен сипаттайды: Дәмі – бөтен, ащы, ашқылтым, мұнай өнімдеріне тән және т.б. болады. Стандарттарда қабылданған органолептикалық қасиеттерден ауытқуы – тағам өнімдерімен жанасатын материалдарды қолдануға тыйым салуға негіз болып табылады.

Санитарлық-химиялық зерттеуге мыналар кіреді:

1. Заттардың жиынтық санын анықтау. Орын ауыстыратын заттардың жиынтық санының көрсеткіштеріне қышқылдану, бромдайтын заттардың саны, құрғақ қалдық, су сорындылары (вытяжка) рН-ының өзгеруі, зерттелетін қосылыстардың спектрін анықтау жұмыстары жатады. Бромдайтын заттар мөлшері және қышқылдану көрсеткіштерінің жоғары болуы органикалық қосылыстардың бар екендігін куәландырады. Бекітілген нормаларға сәйкес жекелеген компоненттерді талдап, оларға сандық бағалау жүргізгеннен кейін тағам өнімдерімен байланысқа түсетін материалдарды қолдану мүмкіндігі жөніндегі соңғы қорытынды жасалуы мүмкін.

2. Материалдардың жекелеген компоненттерін талдау. Тиісті қорытынды берілгеннен кейін тағамға арналған қаптау бұйымдарында «Тағам өнімдеріне арналған», «Құрғақ тағам өнімдеріне арналған», «Суық суға арналған» және т.б. таңбалар қойылады.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. Не себепті тағам өнеркәсібі, қоғамдық тамақтандыру және саудада қолданылатын полимерлер мен басқа материалдар тағам өнімдерінің бөгде химиялық заттармен ластану көзі болып табылады?

2. Тағам өнімдерін ластауы мүмкін полимерлі және басқа материалдар токсиканттарының негізгі топтарын атаңыз.

3. Полимерлі және басқа материалдарды қолдану қауіпсіздігін бақылау қалай жүзеге асырылады?

VII БӨЛІМ. ТАҒАМҒА АРНАЛҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСПАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫ ГИГИЕНАЛЫҚ БАҚЫЛАУ

Қазақстан Республикасының «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» 2007 жылғы 21 шілдеде қабылданған N:301 заңына сәйкес тағамға арналған биологиялық белсенді қоспалар тағам өнімдеріне жатқызылған.

Тағамға арналған биологиялық белсенді қоспалар түсінігі (ағылшынша food supplements) қазіргі заманғы медицина және технологияға аз уақыт бұрын енді. Бірақ, өсімдік, жануар және минералды текті әртүрлі табиғи компоненттерді эмпирикалық және діни бағытта іздеу, оларды аурудың алдын алу және емдік мақсатта қолдану әрекеттері ежелден белгілі. Жаңа эраға дейін Египет, Қытай, Тибет, Үндістан және басқа Шығыс елдерінде өсімдік, минералды және жануар препараттарының көмегімен әртүрлі ауруларды емдеу жүйесі қалыптасқан, ал біздің эраның II ғасырында ежелгі Рим дәрігері Клавдий Гелен алғаш рет табиғат шикізатынан (тұнбалар, экстракттар, ұнтақтар) дәрілерді дайындау технологиясын ойлап тапқан.

XIX ғасыр аяғында және XX ғасыр басындағы химияның, әсіресе, органикалық синтез саласындағы жетістіктері фармакология саласында төңкеріс жасады және табиғи дәрілік құралдарды артқы жоспарға ығыстырды. Белгілі құрылымы бар таза химиялық қосылыстар, олардың жоғары тиімділігі және мөлшерінің дәлдігі, бір жақты бағытта әсер етуі, қазіргі заманғы химияның дерлік шектелмеген мүмкіндігі фонындағы минималды жанама әсерлер – міне, осылар, осы уақытқа дейін дәстүрлі медицина деп аталатын салада біршама оптимистикалық болжамдар жасауға мүмкіндік бермеген жеткілікті сенімді аргументтер болып табылады.

Дегенмен, мұндай көзқарас түрлері қате болып шықты, сондықтан ол табиғи биологиялық белсенді қоспалар және олардың синтетикалық аналогтарының үлкен мәнін көрсетеді.

Биологиялық белсенді қоспалар алмастырылмайтын тағамдық заттардың көздері, тағамның минорлы компоненттері, про- және пребиотикалық табиғи компоненттер болып табылады, олар тағамда адамның физиологиялық қажеттілігінің шегінде және (немесе) оптималды тамақтану жағдайында оның рационына сәйкес деңгейде

болады. ББК тағамдағы тағамдық және биологиялық белсенді заттардың тапшылығын толықтырады, тағамның ассимиляциясына, асқорыту жүйесі микроэкокомплексінің қалыпты жағдайын ұстауға септігін тигізеді; жоғары физикалық және психоэмоционалды жүктемесі кезінде ағзаның өзіне тән емес резистенттілігін реттейді, зиянды экологиялық әсерлер, жүктілік, лактация және басқа да жағдайларды реттейді, аурудың даму қаупін төмендетеді.

7.1. Биологиялық белсенді қоспалардың заңнамалық және нормативтік базасы. Терминдер және анықтамалар

Қазіргі уақытта биологиялық белсенді қоспаларды өндіру, өткізу, қауіпсіздігі және тиімділігі саласында «Тамақ қауіпсіздігі туралы» және «Халықтың санитарлық-эпидемиологиялық сақтауатылығы туралы» заңдарына сәйкес ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің 2010 жылғы 6 тамызындағы №611-бұйрығымен бекітілген «Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» және басқа да санитарлық ережелер және нормалар қолданылады.

Қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес келесі терминдер және анықтамалар қабылданған:

Тамаққа биологиялық белсенді қоспалар (ББК) – тамаққа биологиялық белсенді қоспалар байыту мақсатымен немесе парафармацевтиктерді қоспағанда, ауруларды профилактикалау үшін жеке қолдануға немесе тағамдық азық-түлік құрамына енгізуге арналған табиғи немесе табиғиға барабар заттардың құрамдастары.

Нутрицевтиктер – қосымша нутриент көздері белок, аминқышқылдары, майлар, көмірсулар, дәрумендер, минералды заттар және тағамдық талшықтар ретінде адам тағамының химиялық құрамын түзетуге қолданылатын ББК.

Парафармацевтиктер – физиологиялық шекте органдар және ағзаның функционалды белсенділігін қолдау, профилактикасы және қосымша терапия мақсатында қолданылатын ББК.

Пребиотиктер – ішектің қорғаныс микрофлорасының өсімін және (немесе) биологиялық белсенділігін іріктелген түрде ынталандыратын, оның қалыпты құрамын және белсенділігін сақтап тұратын тағамдық заттар.

Пробиотикалық микроағзалар – адамның асқорыту жолындағы микрофлоралардың биологиялық белсенділігін, қалыпты құ-

рамын сақтап, қалыпты ішек микробиоценозын қорғау тобына жататын және табиғи симбиотикалық ассоциацияларын беретін ауру және уландырғыш қасиеті жоқ тірі микроағзалар (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* және т.б. туыстары).

Пробиотикалық өнімдер – тірі пробиотикалық микроағзалар және пробиотиктерді қосу арқылы дайындалған тағам өнімдері.

ББҚ сапасы – ББҚ тұтыну қасиетін, тиімділігін және қауіпсіздігін сипаттайтын сипаттамалардың жиынтығы.

ББҚ қауіпсіздігі – қазіргі және болашақ ұрпақтың өміріне және денсаулығына қауіптің болмауы.

Фальсификатталған (бұрмаланған) ББҚ – әдейі өзгертілген (жасанды) және (немесе) жасырын қасиеті және сапасы бар, әдейі толық емес немесе күмәнді ақпараты бар ББҚ.

ББҚ-ды идентификациялау (сәйкестендіру) – нормативтік, техникалық құжаттарға және ББҚ-дың ілестірілген құжаттарында және зат белгісіндегі өнім, материал және бұйым туралы туралы ақпаратқа белгілі биологиялық белсенді қоспалардың сәйкестігін анықтайтын қызмет.

ББҚ айналымы – сату-сатып алу (соның ішінде экспорт және импорт) және басқа да өткізу әдістері (одан кейін-сату, өткізу) және оларды сақтау және тасымалдау.

ББҚ-ды қайта өңдеу – тағам өнімдері, материалдар және бұйымдардың әдеттегі қолданысынан тыс, сапасыз және қауіпті тағам өнімдерін, материалдар және бұйымдарды қолдану.

7.2. Биологиялық белсенді қоспалардың жіктелуі

ББҚ келесі топтарға бөлінеді:

– ағзаның әртүрлі функционалды жағдайларында көмірсу, май, белок, дәрумендік және басқа да зат алмасу түрлерін оңтайландыру үшін тағамдық және биологиялық белсенді заттардың қосымша көздері ретінде;

– адам ағзасының органдары және жүйесінің функционалды жағдайын қалыптандыру және (немесе) жақсарту үшін, соның ішінде жеке немесе өнім құрамында, әртүрлі функционалды жағдайларда жалпы күшейткіш, жеңіл зәр айдағыш, сергітетін, тыныштандыратын және басқа да әсерлері бар;

– ауру қаупін төмендету үшін, асқазан-ішек жолдары микрофлорасын қалыптандыру үшін, энтеросорбенттер және басқалар ретінде қолданылады.

7.3. Биологиялық белсенді қоспалардың қолданылуын бақылау

ББҚ-ды дәрі ретінде емес, жоғарыда сипатталған қолдану бағыттары бар тағам өнімдерінің жеке топтары ретінде қарастыру қажет.

Тағамға арналған биологиялық белсенді қоспаларды құрғақ және сұйық концентраттар, экстракттар, тұнбалар, бальзамдар, изоляттар, ұнтақтар, сироптар, таблеткалар, драже, капсула және басқа түрлерін техникалық шарт, технологиялық инструкциялар және рецептураларға сәйкес әзірлейді.

Қазақстан Республикасында қолданыстағы ББҚ-ды мемлекеттік тіркеу жүйесі, олардың сапасын және қауіпсіздігін бағалау әрекеттері әлемдік тәжірибеге, жекелеп айтқанда, «Кодекс Алиментариус» комиссиясының ұсынымдарына және Канада, Германия, Ұлыбритания және басқа елдер, соның ішінде АҚШ-тың тағам өнімдері, медициналық препараттар және косметикалық құралдар жөніндегі 20.01.1999 жылғы федералдық актісіне сәйкес келеді

Әлемдік және отандық тәжірибені ескере отырып, Қазақстанда БАҚ өндірісін және өткізілуін бақылау жүйесі әзірленген. Қолданыстағы нормативтік құжаттар негізінде сапасын және қауіпсіздігін анықтайтын ББҚ – ның тұтыну қасиетін бағалайтын әдіснама бекітілген.

Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама:

- берілген өнімді сипаттайтын өтініш, құжат және материалдарды біріншілік сараптамалық бағалау;
- қажет деп саналатын сынақтарды (бастапқы мәліметтердың толықтығы және ББҚ-дың ерекшелігіне байланысты) жүргізу қажеттілігін анықтау;
- химиялық, микробиологиялық, токсикологиялық және басқа да зерттеу түрлерін жүргізу және қарастырылып отырған өнімнің қауіпсіздігін және шынайылығын растау мақсатында олардың нәтижелерін бағалау;
- ББҚ - дың мәлімделген тиімділігін және қауіпсіздігін растайтын (қажет болған жағдайда) токсикологиялық, физиологиялық және метаболикалық әсерлерінің эксперименталды зерттеулері;
- ББҚ тиімділігін клиникалық бағалау (қажет болған жағдайда);
- эксперименталды және клиникалық сынақтар және бақылаулардың нәтижелерін бағалау;
- сараптама қорытындысын дайындау және рәсімдеу;

– тіркеу куәлігін дайындау және рәсімдеу сияқты іс-шаралардан тұрады.

Қазақстанда алғаш немесе жаңа енгізілген ББҚ – ға сапа және қауіпсіздік талаптарына сәйкес қосымша іс-шаралар енгізілген (себебі бұл талаптар қолданыстағы санитарлық-эпидемиологиялық ережелер және нормативтерде жоқ):

– нормативтік және (немесе) техникалық құжат жобасында жаңа өнім әзірлеушінің негіздемесі (дәлелі);

– құрамы және қасиеттері ұқсас басқа да өнімдердің қолданыстағы санитарлық нормалар және гигиеналық нормативтерге сәйкестігі;

– өнім өндірілген елге қойылатын талаптарды сақтау;

– халықаралық ұйымдардың ұсынымдары.

Үш жасқа дейінгі балалар тағамына арналған биологиялық белсенді қоспалардың санитарлық-эпидемиологиялық сараптама-сын жүргізу барысында ББҚ-дың құрамында табиғиға ұқсас және синтетикалық заттар болмауы тиіс.

ББҚ-ды органолептикалық бағалау ереже бойынша тауарлық сараптаманың бірінші кезеңінде жүргізіледі. Оның нәтижелері тіркеуден өткізбеу және қосымша физика-химиялық және микробиологиялық зерттеулерді жүргізу жұмыстарына негіз болуы мүмкін.

ББҚ-дың қаптамасына қойылатын талаптар. ББҚ айналымының барлық кезеңінде оның қаптамасы ББҚ-дың сақталуын және сапасын қамтамасыз етуі тиіс. ББҚ-ды қаптау барысында бекітілген тәртіпте тағам өнімдері немесе дәрілік құралдармен байланыста болуға рұқсат етілген материалдар қолданылуы тиіс, ақпарат – ББҚ қаптамасына зат белгідегі тұтынушыға арналған ақпаратты регламенттейтін, қолданыстағы заңдық нормативтік құжаттарға сәйкес енгізіледі.

Жеке немесе көлік қаптамасына енгізілген тұтынушыға арналған ақпарат:

– ББҚ атауы;

– өндірушінің тауарлық белгісі (болған жағдайда);

– міндетті талаптарына ББҚ сәйкес болуы тиіс техникалық құжаттардың атауы (Қазақстан және ТМД елдерінде өндірілетін ББҚ үшін);

– салмақтық және пайыздық түрдегі кему тәртібіне байланысты ингредиенттері көрсетілген ББҚ құрамы;

– ББҚ – дың негізгі тұтыну қасиеттері;

- тұтыну қаптамасының бірлігіндегі ББҚ салмағы немесе көлемі және өнім бірлігінің салмағы немесе көлемі;
- жекелеген ауру түрлері кезінде қолдануға қарсы көрсетілуі;
- ББҚ дәрі болып табылмайтыны туралы нұсқау;
- өндірілу мерзімі, кепілдік жарамдылық мерзімі немесе (және) өнімді өткізудің (сату) соңғы мерзімі;
- сақтау мерзімі;
- ББҚ-дың нөмері және мерзімі көрсетілген мемлекеттік тіркеу;
- өндірушінің (сатушы) орналасқан жері, атауы және өндірушінің (сатушы) тұтынушылардан шағым қабылдайтын ұйымның орналасқан жері және телефоны сияқты мәліметтерден тұруы тиіс.

Тұтынушы ақпаратты кез келген қолжетімді формада оқи алады. ББҚ зат белгісінде өнім атауына «экологиялық таза өнім» термині және басқа да терминдерді қолдануға заңдық және ғылыми негіздемесі болмаса, рұқсат етілмейді.

Тұтынушы алдындағы ББҚ сапасы және тиімділігі жөніндегі жауапкершілік өнімді өндіруші және әзірлеушіге жүктеледі, олар өнімдегі регламенттелген биологиялық белсенді заттар құрамының сақталуына, қолжетімді болуы, қауіпсіздігі және адам ағзасына сіңірілуіне кепілдік беруі тиіс.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалары

1. ББҚ-ға анықтама беріңіз. Қазіргі заманғы адамның тамақтануында ББҚ қандай мәнге ие?
2. Арнайы тағайындалған өнім ретіндегі БАҚ-дың қазіргі заманғы жіктелуі.
3. ББҚ сапасы және қауіпсіздігін бағалауға қойылатын ерекшеліктер.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясопродуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов.- М.: Колос, 2001. -376 с.
2. Антипова Д. В. Роль технологических процессов в обеспечении биологической безопасности питания / Л. В. Антипова, Н. А. Соскова.- М.: РосАко АПК, 2000.-302 с.
3. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Продовольственная безопасность. Разд. 2 / А. В. Гордеев, О. А. Масленникова, А. Н. Австриевских и др.-М.: МГФ «Знание», 2001.-480 с.
4. Безопасность России. Экологическая безопасность, устойчивое развитие и природоохранные проблемы.-М.: МГФ «Знание», 1999.
5. Безопасность России. Экологическая диагностика.-М.:МГФ «Знание», 2000.
6. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине): Учеб. для последиплом. образования врачей всех спец. / В. А. Тутельян, Б. П. Суханов, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский. -Томск: Изд-во НТЛ, 1999.-296 с.
7. Борисенко Е. Н. К вопросу о международной продовольственной безопасности / Е. Н. Борисенко // Безопасность. 1996. № 7/12. С. 63-70.
8. Борисенко Е. Н. Продовольственная безопасность — важная составляющая системы экономической безопасности России / Е. Н. Борисенко // Пробл. окружающей среды и природ, ресурсов. 1997. № 2- С. 76-86.
9. Донченко Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта.-М.: Пищепромиздат, 1999.-360 с.
10. Дудкин М. С. Новые продукты питания / М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов.-М.: Наука, 1998.-300 с.
11. Жукова Г. Ф. N – нитрозоамины и нитриты в мясе и мясопродуктах / Г. Ф. Жукова, М. С. Торская, В. И. Родин, С. А. Хотимченко // Вопр. питания. 1999. Т. 68. № 4.- С. 32-34.
12. Журавская Н. К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская, Л. Т. Алехина, Л. М. Отрященко.- М.: Агропромиздат, 1985.- 296 с.

13. Иванкин А. Н. Об экологической безопасности пищевых продуктов / А. Н. Иванкин, А. В. Бердугина, А. Д. Неклюдов // Экол. системы и приборы. 2001. № 8, С. 39-44.

14. Иванкин А. Н. Анализ остаточного содержания вредных препаратов в мясных продуктах с использованием метода ELISA / А. Н. Иванкин, А. Д. Неклюдов, С. И. Суханова, А. В. Галкин // Мясн. индустрия. 1998. № 3.- С. 49-51.

15. Иванкин А. Н. Экологическая безопасность мясных продуктов. Анализ антибиотиков /А. Н. Иванкин, А. Д. Неклюдов, А. В. Бердугина и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. 1999. № 3. С. 27-30.

16. Иванкин А. Н. Экологическая безопасность мясных продуктов. Анализ гормонов / А. Н. Иванкин, А. Д. Неклюдов, А. А. Бердугина, Б. С. Карпо, А. В. Галкин // Хранение и переработка сельхозсырья. 1999. № 3. С. 30-33.

17. Крूसь Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крूसь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина.- М.: Колос, 2002. -368 с.

18. Лисицын А. Б. Методы практической биотехнологии. Анализ компонентов и микропримесей в мясных и других пищевых продуктах / А. Б. Лисицын, А. Н. Иванкин, А. Д. Неклюдов. -М.: ВНИИМП, 2002. -408 с.

19. О продовольственной безопасности России. -Саратов: ИСЭП АПК РАН, 1997.- 54 с.

20. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учеб. для вузов / В. М. Позняковский. 4-е изд., испр. и доп.- Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. -522 с.

21. Позняковский В. М. Пищевые и биологически активные добавки / В. М. Позняковский, А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев. 2-е изд. испр. и доп. -Кемерово: Кузбассвузиздат: АСТШ, 2005. - 275 с.

22. Покровский А. А. Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи / А. А. Покровский. -М.: Медицина, 1997. -251 с.

23. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев, Н. Ф. Герасименко, Г. Г. Онищенко, В. А. Тутельян, В. М. Позняковский.- Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. -344 с.

24. Руденко Б. А. Высокоэффективные хроматографические процессы. Т. 1. Газовая хроматография / Б. А. Руденко, Г. И. Руденко.- М.: Наука, 2003. -425 с.

25. Руденко Б. А. Высокоэффективные хроматографические процессы. Т. 2. Процессы с конденсированными подвижными фазами / Б. А. Руденко, Г. И. Руденко. -М.: Наука, 2003. -287 с.

26. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: Брандес: Медицина, 1998. 342 с.

27. ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің 2010 жылғы 6 тамызындағы № 611- бұйрығымен бекітілген «Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық - эпидемиологиялық талаптар» санитариялық ережелері.

28. 2003 жылғы 11 маусымдағы №4.01.071.03 «Тамақ өнімдерінің тағамдық құндылығы және қауіпсіздігіне қойылатын гигиеналық талаптар» санитарлық ережелері және нормалары

29. Современные приоритеты питания, пищевой промышленности и торговли: Сб. науч. тр., посвящ. юбилею кафедры биотехнологии, товароведения и управления качеством КемТИПП / Под общ. ред. В. М. Позняковского.-М.; Кемерово:Кузбассвузиздат: АСТШ, 2006.- 509 с.

30. Степнова А. Э. Что такое диоксины / А. Э. Степнова // Все о мясе. 1999. № 4. С. 42-43.

31. Химия пищи / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко, Н. А. Жеребцов. -М.: Колос, 2000. -384 с.

32. Щербаков В. Г. Биохимия растительного сырья / В. Г. Щербаков.-М.: Колос, 1999.-350 с.

33. Эллер К. И. Методы контроля качества и безопасности пищевых продуктов / К. И. Эллер // Рос. хим. журн. 1994. № 1. С. 39-46.

34. 2007 жылғы 21 шілдеде қабылданған Қазақстан Республикасының «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» N 301 туралы заңы.

35. Қазақстан Республикасының 2009 жылғы 18 қыркүйектегі N:193-IV «Халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығы туралы» заңы

ҚОСЫМШАЛАР

I- қосымша

Тағамдық қоспалар және контаминанттар бойынша ААҰ/БДСҰ сарапшыларының біріккен комитеті ұсынған жануар текті тағам өнімдерінің құрамындағы ветеринарлық (зоотехникалық) препараттар қалдықтарының максималды деңгейлері

Индекс	Препараттар атауы	Ауылшаруашылығы жануарларының түрлері	Өнім атауы	Қалдықтардың максималды деңгейлері, мг/кг (л)	РЕТТ ****
1	2	3	4	5	6
1.Өсім ынталандырғыштары (стимуляторлар)					
1.1	Эстрадиол-17β* Estradiol-17β*	Ірі қара мал, қой, тауық	Бауыр, бүйректер, май	—	0-0,05 (7)
1.2	Прогестерон* Pro-gestosterone	Ірі қара мал, қой, тауық	Бауыр, бүйректер, май	—	0-30 (7)
1.3	Тестостерон* Testosterone	Ірі қара мал	Бауыр, бүйректер, май	—	0-2 (7)
1.4	Зеранол*** Zeranol	Ірі қара мал	Ет бауыр	0,002 0,01	0-0,5 (3)
1.5	Тренболон ацетат Trenbolon acetate	Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйректер	β -trenbolon ретінде 0,002 α-trenbolon ретінде 0,01 0,01	0-0,01 (3)
1.6	Карбадокс Carbadox	Шошқа	Ет Бауыр	хиноксалин 2-карбон қышқылы ретінде 0,005 0,03	— (3)
17	Бұқа соматотропиндері** (Bovine somatotropins)	Сүт бағытындағы ірі қара мал	Сүт, ет, бауыр, бүйрек, май	—	— (6)

1.8	Меленгестерол ацетат*** Melengesterol acetate	Ірі қара мал	Бауыр Май	0,002 0,005	0-0,3 (8)
2. Глюкокортикоидтер					
2.1	Дексаме-тазон*** Dexamethasone	Ірі қара мал, жылқы, шошқа Ірі қара мал	Ет Бүйректер Бауыр Сүт	0,0005 0,0005 0,0025 0,0003	0-0,015 (6)
3. Транквилизаторлар					
3.1	Азаперон Azaperone	Шошқалар	 Ет Май Бауыр Бүйректер	азаперон және азаперолдың қосындысы ретінде 0,06 0,06 0,1 0,1	0-6 (6)
4. β-Адреноцеторлар - блокаторлар					
4.1	Каразолол*** Carazolol	Шошқалар	Ет, Май Бауыр Бүйректер	0,005 0,025 0,025	0-0,1 (7)
5. Микробқа қарсы құралдар					
5.1	Спектиноми-цин*** Spectinomycin	Ірі қара мал, шошқа, қой, тауық Тауық Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Жұмыртқа Сүт	0,5 2,0 5,0 2,0 2,0 0,2	0-40 (6)
5.2	Неомицин*** Neomycin	Ірі қара мал Шошқа, қой, ешкі, үйрек, күркетауық, тауық Тауық	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт Ет Бауыр Бүйрек Май Жұмыртқа	0,5 15,0 20,0 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	0-60 (7)

5.3	Гентамицин*** Gentamycin	Ірі қара мал, шошқа Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,1 0,1 2,0 5,0 0,2	0-20 (6)
5.4	Цефтиофур Ceftiofur	Ірі қара мал, шошқа Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	1,0 2,0 6,0 2,0 0,1 десфурил цефтиофур сияқты	0-50 (5)
5.5	Сульфадимидин*** Sulphadimidine	Ірі қара мал,кой, шошқа, құс Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,1 0,1 0,1 0,1 0,025	0-50 (3)
5.6	Флумеквин*** Flumequine	Ірі қара мал, шошқа, қой, тауық	Ет Бауыр Бүйрек Май	0,5 0,5 3,0 1,0	0-30 (8)
5.7	Линкомицин*** Lincomycin	Ірі қара мал, шошқа, қой, тауық Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,1 0,5 0,5 0,1 0,15	0-30 (8)
5.8	Тиамфеникол Thiamphenicol	Шошқа	Ет Бауыр Бүйрек Май	0,05 0,1 0,5 0,05 тиамфе никол- ға есепте- генде тиамфен- икол және тиамфени- кол конъю- гаттары ретінде	0-5 (7)

5.9	Данофлоксацин*** Danofloxacin	Ірі қара мал, тауық Шошқа	Ет Бауыр Бүйрек Май Ет Бауыр Бүйрек Май	0,2 0,4 0,4 0,1 0,1 0,05 0,2 0,1	0-20 (5)
5.10	Спирамицин Spiramycin	Ірі қара мал Тауық Шошқа	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт Ет Бауыр Бүйрек Май Ет Бауыр Бүйрек Май	0,2 0,6 0,3 0,3 0,2 0,2 0,6 0,8 0,3 спирамицина және неоспирамициннің жалпы қосындысы ретінде 0,2 0,6 0,3 0,3 спирамицин ретінде	0-50 (5)
5.11	Сарафлоксацин*** Sarafloxacin	Күрке тауық, тауық	Ет Бауыр Бүйрек Май	0,01 0,08 0,08 0,02	0-0,3 (6)
6. Гельминттерге қарсы құралдар					
6.1	Клозантел*** Closantel	Қой Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Ет Бауыр Бүйрек Май	1,5 1,5 5,0 2,0 1,0 1,0 3,0 3,0	0-30 (3)

6.2	Ивермектин Ivermectin	Ірі қара мал	Бауыр Май Сүт	0,1 0,04 0,01 22,23- дигид- роивер- мектин В1а (Н2В1а) сияқты	0-1 (8)
6.3	Флубендазол*** Flubendazole	Шошқа Құс	Ет Бауыр Ет Бауыр Жұмыртқа	0,01 0,01 0,2 0,5 0,4	0-12 (3)
6.4	Тиабендазол Tiabendazole	Ірі қара мал, қой, ешкі, шошқа Ірі қара мал, ешкі	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 тиабендазол және 5-окси- тиабенда- золдың жалпы қосындысы ретінде	0-100 (5)
6.5	Триклабендазол Triclabendazole	Ірі қара мал Қой	Ет Бауыр Бүйрек Май Ет Бауыр Бүйрек Май	0,2 0,3 0,3 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 5-хлор-6-(2',3', дихлор-фенок- си)-бензида- зол-2-он) ретінде	0-3 (1)
6.6	Левамизол*** Levamisole	Ірі қара мал, қой, шошқа, құс	Ет Бауыр Бүйрек Май	0,01 0,01 0,01 0,1	0-6 (2)

6.7	Фебантел, фенбендазол және оксфендазол Febantel, Fenbendazole and Oxfendazole	Ірі қара мал, қой, шошқа, жылқы, ешкі Ірі қара мал	Ет Бүйрек Май Бауыр Сүт	0,1 0,1 0,1 0,5 0,1 оксфендазол сульфонға есептегендегі фенбендазол, оксфендазол және оксфен- дазол суль- фонның жалпы қосындысы сияқты	0-7 (6)
6.8	Моксидектин*** Moxidectin	Ірі қара мал Бұғы Қой Ірі қара мал, бұғы Қой	Ет Ет Ет Бауыр Бүйрек Май	0,02 0,02 0,05 0,1 0,05 0,5	0-2 (6)
6.9	Дорамектин*** Doramectin	Ірі қара мал Шошқа Ірі қара мал шошқа	Ет Ет Бауыр Бүйрек Май	0,02 0,005 0,1 0,03 0,15	0-0,5 (7)
6.10	Абамектин Abamectin	Ірі қара мал	Бауыр Бүйрек Май	0,1 0,05 0,1 авермектин В1 α сияқты	0-1 (4)
6.11	Эприномектин Eprinomectin	Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,1 2,0 0,3 0,25 0,02 эприномектин В1 α сияқты	0-10 (6)

7. Протозойларға қарсы құралдар					
7.1	Диклазурил*** Diclazuril	Қой, қоян, құс	Ет Бауыр Бүйрек Май	0,5 3,0 2,0 1,0	0-30 (6)
7.2	Имидокарб*** Imjdocarb	Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,3 2,0 1,5 0,05 0,05	0-10 (6)
8. Трипаноцидтік құралдар					
8.1	Изомета- мидиум*** Izometamidium	Ірі қара мал	Ет Май Сүт Бауыр Бүйрек	0,1 0,1 0,1 0,5 1,0	0-100 (3)
8.2	Диминазен*** Diminazene	Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Сүт	0,5 12,0 6,0 0,15	0-100 (2)
9. Инсектицидтер					
9.1	Цихалотрин*** Cyhalothrin	Ірі қара мал, шошқа, қой Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,02 0,02 0,02 0,4 0,03	0-2 (8)
9.2	Дицикланил*** Dicyclanil	Қой	Ет Бауыр Бүйрек Май	0,2 0,4 0,4 0,15	0-7 (8)
9.3	Трихлорфон*** Trichlorfon	Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Сүт	0,05 0,05 0,05 0,05	0-20 (8)
9.4	Делтаметрин*** Deltamethrin	Ірі қара мал, қой, тауық Ірі қара мал Тауық	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт Жұмыртқа	0,03 0,05 0,05 0,5 0,03 0,03	0-10 (7)
9.5	Фоксим*** Phoxim	Ірі қара мал, шошқа, қой, ешкі Ірі қара мал	Ет Бауыр Бүйрек Май Сүт	0,05 0,05 0,05 0,4 0,01	0-4 (7)

* БҰҰ ААҰ/БДСҰ комитетінің сарапшылары жыныс гормондары және прогестеронның қалдықты мөлшерін бауыр, бүйрек және майда талдау жасауды ұсынады, бірақ берілген стероидтар қалдықтарының максималды рұқсат етілетін деңгейлері келтірілмеген.

** Гендік инженерия әдісімен алынған өте жоғары деңгейдегі таза препаратқа (қоспасыз) бұқа сомато-тропинінің толық аналогтары – соматребов (somagrebove), сометрибов (sometribove), сомавубов (somavubove) және сомидобовқа (somidobove) жатады. Химиялық құрамы, физика - химиялық, иммунологиялық қасиеттері және өзіндік белгілері бойынша БСТ және адам соматотропинінің арасындағы едәуір айырмашылықтарына байланысты, сондай-ақ жекелеген препараттарды бағалау негізінде Комитет, тағам өнімдеріндегі мүмкін болатын БСТ қалдықтарын адам ағзасына қауіпсіз деп есептейді, сондықтан мұндай препараттар қалдықтарының максималды деңгейін бекітудің қажеттілігі жоқ. Соматотропинге тәуелді соматомединдерді талдау негізінде малшаруашылығы өнімдерін бағалаудың қосымша әдістерін қолдану мүмкіндігі көрсетілген.

*** көрсетілген қалдықтардың максималды деңгейлері негізгі препаратқа берілген.

**** РЕТТ – дененің мкг/кг салмағына рұқсат етілетін тәуліктік түсімі.

Өсімдік шикізатынан алынған хош иістендіргіштер және экстракттерді қолдану барысындағы тағам өнімдеріндегі биологиялық белсенді заттар мөлшерінің рұқсат етілетін деңгейлері*

Индекс	Биологиялық белсенді заттар	Өнімдердегі максималды деңгейі, мг/кг		Ескертпе
		тағам өнімдері	алкогольсыз сусындар	
3.17.1.	Агарик қышқылы	20	20	Алкогольды сусындарда және саңырауқұлағы бар тағам өнімдерінде 100 мг/кг мөлшерде
3.17.2.	бета-Азарон	0,1	0,1	Алкогольды сусындарда және дәмтатым үшін пайдаланылатын дәмдеуіштерде 1 мг/кг мөлшерде
3.17.3.	Алоин	0,1	0,1	Алкогольды сусындарда 50 мг/кг мөлшерде
3.17.4.	Берберин	0,1	0,1	Алкогольды сусындарда 10 мг/кг мөлшерде
3.17.5.	Гиперицин	0,1	0,1	Алкогольды сусындарда 10 мг/кг, кондитер өнімдерінде 1 мг/кг мөлшерде
3.17.6.	Квассин	5	5	Таблеткалы кондитер өнімдерінде (пастилалар) 10 мг/кг, алкогольды сусындарда 50 мг/кг мөлшерде
3.17.7.	Кумарин	2	2	Алкогольды сусындарда және нақты типтегі карамельді кондитер өнімдерінде 10мг/кг, сағыздарда 50 мг/кг мөлшерде
3.17.8.	Пулегон	25	100	Жалбызда немесе жалбыздың хош-иісі бар сусындарда 250 мг/кг, жалбыз қолданылған кондитер өнімдерінде 350 мг/кг мөлшерде

3.17.9.	Сантонин	0,1	0,1	Алкоголь мөлшері 25%-дан астам алкогольды сусындарда 1 мг/кг мөлшерде
3.17.10.	Сафрол және изосафрол	1	1	Алкоголь мөлшері 25%-дан көп емес алкогольды сусындарда 2 мг/кг; алкоголь мөлшері 25%-дан көп алкогольды сусындарда 5 мг/кг; мускат түсі және мускат жаңғағының мөлшері бар тағам өнімдерінде 15 мг/кг мөлшерде
3.17.11.	Синиль кышқылы	1	1	Нуга, марципан және осыған ұқсас өнімдерде 50 мг/кг; консервіленген сүйекті жемістерде (шырындарда) 5 мг/кг мөлшерде, алкогольды сусындарда 1 мг/% алкоголь көлемінде
3.17.12.	Туйон (альфа және бета)	0,5	0,5	Алкоголь мөлшері 25%-дан көп емес алкогольды сусындарда 5 мг/кг; алкоголь мөлшері 25%-дан көп алкогольды сусындарда 10 мг/кг; құрамында дәріханалық шалфей негізіндегі препараттары бар тағам өнімдерінде 25 мг/кг; ащы дәмдерде 35 мг/кг мөлшерде
3.17.13.	Хинин	0,1	85	алкогольды сусындарда 300 мг/кг; мармеладты пастил өнімдерінде және желе қосылған конферттерде 40 мг/ кг мөлшерде

* Хинин және квассиннен басқа көрсетілген заттарды тағам өнімдері және сусындарға қосуға рұқсат етілмейді, олар тағам өнімдеріне өсімдік шикізатынан дайындалған хош иістендіргіштерден және экстракттерден түсуі мүмкін.

3-қосымша (Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық ережелер)

Биологиялық белсенді заттар, тағам құраушылары және олардың көзі болып табылатын өнімдер

Тағамға биологиялық белсенді қоспаларды дайындауға арналған, қолдану барысында адамдарға зиянды әсер етпейтін заттар

1. Тағамдық заттар:

1) белоктар, белок түзетіндер (жануарлардан, өсімдіктерден, микробтардан алынатын және басқа да заттар): белоктардың изолыттары, белоктардың қанықпасы, белоктардың гидролизаттары, аминқышқылдар және олардан түзілетін заттар;

2) майлар, майға ұқсас заттар және олардан түзілетін заттар: өсімдік майлары – эссенциалды көпқанықтырылмаған май қышқылдары, фосфолипидтердің, майда еритін витаминдердің көзі; тағам көздерінен бөлініп алынған жеке түрдегі көпқанықтырылмаған май қышқылдары: линольді, линоленді, арахидондық эйкозапентаенді, докозагексаенді және басқа да қышқылдар; тағамдық шикізаттан бөлінген стериндер; ортабуыншақты триглицеридтер, фосфолипидтер және оның алдындағылар, оның ішінде, кефалин, холин, этаноламиндер;

3) көмірсулар және оның өнімдері: тағамдық талшықтар (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, лигнин, камеди және басқалары); полиглюкозааминдер (хитозан, хондроитинсульфат, глюкозааминогликан, глюкозамин және т.б.); крахмал және оны гидролиздеу барысында түзілетін өнімдер; инулин және басқа да полифруктозандар; глюкоза, фруктоза, лактоза, лактулоза, рибоза, ксилоза, арабиноза;

4) витаминдер, витаминге ұқсас заттар және коферменттер: С витамині (аскорбин қышқылы, оның тұздары мен эфирлері), В₁ витамині (тиамин), В₂ витамині (рибофлавин, флавінмононуклеотид), В₆ витамині (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин және олардың фосфаты), РР витамині (никотинамид, никотин қышқылы, никотин қышқылының тұздары), фолий қышқылы, В₁₂ витамині (цианкобаламин, метилкобаламин), пантотен қышқылы (пантотен қышқылының тұздары), биотин, А витамині (ретинол және оның эфирлері), каротиноидтер (β-каротин, ликопин, лютеин және басқалары), Е витамині (токоферолдар, токотриенол және олардың эфирлері), Д витамині және оның белсенді түрлері, К витамині, парааминобензой қышқылы, липоялық қышқыл, оротты қышқыл, инозит, метилметио-нинсульфоний, карнитин, пангам қышқылы;

5) минералды заттар (макро – және микроэлементтер): кальций, фосфор, магний, калий, натрий, темір, йод, мырыш, бор, хром, мыс, күкірт, марганец, молибден, селен, кремний, ванадий, фтор, германий, кобальт.

2. Тағамның минералдық құрамы:

1) ферменттер (өсімдіктерден түзілетін немесе микробтық синтез арқылы биотехнологиялық әдіс негізінде алынған);

2) полифенолды қосындылар, оның ішінде антиоксидантты әсер арқылы айқындалған – биофлаваноидтер, антоцианидиндер, катехиндер және басқалары;

3) табиғи метаболиттер: янтарь қышқылы, альфа-кетокышқылы, убихинон, лимон қышқылы, фумар қышқылы, шарап қышқылы, орнитин, цитрулин, креатин, бетаин, глутатион, таурин, алма қышқылы, индолдар, изотиоцианиттер, октакозанол, хлорофилл, терпеноидтар, иридоидтар, резвератрол, стевиозидтер.

3. Пробиотиктер (монокультураларда және ассоциацияларда) және пребиотиктер:

1) бифидобактериялар, оның ішінде *infantis*, *bifidum*, *longum*, *breve*, *adolescentis*; *Lactobacillus* түрлері, оның ішінде *acidophilus*, *fennentii*, *casei*, *plantarum*, *bulgaricus* және басқалар; *Lactococcus*; *Streptococcus thermophilus*; *Propionibacterium* түрлері және басқалары;

2) олиго- және полисахаридтердің түрлі класстары (табиғи тұрғыда түзілген микробты синтез арқылы фруктоолигосахаридтер, галактоолигосахаридтер және басқалар);

3) биологиялық тұрғыда белсенді заттар — иммунды белоктар және ферменттер, гликопептидтер, лизоцим, лактоферрин, лактопероксидаза, адам тінінен алынатын заттар мен сұйықтықтан басқа да сүт қышқылды микроағзалардың бактериоциндері.

4. Өсімдіктер (тағамдық және дәрілік), теңіз, өзен, көл өнімдері, бауырмен жорғалаушылар, буынаяқтылар, минералды органикалық немесе табиғи минералды негіздері (кұрғақ ұнтақ тәріздес, таблеткалы, капсула түрінде, сулы, спиртті, құрғақ майлы және сұйық сығындылар түрінде, тұндырма, шәрбет, қанықпа, бальзам түрінде): мумие, спирулина, хлорелла, тазартылған ашытқы және олардың гидролизаттары, пеолиттер және басқалар.

5. Балшаруашылық өнімдері: аналық сүт, прополис, балауыз, гүл тозаңы, перга.

Тағамға биологиялық белсенді қоспаларды дайындауға арналған, қолдану барысында адам денсаулығына әсер ететін заттар

№ р/с	Өсімдіктің қазақша атауы	Өсімдіктің латынша атауы	Өсімдіктің белгілері
1	2	3	4
1	Абрус молитвенный (хеквирити, модельді бұршақтар, үнді қызыл-миясы)	<i>Abrus hreatjinis</i> L.	Тұқымдары
2	Авран дәрілік (кровник)	<i>Gratiola officinalis</i> K.	Өсімдіктің барлық түрлері
3	Үнді азидирахтасы (маргоза, ним)	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Өсімдіктің барлық түрлері
4	Укорғасын (бәрпі)	<i>Fconitum</i> L.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
5	Алоэ ағаш тәрізді (жүзжылдық)	<i>Aloe arbrescens</i> Mill.	Өсімдіктің барлық бөліктері
6	Тіс аммийі (сәбіз тәрізді виснага)	<i>Ammi visnaga</i> (L.) <i>Lam visnaga</i> (= <i>Visnaga daucoides</i> Gaertn.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
7	Анамирта кокку люс тәрізді (кукольван, үнді коккулосі, балық жидегі)	<i>Anamirta cocculus</i> (L.) Wigh et Am.	Өсімдіктің барлық бөліктері
8	Арека катеху (пальма ка-теху)	<i>Areca catechu</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
9	Тау арникасы	<i>Arnica Montana</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
10	Аронник ұзынша, А. теңбіл	<i>Arum elongatum</i> Stev., <i>A maculatum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
11	Батпақ қызанағы (орман гүлшетені, үлкен қандала ұясы)	<i>Ledum paluste</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
12	Бадьян нағыз (жұлдызша тәрізді әніс)	<i>Illicum verum</i> Hook. F.	Өсімдіктің барлық бөліктері
13	Бакаут ағашы (гваяк аға-шы)	<i>Guaiacum officinale</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері

14	Баранец қарапайым (плаун баранец)	<i>Huperzia salago</i> (L.) Benth ex Schrank et Mart.	Өсімдіктің барлық бөліктері
15	Сібір зерегі, Б. қарапайым	<i>Berberis sibirica</i> Pall., <i>B. Vulgaris</i> L.	Тамыры, қабығы
16	Қабіршөп (=Катарантус)	<i>Vinca</i> sp. (= <i>Catharantus</i> sp.)	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
17	Шолпанкебіс	<i>Cypripedium</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
18	Лапыз	<i>Colchicum</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық
19	Мендуана	<i>Hyoscyamus</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
20	Итжидек (қарапайым тырна, кавказ тырнасы)	<i>Atropa bella-donna</i> L. <i>Atropa caucasica</i> Kreyer	Өсімдіктің барлық бөліктері
21	Батпақ кездікқыны (батпақ белоцветкасы, перелойная трава)	<i>Parmassia palustris</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
22	Белоцветник жазғы	<i>Leucorum aestivum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
23	Өгейбұта еуропалық (бруслина)	<i>Euonymus europaea</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
24	Шығыс биожинағы	<i>Biota orientalis</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
25	Бирючина қарапайым	<i>Ligustrum Vulgare</i> L.	Жапырақтары, жемістері
26	Бозғыл улы саңырауқұлақ	<i>Amanita phalloides</i> L.	Саңырауқұлақтардың барлық бөліктері
27	Блефарис жеуге жарай-тын	<i>Blepharis edulis</i> pers.	Өсімдіктің барлық бөліктері
28	Батпақ блошницасы	<i>Pulicaria uliginosa</i> Stev.ex DC	Өсімдіктің барлық бөліктері
29	Бобовник анагиртәрізді (алтын жаңбыр)	<i>Laburnum anagyroides</i> (= <i>Cytisus laburnum</i> L.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
30	Убалдырған теңбіл	<i>Coium maculatum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
31	Аю бадам шөпті	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері

32	Маралоты	<i>Thalictrum</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
33	Вексибия қалың жемісті (= софора қалың жемісті)	<i>Vexibia pachycapra</i> (C.A. Mey.) Yakovl. (= <i>Sophora pachycapra</i> C.A. Mey.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
34	Улы утамыр (цикута улы), В. теңбіл (теңбіл цикута)	<i>Cicuta virosa</i> L.C. <i>maculate</i> L,	Өсімдіктің барлық бөліктері
35	Витания ұйықтататын	<i>Withania somniferia</i> (L.) Dunal	Өсімдіктің барлық бөліктері
36	Шөмішгүл қарапайым	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
37	Қасқыр жидек	<i>Daphne</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
38	Қарғашөп қызыл жемісті, В масақ тәрізді	<i>Actaea eryhocarpa</i> Fisch., <i>A. Apicata</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
39	Қарғакөз төртжапырақты, Қ. шоғыршақты, Қ толық емес	<i>Paris quadrifolia</i> L., <i>P. Vert – icillata</i> Bieb., <i>P. incomplete</i> Bieb.	Өсімдіктің барлық бөліктері
40	Дала шырмауығы (қайың)	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
41	Вязель түрлі түсті (алуан-түрлі, өкпе ауруы шөбі)	<i>Colonilla varia</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
42	Адыраспан қарапайым (көрқора, рута жабайы, ит дәрісі)	<i>Peganum harmala</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
43	Гельземий мәңгіжасыл (сары ақжұпар)	<i>Gelsemium sempervirens</i> L.	
44	Глациум (сары мачок)	<i>Glaucium</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
45	Тікенағаш қарапайым (Г. үштікенекті)	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	
46	Гомфокарпус бұталы (харг)	<i>Gomphocarpus</i> (L.) Ait.f	Өсімдіктің барлық бөліктері
47	Жанаргүл (адонис)	<i>Adonis</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
48	Сырбұршақ екпелі, Г. таржапырақты	<i>Vicia savita</i> L., <i>V. Fngusti – folia</i> Reichard	Өсімдіктің барлық бөліктері
49	Дала қышасы	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Өсімдіктердің жеміс-берген кездегі барлық бөліктері

50	Кендір ұзынжемісті	<i>Corchorus jltorius</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
51	Бекіш бояғыш	<i>Genista tinctoria</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
52	Сасық мендуана	<i>Datura</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
53	Сібір ошағаны, С.о. қарапайым (зобник, тікенек ошаған)	<i>Xathium sibiricum</i> Patr. ex Widd., <i>X. spinosum</i> L., <i>X. strumarium</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
54	Қожақат жапырақсыз (анабазис жапырақсыз)	<i>Anabasis aphylla</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
55	Ақбасқурай сары, Ж. жұлдызшешекті	<i>Erysimum flavum</i> (Geor.) Bobr. E. <i>Cheiranthodes</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
56	Жапон ұшқаты, Ж. татарлық, Ж. қарапайым	<i>Lonicera japonica</i> Thumb., L. <i>Tatarica</i> , L. <i>Xylosteum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
57	Қаражеміс іш жүргізетін, Ж. даурлық	<i>Rhamnus cathartica</i> L., <i>davurica</i> Pall.	Жасыл жемістер
58	Сібір зигаденузасы	<i>Zigadenus sibiricus</i> (L) A.Gray	Өсімдіктердің барлық бөліктері
59	Иберийка ащы	<i>Iberis amara</i> L	Өсімдіктердің барлық бөліктері
60	Ипсқауана	<i>Cerhaelis ipecfuanha</i> (Broth.)	Өсімдіктердің барлық бөліктері
61	Сайсағыз дәрілік с.та жапырақты	<i>Hussopus officinlis</i> L, <i>H. angustifolius</i> Bier.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
62	Қалтагүл	<i>Caltha</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктегі
63	Кардария крупты Аққабак сыпыртқы тәрізді (гипсаубка, қаңбақ)	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
64	Аққанбақ сыпыртқы тәрізді (гипсальюбка, қаңбақ)	<i>Gypsophilata paniculata</i> L.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
65	Талшын қарапайым	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Тұқымдар антикогулянттардың әсерін күшейтпейді; гепато және нефроуытты әсері
66	Қзилайя сабынды	<i>Quillaja saporania</i> Moiiina	Өсімдіктердің барлық бөліктері

67	Қарасора кендері, К. лан-цетжапырақты	Trachomitum cannabinum, (=Apocynum cannabinum, L) T.lancifolium Russan.) Pobed.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
68	Саумалдық қарапайым	Oxalis acetosella L.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
69	Кенедән қарапайым	Ricinus cjmunis L.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
70	Шытырмақ арамшөбі, К пронзенжапырақты	Lepedium ruderale L., L. perfolatum L.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
71	Сібір ушырмауығы	Atragene sibirica L.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
71	Кокаин бұтасы (кока)	Eruthroxylum coca Lam	Өсімдіктердің барлық бөліктері
73	Бозтікен безді (=алло-хруза метечатая)	Acanthophyllum grandulosum Bunge, Allochrusa paniculata (Regel) Ovez. & Czuk.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
74	Қарасора	Cannadis sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктегі
75	Құсықшөп еуропалық	Asarum europaem L	Өсімдіктердің барлық бөліктері
76	Зиягүль	Senecio sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктегі
77	Кратон іш жүргізетін	Craton tiglium L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
78	Итшомырт қандыағаш тәрізді (=И.сынғыш)	Frangula ainus Mill. (=Rha-Mnus fragula L)	Өсімдіктің барлық бөліктері
79	Дүңгіршек сары, Д. шағын	Nuphar lutea(L) smith, N. pumila (timm) DC	Өсімдіктің барлық бөліктері
80	Қарамықша қарапайым	Agrostemma githago L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
81	Қырлышөп хош иісті (=К. дәрілік, соломон таңбасы) К. тегіс, К. көпгүлді	Poligomatium odoratum (Mill) Druce P. (=officinale All) P.plaberrimum C.koch. P.multiflorum (L) All	Өсімдіктің барлық бөліктері

82	Гүлзар жанындағы жасылша	<i>Anthriscus caucalls</i> Bieb	Өсімдіктің барлық бөліктері
83	Дала көзгүлі	<i>Anthriscus caucalls</i> Bieb.	Өсімдіктің барлық бөліктері
84	Лаконос америкалық (=америкалық фитолака)	<i>Phytolacca</i> <i>Americana</i> L	Өсімдіктің барлық бөліктері
85	Інжугүл	<i>Convallaria</i> sp. барлық бөліктері	Өсімдіктің барлық бөліктері
86	Листовень	<i>Vincetoxicum</i> sp. барлық бөліктері	Өсімдіктің барлық бөліктері
87	Лалагүл бірағайынды	<i>Lilium monadelphum</i> Bick.	Өсімдіктің барлық бөліктері
88	Лобелия томпайған,Л. отыратын гүлді	<i>Lobelia inflata</i> L., <i>L.sessi</i> LTolia	Өсімдіктің барлық бөліктері
89	Шырмауық (=клематис)	<i>Clematis</i> sp	Өсімдіктің барлық бөліктері
90	Лотос жаңғақ беруші	<i>Nenumba nucifera</i> Gaertn (<i>Nelumbium</i> <i>speciosum</i> Willd.	Өсімдіктің барлық бөліктері
91	Вильямс лофофорасы (=пейотл)	<i>Lophophora williamsii</i> (<i>Salm-dyck</i>) J.Coulter	Өсімдіктің барлық бөліктері
92	Даур лунесемяннигі	<i>Menispermum</i> <i>dauricum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
93	Сиякөк қарапайым	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Өсімдіктің барлық бөліктері
94	Сағалдақ	<i>Ranunculus</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
95	Магнолия ірі гүлді	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
96	Көкнәр күдікті, Көкнәр ұйықтататын, Орман көкнәрі көктемгі	<i>Papaver dubium</i> L., <i>P.somniferum</i> L., <i>Hylome – con</i> <i>vemalis</i> Maxim	Жасыл масса, гүл жапырақтары
97	Маклея жүрек тәрізді, М.ұсақ жемісі	<i>Macleaya</i>	Өсімдіктің барлық бөліктері
98	Мандагоря дәрілік	<i>Mandagora</i> <i>officinarum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
99	Алабұта ішекқұртқа қарсы (=М дәрілік), М. амброзия тәрізді	<i>Chenopodium</i> <i>athelminticum</i> L., <i>C.amborosioides</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
100	Алабұталы тоғай	<i>Melampyrum</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері

101	Орыс ұсақшілігі, шілікті тоғай	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> , <i>Ch.borysthenicus</i>	Өсімдіктің барлық бөліктері
102	Үнді мелиясы (=маргоза)	<i>Melia azedarach</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
103	Даур балғыны, М. гүлзәр жапырағы	<i>Myricaria dahurica</i> (Willd) Ehrenb., <i>M. bracteta royle</i>	Өсімдіктің барлық бөліктері
104	Сүттіген	<i>Euphorbia</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
105	Морозник	<i>Helleborus</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
106	Еркек қырыққұлақ(=еркек шиповник)	<i>Dryopteris filixmas</i> Schott.	Өсімдіктің барлық бөліктері
107	Шыбынжұт қызыл	<i>Amanita muscaria</i> (L.ex Fr.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
108	Сабыншөп дәрілік (=сабынды шөп, сабынды тамыр)	<i>Saponifria officinalis</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
109	Қандыгүл	<i>Pedicularis</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
110	Оймақгүл	<i>Digitalis</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
111	Сабынкөк	<i>Scrophularia</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
112	Грек обвойнигі	<i>Periloco graeca</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
113	Майтамыр	<i>Symphytum</i> sp	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
114	Олеандр карапайым	<i>Nerium oleander</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
115	Шытырман	<i>Oenanthe</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
116	Омела ақ (=емен жидектері, құс желімі) О. Боялған	<i>Viscum album</i> L., <i>V. coloratum</i> (Kom.) Nakai	Өсімдіктің барлық бөліктері
117	Қиякөлең паратық	<i>Carex berricollis</i> DC.	Өсімдіктің барлық бөліктері

118	Кекек жұмсақ-киелі, О.жүнді	<i>Oxytropis muricata</i> (Pull.) DS., <i>O.pilosa</i> (L.) DS.	Өсімдіктің барлық бөліктері
119	Бөзкілем улы (жарык шөбі, безгек шөбі) О. ұзақ жасайтын	<i>Sedum scire</i> L., <i>S.aizoon</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
120	Түйетабан қарапайым, П.кортокрылй	<i>Zygophyllum fabago</i> L., <i>Z.bracnypetalom</i> Kar.et Kir.	Өсімдіктің барлық бөліктері
121	Алқа	<i>Solamini</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
122	Пеларгония қызғылт (герань қызғылт)	<i>Pelargonium roseum</i> Willd.	Өсімдіктің барлық бөліктері
123	Итжүзім ақ, П.қосүйлі	<i>Bryonia fiba</i> L., <i>B. dioica</i> Jacq.	Өсімдіктердің барлық бөліктері
124	Бетель бұрышы	<i>Piper betle</i> L	Өсімдіктердің барлық бөліктері
125	Печеночница	<i>Anemone</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
126	Пикульник	<i>Galeopsis</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
127	Писцидия алқызыл	<i>Piscidia erythrina</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
128	Плаун түйреуіш тәрізді; П. күңгірт	<i>Lycopodium clavatum.</i> L., L. <i>obscurum</i> L	Өсімдіктің барлық бөліктері
129	Повелика еуропалық, П.жақын	<i>Cuscuta europaea</i> L., C. Approximate Dar.	Өсімдіктің барлық бөліктері
130	Погремок үлкен, П. Кіші және П.кеш	<i>Rhinatus alectorolop</i> – Hus (Scop.) Poll., R. Minor L., R. serotinus (Schoenh) obomy	Өсімдіктің барлық бөліктері
131	Подмаренник	<i>Galium</i> sp.	Өсімдіктің гүлдеу барысындағы барлық түрлері, барлық бөліктері
132	Подофилл қалқан тәрізді	<i>Podophyllum peltatum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
133	Воронов бәйшегегі	<i>Galanthus woronowii</i> Lozinsk.	Өсімдіктің барлық бөліктері

134	Жусан	<i>Artemisia</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері (қарапайым жусан/қара жусаннан басқалары/- <i>A. vulgaris</i>)
135	Пролесник бір жылғы, П. көп жылғы	<i>Mercurialis annua</i> L., <i>M. perrenis</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
136	Прострел	<i>Pulsatilla</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
137	Шығыс пузырницасы, П. физалис тәрізді	<i>Physochlaina orientalis</i> (Bieb) G.Don.fil., <i>P. physaloides</i> (L.) G.Don.fil.	Өсімдіктің барлық бөліктері
138	Жүгері қаракүйесі	<i>Ustilago maydis</i> DC.	Өсімдіктің барлық бөліктері
139	Шөңгебас орақ тәрізді, Р.жұмыртқа тәрізді	<i>Ceratocephala falcate</i> (L.) Pers., <i>C.testiculata</i> (Crantz) Bess.	Өсімдіктің барлық бөліктері
140	Рододендрон	<i>Rhododendron</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
141	Жұпар рута (=Р.пахучая)	<i>Ruta graveolens</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
142	Сепкілгүл уссурийлік	<i>Fritillaria ussuriensis</i> Maxim	Өсімдіктің барлық бөліктері
143	Сассафрас ақшыл	<i>Sassafras albidum</i> (Nutr.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
144	Ақсора томпақ жемісті	<i>Suaeda physophora</i> Pall.	Өсімдіктің барлық бөліктері
145	Свинчатка еуропалық	<i>Plumbago europaea</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
146	Секуринага жартылай бұталы өсімдік	<i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehd.	Өсімдіктің барлық бөліктері
147	Шығыс сиезбекия	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
148	Грудинка жүрекжапырақты, Г. ромб жапырақты (=Сидя жүрекжапырақты, С. жапырақты)	<i>Cida cordifolia</i> , <i>C. rombifolia</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері (құрамында эфидрин бар)
149	Скополия корниолиялық	<i>Scopolia camiolica</i> Jacqs.L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
150	Оңтүстік сораң (= аналық рожкалар)	<i>Salsola australis</i> R.Br. (= <i>S.ruthenica</i> Iljin)	Өсімдіктің барлық бөліктері

151	Жүгері аллепстік (= гумай, джонсон шөбі)	<i>Sorghum halepense</i> (L.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
152	Қастауыш оңтүстік (= аналық рожкалар)	<i>Claviceps</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
153	Стеллера тапал	<i>Stellera chamaejasme</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
154	Стефания тегіс	<i>Stephania glabra</i> (Rolb)	Өсімдіктің барлық бөліктері
155	Строфант комое	<i>Strophanthus kombe</i> Oliv.	Өсімдіктің барлық бөліктері
156	Сортаң сферофиза	<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC.	Өсімдіктің барлық бөліктері
157	Темекі шынайы	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
158	Тамус қарапайым (адам тамыры)	<i>Tamus communis</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
159	Термопис (мышатник)	<i>Thermopsis</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
160	Тисс ягодный, Т. остроконечный	<i>Taxus baccata</i> L., <i>T. cuspidata</i> Siebold et Zucc. Ex Endl.	Өсімдіктің барлық бөліктері
161	Шығыс токсидендроны, Т. Тамырланушы (= Сумах улы)	<i>Toxicodendron orientale</i> Greene (= <i>Rhus toxicodendron</i> var. <i>Hishida</i> Engl), <i>T. radicans</i> (L.) O. Kuntze	Өсімдіктің барлық бөліктері
162	Тысячеголов	<i>Viccaria</i> sp.	Өсімдіктің барлық бөліктері, барлық түрлері
163	Унгерия Виктория, У. Северцева	<i>Ungernia victoris</i> Vved. Ex Artjushenko, U. sewer-tzowii (Regel) B. Fedtsch.	Өсімдіктің барлық бөліктері
164	Шегіргүл	<i>Viola</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
165	Айдаршөп	<i>Corydalis</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
166	Цикламен аджарлық (дряква аджарлық)	<i>Cyclamen adsharicum</i> Robed	Өсімдіктің барлық бөліктері

167	Цикламен еуропалық	<i>Cyclamen europaeum</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
168	Цинанхиум	<i>Cynanchum</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
169	Чаульмугра (гиднокарпус Курца)	<i>Hydnocarpus kurzii</i> (King.) Ward. (= <i>Taras-togenos kurzii</i> King.)	Өсімдіктің барлық бөліктері
170	Черемица	<i>Veratrum</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
171	Қаратамыр дәрілік, лихо-дейка	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
172	Атбұршак	<i>Lathyrus</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
173	Сүйелшөп үлкен	<i>Chelidonium majus</i> L.	Өсімдіктің барлық бөліктері
174	Чистяк қалтагүлжапырақты, Ч. көктемгі	<i>Ficaria valthifolia</i> Reichend., <i>F. verna</i> Huds	Өсімдіктің барлық бөліктері
175	Эфедра (= чилибуха, қырықбуын қылша)	<i>Ephedra</i> sp.	Өсімдіктің барлық түрлері, барлық бөліктері
176	Ялапа нағыз	<i>Ipomoea purga</i> (Wend.) Haene	Өсімдіктің барлық бөліктері
177	Ятрориза алақан тәрізді (Колумба)	<i>Jateorhiza palmate</i> (Lam.) Miers. (= <i>Jatrorrhiza columba</i> (Roxb) Miers.)	Өсімдіктің барлық бөліктері

1. Құрамында қатты әсер ететін, нашакорлық және улы заттары болатын өсімдіктер.

2. Тағамға қосылмайтын, тағамдық және дәрілік қасиеті жоқ заттар.

3. Табиғаттан алынбайтын синтетикалық заттар – дәрілік өсімдіктердің белсенді әсер ететін бастамасының ұқсас түрі (тағамның қаныққан ерітіндісі болып табылмайтын).

4. Антибиотиктер.

5. Гормондар.

6. Қауіпті болуы мүмкін жануарлардың тіндері, олардың сығындылары және алынатын өнімдері, оның ішінде прионды ау-

руларды тасымалдайтын агенттер кіреді (бұқаның кеуекті энцефалопатиясы);

1) миы мен көзін қоса есептегенде бас сүйектері, таңдай бадамшасы, жұлыны мен омыртқа бағанасы немесе қызылиектің арасынан шығып кеткен күрек тістері бар, жасы 12 айдан асатын бұқалар (сиырлар), ешкі (текелер), қойлар (қошқарлар);

2) жануар текті нысандар – сарышаян (*Scorpiones L.*) – бүкіл денесі; шран шіркейінің барлық түрлері (*Lytta. sp.*)– бүкіл денесі; ханқызы жетінүктелі (*Coccinella septempunctata L.*) – бүкіл денесі.

7. Адамның тіні мен ағзалары.

8. Спора жасау арқылы көбейетін микроағзалар (*B.Subtilis*, *B. Lichenifomus* және сол сияқтылар); тиісті – патогендік нұсқалары (*Enterococcus faecalis*, *faecium*, *Esherichia*, *Candida* және сол сияқтылар) таратылған тектері мен түрлері; тірі ашытқылар.

5-қосымша

Ересектерге арналған емдәмдік тағам (емдік және аурудың алдын алу) және тағамға арналған биологиялық белсенді қоспалардың (энергетикалық құндылығы 10000 кДж немесе 2300 ккал) құрамындағы тағамдық және биологиялық белсенді қоспаларды тәуліктік тұтыну бойынша ұсынылатын мөлшер

Тағамның тағамдық және биологиялық белсенді компоненттері	Дәстүрлі тағам өнімдері және жануар және өсімдік текті азық-түлік шикізаты	Тағамдық және биологиялық белсенді заттардың дәстүрлі көздеріне ұқсас баламалы көздері	Тұтынудың адекваттық деңгейі (өлшем бірлігі: мкг; мг; г, КОЕ /тәул.)	Тұтынудың жоғарғы рұқсат етілетін деңгейі (өлшем бірлігі: мкг; мг; г, КОЕ /тәул.)
1	2	3	4	5
Аминқышқылдары	Жануар және өсімдік текті белоктар	Бекітілген тәртіпте қолдануға рұқсат етілген биотехнологиялық жануар, өсімдіктекті және химиялық синтездің дәстүрлі емес шикізаттары		

Алмастырылмай- тын	– «–	– «–	2,5 г	3,9 Г
Валин	– «–	– «–	2,0 г	3,1 г
Изолейцин	– «–	– «–	4,6 г	7,3 г
Лейцин	– «–	– «–	4,1 г	6,4 г
Лизин	– «–	– «–	1,8 г	2,8 г
Метионин + цистин	– «–	– «–	2,4 г	3,7 г
Треонин	– «–	– «–	0,8 г	1,2 г
Триптофан	– «–	– «–	4,4 г	6,9 г
Фенилаланин + тирозин	– «–	– «–	6,6 г	10,6 г
Алмастыры- латын	– «–	– «–	6,1 г	9,8 г
Аланин*	– «–	– «–	6,1 г	9,8 г
Аргинин*	– «–	– «–	12,2 г	19,5 г
Аспарагин қышқылы	– «–	– «–	2,1 г	3,4 г
Гистидин	– «–	– «–	3,5 г	5,6 г
Глицин	– «–	– «–	13,6 г	21,8 г
Глутамин қышқылы	– «–	– «–	4,5 г	7,2 г
Пролин	– «–	– «–	8,3 г	13,3 г
Серин				
Липидтер				
Тізбегінің ұзын- дығы орташа қаныққан МҚ	Жануар және өсімдік текті майлар	Кокос, пальма ядросының майы	25 г	–
Моноқанықпаған МҚ	Жануар және өсімдік текті майлар	Асқабақ, күріш, күнжіт, борсық майы	30 г	–
Жартылайқанық- паған МҚ соның ішінде:	Өсімдік текті майлар, балық майлары	Асқабақ майы, аюла бауырының майы	11 г	20 г
ω-3 тұқымдасы (α-линолен, эйкозапентаен, докозагексаен)	Өсімдік текті майлар, (зығыр, соя), балық майлары	Қыша, күнжіт, үрмебұршақ майы, аюла бауырының, нәлім балығының майы	1 г	3г
ω-3 тұқымдасы (линол, γ-линолен, линолен қышқылының конъюгаты)	Өсімдік текті майлар	Биотехнологиялық текті есек (<i>Oenothe- ra biennis</i>), қарақат, бурачника (<i>Borago officinalis</i>), асқабақ майлары	10 г	–

Алкоксиглицеридтер	Балық бауыры (лақа балық, жайын балық және т.б.)	Акула бауыры	1 г	2 г
Стериндер:				
β-Ситостерин	Соя, сәбіз, інжір, кориандр	Дәрілік дудник, (<i>Angelica archangelica</i>) түбірі, тұқымы; ферула, (<i>Ferula ferulaeoides</i>) түбірі; жұмыршақ тұмаршөп, (<i>Capsella bursapastoris</i>) өсімдігі (жер үстіндегі бөлігі); жалаңаш мия, (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) түбірі, сабағы	20 мг	60 мг
β-Ситостерол-D-гликозид	Сәбіз, апельсин	Қытай лимоннигі, (<i>Schisandra chinensis</i>) ағашы	300 мг	600 мг
Стигмастерин	Соя, үрмебұршақ, қызанақ, итмұрын	Шұбар алатікен, (<i>Silybum marianum</i>) тұқымдары; кассия тороза, (<i>Cassia torosa</i> cav.) тұқымдары	20 мг	60 мг
Сквален	Өсімдік майлары (зәйтүн, күріш және т.б.)	Амарант майы (<i>Amaranthus cruentus</i>); акула бауырының майы	0,4 г	1,5 г
осфолипидтер (фосфатидил-холин (лецитин), фосфатидилэтанол-амин, фосфатидилинозит, фосфатидилсерин және т.б.)	Өсімдік майлары, құс жұмыртқалары	–	7 г	15 г
Моно- және дисахаридтер	Жемістер, көкөністер, сүт және солардың негізінде дайындалған өнімдер	олисахаридтердің ферментативті гидролиз және химиялық синтезінің өнімдері және биотехнология өнімдері	50 г	75 г

Моносахаридтер				
Глюкоза	Жемістер, көкөністер, бал және солардың негізінде алынатын өнімдер	Полисахаридтер гидролизінің өнімдері және алынатын биотехнологиялық өнім	–	25 г
Фруктоза	Жемістер, көкөністер, бал және солардың негізінде алынатын өнімдер	Полисахаридтер (инулин) гидролизінің өнімдері және алынатын биотехнологиялық өнім	35 г	45 г
Галактоза	Сүт және сүт өнімдері	Лактоза гидролизінен алынған өнім	0,7 г	2 г
Рибоза**	Жануар және өсімдік жасушаларының РНК құрамына кіреді (арқан балықтардың бауыры, ішіндегі қалдықтары, өнген дән)	Биотехнология өнімдері	0,2 г	1 г
Дисахаридтер*** Сахароза	Қант, жемістер, көкөністер және солардың негізінде алынған өнімдер	Полисахаридтер (крахмал) гидролизінің өнімдері	–	65 г
Мальтоза	Солод сығындысы, өнген дән	Полисахаридтер (крахмал) гидролизінің өнімдері	–	65 г
Лактоза	Сүт және сүт өнімдері		15 г	30 г
Көпатомды циклдік спирттер				
Сорбит	Алма, шие, алмұрт, кара өрік, долана, шетен	Химиялық синтез өнімдері; жұмыршақ тұмаршөп, (<i>Carsella bursapastoris</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; қарапайым шетен, (<i>Fraxinus excelsior</i>) қабығы; үлкен жолжелкен, (<i>Plantago major</i>) жапырағы	15 г	40 г

Ксилит	Жемістер және көкөністер	Ксилан гидролизінен алынған өнімдер (қайың ағашы, жүгері өзегі, мақта қабығы және т.б.)	15 г	40 г
Эритрит	Жемістер, шарап, сыра, соя соустары	Биотехнологиялық өңдеуден өткен жүгері және бидай крахмалының өнімдері	15 г	45 г
Моносахаридтер туындылары				
Глюкозамин (глюкозамин сульфат)	Жануар текті субөнімдер	Құс, жануарлар, теңіз ағзалары, хитиннің шеміршек тіндерінің гидролизінен алынған өнімдер	0,5 г	0,75 г
Галактозамин (га-лактозамин сульфат)	Жануар текті субөнімдер, теңіз қырыққабаты	Құс, жануарлар, теңіз ағзалары шеміршек тіндерінің гидролизінен алынған өнімдер	0,5 г	0,75 г
Глюкурон, гиалурон қышқылы	Жануар текті субөнімдер	Құс, жануарлар, теңіз ағзалары шеміршек тіндерінің гидролизінен алынған өнімдер	0,5 г	0,75 г
Хондроитин-сульфат	Жануар текті субөнімдер	Құс, жануарлар шеміршек тіндерінің гидролизінен және теңіз ағзалары полисахаридтерінің гидролизінен алынған өнімдер	0,4 г	1,2 г
Полисахаридтер				
Галакто және люкоманндар	Өсімдік шырыштарының құрамына кіреді; сүзілмеген шарап, сыра, қамырға арналған ашытқы қамыр	Дәрілік қояншөп, (<i>Asparagus officinalis</i>) тұқымы; ақ тал, древесина, кора (<i>Salix alba</i>) ағашы, қабығы; сыра ашытқылары	10 г	25 г

Полифруктозандар (инулин және т.б..)	Топинамбур, цикорий	Үлкен түйе жапырақ, (<i>Arctium lappa</i>) тамырлары; тікенше, (<i>Carlina acaulis</i>) түбірлері; шұбар алатікен, (<i>Silybum marianum</i>) тамырлары; дәрілік бақбақ, (<i>Taraxacum officinale Web.</i>) тамыры.	10 г	20 г
Арабиногалактан	Өсімдік шы- рыштарының құрамына кіреді	Ағаш, бал қарағай экстрактісі	10 г	20 г
Хитозан	Жануар текті суб-өнімдер	Шаянтәрізділердің тас қабығы, шыбын- шіркей, құрт- құмырсқанын хитині	5 г	15 г
Тағамдық талшықтар			20 г	40 г
Соның ішінде ери-тін: пектин, камеди, кар- рагинандар, агар-агар, гум- миарабик, аль- гинаттар және т.б..	Алма, грей- пфрут, кара жидек, шәңгіш, барбарис, теңіз балдырлары, сүйекті же- містер, жар- малар, астық өнімдері, қы- зылша және т.б.	Ірі гүлді қоңырау бас, (<i>Platy-codon grandiflorus</i>) тамыры; қарапайым колоцинт, (<i>Citrullus colocynthis</i>) ұрықтары; зығыр, (<i>Linum usitatissimum L</i>) дәні; карбоксиметил целлюлоза	2 г	6 г
Соның ішінде ерімейтін: цел- люлоза, гемицел- люлоза, лигнин және т.б.	Қырыққа- баттар, өрік, цитрус жемістері, көк шөп, алмалар, сәбіз және т.б.	Жалаңаш мия, (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) тамыр, тамырсабағы; марал тамыры, (<i>Rhaponticum carthamoides</i>) тамырсабағы	20 г	40 г

Микронутриенттер:				
Дәрумендер С дәрумені (аскорбин қышқылы, оның тұздары және эфирлері, дегидроаскорбин қышқылы)	Итмұрын, тәтті бұрыш, кара қаракат, бүрген, кой бүлдірген, цитрус дақылдары, киви, қырыққабат, жасыл бұршақ, жасыл пияз, картоп	Химиялық синтез жолымен алынған; қылқан жапырақ; қарапайым құлмақ, цветки (<i>Humulus lupulus</i>) гүлдері; дала жоңышқасы, (<i>Alfalfa</i>) (<i>Medicago sativa</i>) тармақтары; ацерола, (<i>Malpighia glabra L.</i>) жемістері	70 мг	700 мг
В1 дәрумені, (тиамин)	Майсыз шошқа еті, бауыр, бүйрек, жармалар (тары, сұлы, қарақұмық); нан (қара бидай, тұтас дән), бұршақ тұқымдастар, жасыл бұршақ	Химиялық синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	1,7 мг	5,1 мг
В2 дәрумені (рибофлавин, флавинонуклеотид)	Бауыр, бүйрек, сүзбе, сыр, итмұрын, қаймағы алынбаған сүт, бұршақ тұқымдастар, жасыл бұршақ, ет, жармалар (қарақұмық, сұлы), нан (ірі тартылған ұннан дайындалған)	Химиялық, биотехнологиялық синтез жолымен алынған; пісіру ашытқылары	2,0 мг	6,0 мг
В6 дәрумені (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин және олардың фосфаттары)	Бауыр, бүйрек, құс, ет, балық, бұршақ тұқымдастар, жармалар (қарақұмық, тары, арпа), бұрыш, картоп, нан (ірі тартылған ұннан дайындалған), анар	Химиялық, синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	2,0 мг	6,0 мг

РР дәрумені (никотинамид, никотин қышқылы, никотин қышқылының тұздары)	Бауыр, сыр, ет, шұжық, жармалар (қарақұмық, тары, сұлы), бұршақ тұқымдастар, нан (ірі тартылған ұннан дайындалған)	Химиялық, синтез жолымен алынған; пісіру ашытқылары	20 мг.	60 мг
Фоли қышқылы	Бауыр, нәлім балығының бауыры, бұршақ тұқымдастар, нан (қара бидай, тұтас дәннен алынған ұн), көк (ақжелкен, шпинат, салат, пияз және т.б.)	Химиялық, синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	400 мкг	600 мкг
В12 дәрумені (цианкобаламин, метилкобаламин)	Бауыр, бүйрек, ет, балық	Химиялық, синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	3 мкг	9 мкг
Пантотен қышқылы (және оның тұздары)	Бауыр, бүйрек, бұршақ тұқымдастар, ет, құс, балық, жұмыртқа сарысы, қызанақ	Химиялық, синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары, бидай ұрығы	5 мг	15 мг
Биотин	Бауыр, бүйрек, бұршақ тұқымдастар (соя, бұршақ), жұмыртқа	Химиялық, синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	50 мкг	150 мкг
А дәрумені (ретинол және оның эфирлері)	Нәлім балығының бауыры, бауыр, сары май, сүт өнімдері, балық	Балық майы, (пурпурлық бактериялар (Halobacterium halobium) биотехнологиялық синтезі	1,0 мг	3 мг
Каротиноидтер			15 мг	30 мг
β-Каротин	Сәбіз, ақжелкен, аскөк, пияз, өрік, асқабақ, бүрген, қызанақ, шетен, итмұрын	Химиялық, синтез жолымен алынған; тұзды дюналиелла балдыры (Dunaliella salina); Blakeslea trispora саңырау-құлағының, спиролиннің биомассасы	5 мг	10 мг

Ликопин	Асқабақ, қызанақ, қызыл тәтті бұрыш, қарбыз, папайя, қызыл және қызғылт түсті жемістер және көкөністер	Химиялық, синтез жолымен алынған; <i>Blakeslea trispora</i> саңырауқұлағының-биомассасы	5 мг	10 мг
Лютеин	Қырыққабат, баклажан, шпинат, кресссалат, ақжелкен, жасыл бұршақ, жасыл тәтті бұрыш, итмұрын	Химиялық, синтез жолымен алынған; бархагтар, жер үстіндегі бөлігі (<i>Tagetes erecta</i>); бидай ұрығының, спирулиннің майы; дала жоңышқасы, (<i>Medicago sativa</i>) жемісі	5 мг	10 мг
Зеаксантин	Жүгері, шпинат, мандарин	Химиялық, синтез жолымен алынған	1 мг	3 мг
Астаксантин	Арқан балықтары, крабтар, асшаяндар	Гематоккоккус балдырлары	2 мг	6 мг
Е дәрумені (токоферолдар, токо-триенолдар және олардың эфирі)	Өсімдік майлары, жармалар, нан, жаңғақтар	Химиялық, синтез жолымен алынған; бидай ұрығының дәндері, асқабақ тұқымдары, шұбар алатікен (<i>Silybum marianum</i>), амарант (<i>Amaranthus cruentus</i>)	15 мг	100 мг
Д дәрумені және оның белсенді түрлері	Нәлім балығының бауыры, балық,балық майы, бауыр, жұмыртқа, сары май	Химиялық, синтез жолымен алынған; шиитаке саңырауқұлағы	5 мкг	15 мкг
К дәрумені	Шпинат, қырық-қабат, баклажан, өсімдік майлары	Химиялық, синтез жолымен алынған; қос үйлі қалақай, (<i>Urtica dioica</i>) жапырағы	120 мкг	360 мкг
Дәрументәріздес заттар				
Инозит	Бауыр, суб-өнімдер, соя бұршақтары, қырыққабат, қауын, грейп-фрут, мейіз	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	500 мг	1500 мг

L-Карнитин	Ет, балық, құс, сүт, сыр, сүзбе	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған; тағамдық шикізаттан	300 мг	900 мг
Коэнзим Q10 (убихинон)	Ет, сүт, соя майы, соя бұршақтары, жұмыртқа, балық, шпинат, арахис	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған; тағамдық шикізаттан	30 мг	90 мг
Липой қышқылы	Бауыр, бүйрек	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған	30 мг .	70 мг
Метилметионин-сульфоний (U)	Қырыққабат, қояншөп, сәбіз, қызанақ	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған	200 мг	500 мг
Орот қышқылы (B13)	Сүт, бауыр	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған; ашытқылар	300 мг	900 мг
Парааминобензой қышқылы	Бауыр, бүйрек, кебек, сірне	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған; сыра ашытқылары	100 мг	300 мг
Холин	Жұмыртқа сарысы, бауыр, сүт және т.б.	Биотехнологиялық немесе химиялық синтез жолымен алынған	0,5 г	1 г
Минералды заттар				
Макроэлементтер: Кальций	Сыр, сүзбе, сүт, ашыған сүт өнімдері, жұмыртқа, бұршақ тұқым-дастар (үрме-бұршақ, соя), жаңғақтар	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары, жұмыртқа қабығы, теңіз омыртқасыздар қабыршағының ұнтағы, маржан, бұғы мүйізінің ұнтағы, доломиттер, кизельгур (трепел), акуланың жүзетін қанаттары және т.б.	1250 мг	2500 мг

Фосфор	Сыр, бұршақ тұқымдастар, жармалар, балық, нан, жұмыртқа, құс, ет, саңырауқұлақтар, жаңғақтар	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары, фитин (майсыздандырылған күнжара)	800 мг	1600 мг
Магний	Жармалар, балық, соя, ет, жұмыртқа, нан, бұршақ тұқымдастар, жаңғақтар, өрік қағы, брокколи, банан	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары, доломиттер, бидай кебектері	400 мг	800 мг
Калий	Бұршақ тұқымдастар, картоп, ет, теңіз балығы, саңырауқұлақтар, нан, алмалар, өріктер, қарақат, өрік қағы, мейіз	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары, картоп	2500 мг	3500 мг
Микроэлементтер Темір	Ет, бауыр, бүйрек, жұмыртқа, картоп, ақсаңырау құлақтар, шадалы, өрік	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары, биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.), ақ, көк, жасыл саз балшық, цеолиттер, мумие	әйелдер үшін 15 мг; еркектер үшін 10 мг	45 мг
Цинк	Ет, балық, устрицалар, субөнімдер, жұмыртқа, бұршақ тұқымдастар, аскабак пістесі, бидай кебектері (Triticum L.)	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары, биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	12 мг	40 мг

Йод	Теңіз балығы, ламинария (теңіз қырыққабаты), сүт өнімдері, қарақұмық жармасы, картоп, арония	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.); (<i>Ascophylum nodosum</i>) теңіз балдырлары, фукус; бишофит (<i>Bishofit</i>); балауызданып піскен түйе жаңғағы және ұрық қалқасы, фейхоа	150 мкг	300 мкг****
Селен	Дән өнімдері, теңіз өнімдері, бауыр, бүйрек, жүрек, сарымсақ	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.), сыра ашытқылары, астрагал (<i>Astragalus membranaceus</i>), стахис (түйнектер)	70 мкг	150 мкг
Мыс	Ет, теңіз өнімдері, жаңғақтар, дән өнімдері, какао, кебектер	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.); хлорофиллдің мыс кешендері	1 мг	5 мг

Молибден	Бауыр, бүйрек, үрмебұршақ, бұршақ, жасыл жапырақты көкөністер, қауын, өрік, қаймағы алынбаған сүт	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спинулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	45 мкг	200 мкг
Хром	Бауыр, сыр, бұршақ тұқымдастар, бұршақ, тұтас дән, кара бұрыш	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спинулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	50 мкг	250 мкг
Марганец	Бауыр, жармалар, үрмебұршақ, бұршақ, қарақұмық, арахис, шай, кофе, көкөністердің жасыл жапырақтары	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спинулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	2,0 мкг	11 мкг
Кремний	Тұтас дән, қызылша, сәбіз, шалқан, бұршақ тұқымдастар, шалғам, жүгері, банан, қырыққабат, өрік	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спинулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.); дала қырықбуыны, (<i>Equisetum arvense</i>) сабағы	5,0 мкг	10 мкг

Кобальт	Бауыр, бүйрек, балық, жұмыртқа	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	10 мкг	30 мкг
Фтор	Теңіз балығы, шай	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	1,5 мкг	4,0 мкг
Ванадий	Өсімдік майлары, саңырауқұлақтар, соя, дәнді дақылдар, теңіз балығы, теңіз өнімдері	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.); теңіз балдырлары	40 мкг	100 мкг
Бор	Жемістер, көкө-ністер, жаңғақтар, астық тұқымдас-тар, бұршақ тұқымдастар, сүт, шарап	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.); қылқан жапырақ	2,0 мкг	6,0 мкг

Германий	Қызанақ шырыны, бұршақ тұқымдастар, сүт, сары май, арқан балық, саңырау-құлақтар, арпа жармасы, балдыркөк, қырыққабат, сарымсақ	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	0,4 мг	1,0 мг
Литий	Қара нан, теңіз жануарлары, балық, танқурай, цикорий	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	100 мкг	300 мкг
Күміс	Қияр, асқабақ, қарбыз	Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары; биотехнологиялық жолмен алынған шикізат (ашытқылар, спирулина, хелатты аминқышқылды кешендер және т.б.)	30 мкг	70 мкг
Табиғи текті биологиялық белсенді заттар. Тағамның минорлы компоненттері				
Фенолды қосылыстар: Қарапайым фенолдар Гидрохинон	Қара жидек, анис, жетір (чабер), алмұрт, ит бұлдірген	Месхет эспарцеті, (<i>Onobrychis meschetica</i>) тамыры; алмұрт, жапырақтар; қарапайым аюқұлақ (толокнянка), (<i>Arctostaphylos uvaursi</i>) жапырақтары; қалың жапырақты бадан, (<i>Bergenia crassifolia</i>) жапырақтары	5 мг	15 мг

Арбутин	Мүк жидек, алмұрт	Қарапайым аю-құлақ, (<i>Arctostaphylos uvaursi</i>) жапырақтары/ тармақтары; шатырша қысшылшөп, (<i>Chimaphila umbellata</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; алмұрт, жапырақ; үлкен жолжелкен, (<i>Plantago major</i>) жапырағы және тұқымы; қалың жапырақты бадан, (<i>Bergenia crassifolia</i>) жапырақтары; кара жидек, (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) жапырағы; ит бүлдірген, (<i>Vaccinium vitisidaea</i>) жапырағы	8 мг	25 мг
Фенол қышқылы, соның ішінде: Гидроксиконыр қышқылдары (ци-корий, кафтар, хло-роген, ферул, кофе)	Алма, алмұрт, айва, жүзім, манго, кой бүлдірген, кара жидек, мүк жидек, ит бүлдірген, қырыққабат, тәтті бұрыш, қызанақ, кымыздық, балдыркөк, жебір (чабер), рауғаш, караот, шай, кофе, шоколад, майлы дақылдар	Эхинацея, гүлдер, (<i>Echinacea purpurea</i>) тамыры; дәріханалық түймедақ, (<i>Matricaria recutita</i>) гүлдері; дәрілік бақбак, (<i>Taraxacum officinale</i>) гүлдері, тамыры; үлкен түйежапырақ, (<i>Arctium lappa</i>) жапырағы, тұқымы; мелисса, (<i>Melissa officinalis</i>) жапырағы; бал қарағай, шырша, каштан, емен қабықтары; жүзім тарақтары; (<i>Fagopyrum tataricum</i>) қарақұмық татар жапырағы	10 мг	20 мг

Галлды, п-оксибензой	Таңқурай, құлпынай, мүк жидек, қызыл жүзім шырыны, ит бұлдірген, қара жидек, шай, шоколад, шарап, қымыздық	Жалаңаш мия, (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) тамыры; жүзім сүйектері	100 мг	300 мг
Полифенолды қосылыстар:			85 мг	120 мг
Флавоноидтар соның ішінде флавонолдар және олардың гликозидтері, (кверцетин, ке-м-ферол, мирицетин, изорамнетин, рутин)	Алма, өрік, шабдалы, қара өрік, манго, цитрус дақылдары, қарақат, құлпынай, қара жидек, көк жидек, шиес, итмұрын, ит бұлдірген, мүк жидек, бүрген, жүзім, шомырт, пияз, қырыққабат (ақ, қызыл, түрлі-түсті, брокколи), тэтті бұрыш, балдыркөк, кориандр, ботташық, желкек, жасыл салат, қызанақ, шалғам, шалқан, рауғаш, қымыздық, сәбіз, қызылша, ақжелек (желкек), көк және қара шай, қызыл шарап	Қос қалақты гинкго, (<i>Ginkgo biloba</i>) жапырағы; қарапайым шетен, (<i>Fraxinus excelsior</i>) жапырағы және бүршігі; ұсақ жапырақты долана, (<i>Crataegus microphylla</i>) жапырағы, гүлі; бес қалақты сасықшөп, (<i>Leonurus quinque-lobatus</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; дөңгелек жапырақты володушка, (<i>Bupleurum rotundifolium</i>) тамыры, өсімдігі (жер үстіндегі бөлігі), жапырағы, гүлдері; құс самалдық (спорыш), растение (жер үстіндегі бөлігі) (<i>Polygonum aviculare</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; жоңышқа, (<i>Trifolium pratense</i>) жапырағы, сабағы, гүлдері; актинидия коломикта, (<i>Actinidia kolomikta</i>) жапырағы; пісте (фисташка), (<i>Pistacia vera</i>) жапырағы	30 мг (рутинге есептегенде)	100 мг (рутинге есептегенде)

<p>Соның ішінде фла- вондар (лютеолин, апигенин, акацетин, диосметин) немесе флавоноглико- зидтер (витексин, изовитексин, ориентин, изоориентин)</p>	<p>Лимон, апельсин, грейпфрут, қара жемісті шетен, сәбіз, балдыркөк, шалқан, желкек, үрмебұршақ, қызыл бұрыш, сәбіз, бұршақ, тас шөп, зағыпаран</p>	<p>Дәріханалық түймедақ, (<i>Matricaria recu- tita</i>) гүлдері; дәрілік бақбақ, (<i>Taraxacum officinale</i>) тамыры; парсы феруласы, (<i>Ferula persica</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; сәбізтәрізді виснағаның жемісі (<i>Visnaga daucoi- des</i>); қарапайым түймешетен, (<i>Tana- cetum vulgare</i>) гүл- дері; (<i>Verbas-cum thapsus</i>) жапы- рактары; бақ хри- зантемасы, (<i>Chry- santhemum morifo- lium</i>) гүлдері; дала сарықалуені, (<i>Cirsium arvense</i>) жапырағы және т.б.</p>	<p>5 мг</p>	<p>15 мг</p>
<p>Соның ішінде флаванондар (нарингенин, гесперитин, эрио- диктиол) немесе флаванонглико- зидтер (нарингин, геспередин)</p>	<p>Лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, қара өрік, қой бүлдірген, қара жемісті шетен, мүк жидек, шие, шәңгіш жидек, долана, актинидия, ырғай, қызанақ, желкек, қымыздық, жалбыз</p>	<p>Шай шөп, тесілген, (<i>Hypericum perfo- ratum</i>) өсімдігі (жер үстіндегі бөлігі); шотланд лигус- тикумы, (<i>Ligusticum scoticum</i>) ағашының тамыры; куриль шайы, (<i>Pentap- hylloides fruticosa</i>) жапырағы, гүлдері; жүрек тәрізді жөке, (<i>Tilia cordata</i>) гүлдері, аюқұлақ сібір сарыандызы, (<i>Verbas- cum thapsus</i>) өсімдігі (жер үстіндегі бөлігі); шұбар алатікен, (<i>Silybum marianum</i>) жемістері; мойыл, (<i>Padus ssiori.Schneid</i>) ағашы, жемістері</p>	<p>100 мг (геспередин немесе нарингине есептегенде)</p>	<p>300 мг (геспередин немесе нарингине есептегенде)</p>

Соның ішінде дигидрофлавонолдар (дигидрокверцетин, дигидрокемпферол)	Жер жаңғақ	Сібір бал қарағай (<i>Larix sibirica</i>), сібір шыршасы (<i>Picea abovata</i>), сібір, приморье (<i>Pinus sibirica</i> , <i>P. maritima</i>) қарағайының қабықтары	25 мг	100 мг
Соның ішінде проантоцианидиндер	Алма, қызыл жүзім, мүк жидек, көк жидек, қара жидек, бадам, жер жаңғақ, арпа, жүгері, шоколад (какао), авокадо, кола	Жүзім тарақтары, қабығы және сүйектері; қара жидек жапырағы (<i>Vaccinium myrtillus</i> L); приморье қарағайының қабығы (<i>Pinus maritima</i>)	50 мг	500 мг
Соның ішінде флаван-3-олдар (катехин, эпикатехин, галлокатехин, эпи-галлокатехин)	Алма, айва, құлпынай, таңқурай, қызыл жүзім, бүрген, қызыл тал, қарлыған, өрік, қара жидек, көк жидек, жасыл үрмебұршақ, қара және көк шай, шоколад (какао), қызыл шарап, пісте, каштан, лавр жапырағы, рауғаш, қымыздық, бадам, долана	Жүзім дәнектері; шұбар алатікен (<i>Silybum marianum</i>) жемістері; жылан тамыры, растение (жер үстіндегі бөлігі (<i>Polygonum bistorta</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; шартәрізді эвкалипт, (<i>Eucalyptus globulus</i>) қабығы; ұсақ жапырақты долана, (<i>Crataegus microphylla</i>) жапырағы; бұталы шие, (<i>Cerasus fruticosa</i>) қабығы; қарапайым қара жидек, (<i>Vaccinium myrtillus</i>) жапырағы; ит жүзімді бүрген, (<i>Hippophae rhamnoides</i>) жапырағы	50 мг	100 мг

Соның ішінде антоциандар	Алма, қара қарақат, қара жидек, көк жидек, шомырт, қытай лимоннигі, ырғай, мойыл, базилик, шиө, ит бүлдірген, қызыл жүзім, қызыл қырыққабат, қызыл пияз, қызыл бұршақ тұқымдастар, сәбіз, какао, қызыл шарап	Қызыл жүзім терісі; тесілген шай шөп, (<i>Hypericum perforatum</i>) (жер үстіндегі бөлігі) бөлігі; көпгүлді жауқазын гүлі, (<i>Primula polyantha hort.</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; егіс күріші, (<i>Oryza sativa</i>) жапырағы; қара водяника, (<i>Empetrum nigrum</i>) жер үстіндегі, жемісі	50 мг	150 мг
Флаволигнандар (силибин, силидианин, силихрестин және т.б.)	Қытай лимоннигінің жемісі, күнжіт тұқымы	Шұбар алатікен (<i>Silybum marianum</i>) жер үстіндегі бөлігі, жемістері; егіс зығыры, (<i>Linum usitatissimum L</i>) тұқымы; үлкен түйе жапырақ, (<i>Arctium lappa</i>) жер үстіндегі бөлігі; қарапайым коровяғы, (<i>Verbascum thapsus</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі	30 мг	80 мг
Изофлавоноидтар (генистеин, дайдзенин, глицитеин) немесе изофлавоногликозидтер (генистин, дайдзин, глицитин)	Соя, үрмебұршақ	Шабындық, егіс жоңышқасы, (<i>Trifolium pratense</i> , <i>T. campestre</i>) жапырағы; жапон софорасы, (<i>Sophora japonica</i>) жемісі; үнді қаяны, (<i>Cajanus cajan</i>) қабығы; пуерария тумберга, (<i>Pueraria thunbergiana</i>) гүлдері; қарапайым құлмақ, (<i>Humulus lupulus</i>) бүршігі; қайың текті бұта жапырақты псоралея, (<i>Psoralea corylifolia</i>) жапырағы, тұқымы	50 мг	100 мг

Антрахинондар: алоэ-эмодин, рапонтин, реин, фисион, хризофакты қышқыл, А және В сеннозидтері	Рауғаш, қымыздық, бұршақ тұқымдастар	Кассия тора, (<i>Cassia tora</i>) тұқымы; алоэ вера, (<i>Aloe vera</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; жылан тамыры, (<i>Polygonum bistorta</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; жылқы қымыздығы, (<i>Rumex confertus</i>) тамыры, жемістері; бояғыш марена, (<i>Rubia tinctorum</i>) тамыры	10мг	30мг
Полимерлі фенолды қосылыстар				
Таниндер	Алма, айва, құрма, банан, кара жидек, шетен, шәңгіш, ит бүлдірген, таңқурай, кой бүлдірген, артишок, жаңғақтар, какао, шай, мойыл, қояншөп, қымыздық, өрік, перу гуайавасы	Қайың, (<i>Betula humilis</i>) қабығы, жапырағы; күшті эвкалипт, (<i>Eucalyptus robusta</i>) қабығы, жапырағы; қарапайым шәңгіш, (<i>Viburnum opulus</i>) қабығы, жемісі; түйе жаңғағы, (<i>Juglans regia</i>) қабығы; сопақ айва, (<i>Cydonia oblonga</i>) тұқымы; қарапайым фанат, (<i>Punica granatum</i>) жемістерінің қабығы	200 мг	600 мг
Стильбендер (фитоалексиндер)	Жүзімнің қызыл сорттары, жүзім тарақтары, жүзім күнжарасы, арахис, кара құмық, таңқурай, жүзім шараптары, бұршақ тұқымдастар	Қарағай және шырша сорттарының ағаштары, эвкалипт, рауғаш тамыры	10 мг	40 мг

Индолды қосылыстар				
Индол-3-карбинол	Қырыққабат (аккауданды, түсті, рокколи, брюссель), шалқан, кресс- салат, брюква, шомыр, шалғам, желкек, қыша	–	50 мг	300 мг
Пигменттер				
Хлорофилл	Жеуге жарамды өсімдіктердің жасыл бөліктері	Микробалдырлар (хлорелла, одонтелла, спирулина)	100 мг	300 мг
Фикоцианиндер	Тағамдық балдырлар	Спирулина (<i>Spirulina</i>)	50 мг	450 мг
Органикалық қышқылдар				
(Соның ішінде ангелик, шарап, гликол, глиоксал, изолимон, коричная, п-кумар, лимон, фумар, алма)	Қой бүлдірген, өрік, таңқурай, цитрус дақылдары, итмұрын, інжір, көк жидек, ит бүлдірген, шие, фанат, қызыл тал, гибискус, мүк жидек, алмұрт, банан, бүрген, жүзім, айва, қарақат, морошка, қара бүлдірген, бал, күнбағыс тұқымы, саңы- рауқұлақтар, балдыркөк, фенхель, лавр	Қытай лимоннигі, (<i>Schisandra chinensis</i> Baill.) жемісі, жапырағы; лаппа түйе жапырағы, (<i>Arctium lappa</i>) жер үстіндегі, жер астындағы бөлігі; егіс стальнигі, (<i>Ononis</i> <i>arvensis</i>) тамырлары; егіс жоңышқасы, (<i>Medicago sativa</i>) (жер үстіндегі бөлігі) өсімдігі; қарапайым арша, (<i>Juniperus com-</i> <i>munis</i>) бүршіктері; дәрілік бақбақ, (<i>Taraxacum officinale</i>) жапырақтары; какао,	500 мг	500 мг

	жапырағы, анис, сәбіз, түйе жаңғағы, рауғаш, қымыздық, қояншөп	(Theobroma cacao) жапырақтары; құйрықты жапал, (Cynanchum caudatum) жер астындағы бөлігі; жіңішке жапырақты жиде, (Elaeagnus angustifolia) жемісі; түйе жаңғағы, (Juglans regia) жапырағы және т.б.		
Валериан қышқылы	Иссоп, ұзынынан кесілген жалбыз, лавр, орман қой бүлдіргені, какао бұршақтары	Дәрілік аюбалдырған, (Angelica archangelica L) тамыры, жапырағы; ферула сумбул, (Ferula sumbul) тамыры; парсы феруласы, (Ferula persica) тамыры; дәрілік валериана, (Valeriana officinalis L.) тамыры	2 мг	5 мг
Басқа қосылыстар				
Аллицин	Қытай жуасы, жабайы сарымсақ	–	4 мг	12 мг
Бетаин	Ырғай (жемістері), қызылша, бүрген (жемістері), күріш, арпа, сұлы, банандар, бұрыш, шай, бұршақ тұқымдастар, картоп, қарбыз, кофе, бал қарағай жаңғақтары, қояншөп	Жалаңаш мия, (Glycyrrhiza glabra) тамыры; егіс жоньшқасы, (Medicago sativa) жер үстіндегі бөлігі; дәрілік буквица, (Betonica officinalis L) шөбі, тамыры; қытай қайыңы, жемістер; (Lycium chinense Mill.); біржылдық күнбағыс, (Helianthus annuus L.) гүлдері және жапырағы; қара қошқыл эхинацея, (Echinacea Moench) жер үстіндегі бөлігі	3 г	6 г

Бетулин	Қарапайым құрма, иссоп	Қара және сұр қандыағашы, (<i>Aimus glutinosa L., incana L.</i>) қабығы; салбыраған қайың, (<i>Betula pendula Roth</i>) қабығы; жапон софорасы, (<i>Sophora japonica</i>) гүл қауызы, жемістері; қарапайым қайың текті бұта, (<i>Corylus avellana L.</i>) қабығы	40 мг	80 мг
Гидроксилмон қышқылы	Гарциния мангустан (жемістері)	Камбоджа гарциниясы, (<i>Garcinia cambouana</i>) жер үстіндегі бөлігі		
Гингозидтер	Женьшень (тамыры)	Женьшень, (<i>Panax ginseng</i>) жапырақтары	5 мг	30 мг
Гиперицин	Тесілген шай шөбі (шөптер, жалған шайлардың гүлдері)	Тесілген шай шөбі, (<i>Hypericum perforatum L.</i>) жер үстіндегі бөлігі	0,3 мг	1 мг
Глицирризин қышқылы	Мия (түрлері) – балық өнімдері, консервіленген жемістер және көкөністер өндірісінде қосылатын дәмдік қоспа	Жалаңаш мия, (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) тамыры; түкті гүлді астрагал, (<i>Asragalus dasianthus</i>) жер үстіндегі бөлігі	10 мг	30мг
L-Глутамин	Балдыркөк, сәбіз, қызылша, асқабақ, дәндер	Дәрілік шалфей, жер үстіндегі бөлігі (<i>Salvia Officinalis</i>) жер үстіндегі бөлігі	500 мг	1000 мг
Глутатион	Ет, бауыр	Нан пісіретін және сыра ашытқылары, зародыши пшеницы (<i>Triticum L.</i>) бидай ұрықтары	50 мг	150 мг

Карвеол	Балдыркөк, зире	Көп кесілген схизонепета, (<i>Schizonepeta multifida</i>) жердің үстіңгі бөлігіндегі эфир майлары; қарапайым балдырған, (<i>Heracleum sphondylium</i>) эфир майлары		
Карнозин	Ет, балық (бекіре, сүйрік)	Химиялық синтез жолымен алынған	200 мг	2000 мг
Кофеин	Шай, какао, кофе	Парагвай падубы, (<i>Ilex paraguariensis</i> A. St-Hil.) жапырақтары, бұтақтары; гуарана, (<i>Paullinia cupana</i>) тұқымдары; жылтыр кола, (<i>Cola nitida</i>) тұқымы	50 мг	150 мг
Креатин	Ет	Тағам шикізатынан алынған	1000 мг	3000 мг
Куркумин	Куркума	–	10 мг	30 мг
Лимонен	Аскөк, зире, кар-дамон, жалбыз	Қарағай ағаштарының эфир майлары (<i>Pinus</i>); дәрілік қурай, корень, плоды (<i>Angelica archangelica</i>) тамыры, жемісі, үнді аденосмасы, (<i>Adenosma indiana</i> (Lour.) Merrill); жер үстіндегі бөлігі; хош иісті гомалонема, (<i>Homalonema aromatica</i> Schott.) тамыры; (<i>Commiphora molmol</i> Engl.) шайыры	5 мг	50 мг
Ментол	Жалбыз	Эфир майлары	3 мг	9 мг
Неомиртиллин	Қара жидек	Эфир майлары		
Орнитин	Тері, дәнекер тін	Азық-түлік шикізатынан алынған (жануар терілері, дәнекер тін және т.б.)	100 мг	500 мг

РНҚ/ДНҚ	Уылдырық, балық ұрық безі	Тағам шикізатынан алынған	320/32 мг	—
Серотонин	Банандар, ананас, түйе жаңғағы, авокадо, қызанақ	Қара жаңғақ, (<i>Juglans nigra</i>) тұқымы; маньчжур жаңғағы, (<i>Juglans mandshurica</i>) тұқымы; қарапайым гриффония, (<i>Griffonia simplicifolia</i>) жапырағы		
Схизандрин	Қытай лимоннигі (жемісі, тұқымдары)	Қызыл кадзура, (<i>Kadsura coccinea</i>) жемістері; қытай лимоннигі, тамыры, жапырағы, сабағы	500 мкг	1000 мкг
Таурин	Ет, балық, сүт, устрицалар, теңіз моллюскалары, жұмыртқалар	Тағам шикізатынан және биотехнологиялық және химиялық синтез жолымен алынған	400 мг	1200 мг
Теобромин	Какао, шай	Сүйірленген кола, (<i>Cola acuminata</i> Schott et Endl.) тұқымы; парагвай падубы, (<i>Plex paraguariensis</i> A. St-Hil.) бұтақ және жапырақтары; (<i>Paullinia cupana</i>) гуаранасы, тұқымы; жылтыр кола, (<i>Cola nitida</i>) тұқымы	35 мг	80 мг
Теофиллин	Шай, какао, шоколад	(<i>Paullinia cupana</i>) гуаранасы, тұқымы; жылтыр кола, (<i>Cola nitida</i>) тұқымы	50 мг	150 мг
Форсколин			10 мг	30 мг
Цитруллин	Қырыққабат, авокадо, жүзім	Қара және сұр қандыағаш, (<i>Alnus glutinosa</i> L, <i>incana</i> L) қабығы; салбыраған қайың, (<i>Betula pendula</i> Roth) қабығы	100 мг	500 мг
Элеутерозидтер	Тікенекті элеутерококк (жемістері)	Тікенекті элеутерококк, (<i>Eleutherococcus senticosus</i>) тамыры	1 мг	3 мг

Янтар қышқылы	Қарлыған, жүзім, қарақат, қояншөп, бағат, ашыған сүт өнімдері, бабына келген сырлар	Химиялық синтез жолымен алынған	200 мг	500 мг
Үлесті белсенділігі бойынша стандартталған ферменттер (жануар және өсімдік текті, сонымен қатар биотехнологиялық жолмен алынған)			Физиологиялық әсері бойынша	
Амилаза	Бал, көкөністері, жемістер, тағамдық өсімдіктер, ірі қара малдың ұйқы безі	Биотехнология өнімдері	Асқорыту процесіне физиологиялық әсер етуі бойынша	
Пепсин	Сойылған малдың және құстың асқазаны, гүл тозаңы	– «–		
Трипсин	Ірі қара малдың ұйқы безі, гүл тозаңы	– «–		
Химотрипсин	Ірі қара малдың ұйқы безі	– «–		
Липазалар	Бұршақ тұқымдастар, күнбағыс, астық тұқымдастар, шаршы гүлді өсімдіктер тұқымдары, сәбіз, папайя, гүл тозаңы	– «–		

Лактаза	Көкөністер, жемістер, тағамдық өсімдіктер	– «–		
β-Галактозидаза	Йогурт	– «–		
Дипептидаза		– «–		
Мальтаза	Көкөністер, жемістер, тағамдық өсімдіктер	– «–		
Сахараза	Көкөністер, жемістер, тағамдық өсімдіктер			
Бромелайн	Ананас, папайя	Ананас, (<i>Ananas comosus</i> Merrill) сабағы	750 мг	1500 мг
Папаин	Папайя, киви, маннго	Қарапайым інжір, (<i>Ficus carica</i> L) жапырағы; қауын ағашы (папайя), сүттіген шырыны (<i>Carica papaya</i> L.)	50 мг	100 мг
Лизоцим	Ақ желкек, жұмыртқалар	Биотехнологиялық синтез жолымен алынған		
Микроағзалар				
<i>Bifidobacterium</i> туысының бактериялары, соның ішінде дәлелденген пробиотикалық қасиеттері бар <i>B. infantis</i> , <i>B. bifidum</i> , <i>B. longum</i> , <i>B. breve</i> , <i>B. adolescentis</i> және т.б.	Ашыған сүт өнімдері	Биотехнология өнімдері	5-108 КОЕ/тәул.	5-1010 КОЕ/тәул.
<i>Lactobacillus</i> туысының бактериялары, соның ішінде дәлелденген пробиотикалық қасиеттері бар <i>L. acidophilus</i> , <i>L. fermentii</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. bulgaricus</i> және т.б.	Ашыған сүт өнімдері, сырлар, өсімдік негізінде ашыған өнімдер	– «–	5-107 КОЕ/тәул.	5-109 КОЕ/тәул.

Монокультура және ассоциациядағы пробиотикалық микроағзалары бар <i>Lactococcus</i> spp., <i>Streptococcus Thermophilus</i> туысының бактериялары	Ашыған сүт өнімдері, сырлар, өсімдік негізінде ашыған өнімдер	– «–	107 КОЕ/тәул.	109 КОЕ/тәул.
Пробиотикалық сүтқышқылды микроағзалармен кешен түріндегі <i>Propionibacterium shermanii</i>	Сырлар, ашыған сүт өнімдері (сүтқышқылды микроағзалармен бірге кешен түрінде)	– «–	107-КОЕ/тәул.	108-КОЕ/тәул.
Тағамдық шикізатта болмайтын және оның технологиялық өңделуі барысында түзілетін биологиялық белсенді заттардың ересек адамдар үшін ұсынылатын тәуліктік мөлшері				
Лактит		Химиялық синтез жолымен алынған	2 г	10 г
Лактулоза	Тортасынан айырылған және зарарсыздандырылған май	Лактозаны изомерлеу жолымен алынатын	2 г	10 г

* Ересек адамдарда алмастырылмайды.

** Спортшыларға арналған арнайыландырылған тағам өнімдерінде жаттығудың алдында және жаттығудан кейін 2-4 г дозасы бойынша қолданылады.

*** Тек арнайыландырылған тағам өнімдері үшін.

**** Теңіз балдырларынан-1000 мкг (сіңімділігінің төмендігін ескере отырып).

Өтетін балық және одан өңделген өнімдер

Индекс	Өнімдер тобы	Паразитологиялық көрсеткіштер және құрамының рұқсат етілетін деңгейлері, тірі күйдегі баланқұрттар					
		3	4	5	6	7	8
1	Арқан балықтар	-	p/e	p/e	-	-	-
2	Қиыршығыс арқан балықтары	p/e	p/e	p/e	p/e	p/e	p/e
3	1- және 2- тарауда көрсетілген балықтан жасалған турама 1 т. 2 т.	p/e	p/e p/e	p/e p/e	p/e	p/e	p/e
4	1 тарауда көрсетілген тұқымдастардан жасалған консервілер мен пре-сервілер және 2 т.	p/e	p/e	p/e	p/e	p/e	p/e
5	1 тарауда көрсетілген тұқымдастардан қуырылған, құйылған, тұздалған, маринадталған, ысталған, қақталған балық және 2 т.	-	p/e	p/e	-	-	-
6	1 және 2 т. көрсетілген балықтардың уылдырдырығы (гонадтары)	-	p/e	p/e	-	-	-

Ескертпе: 1) p/e — рұқсат етілмейді (тірі күйдегі дернәсілдер);
2) паразиттер дернәсілдері:

трематод	цестод	нематод	скребней
3 -нанофиетустар	4-дифиллоботриумдар	5- анизакистер	7 -болбоздар
		6- контрацекумдар	8 - кориноздар

Балық, шаян тәрізділер, теңіз моллюскалары, қос мекенділер, бауырымен жорғалаушылар және олардан өңделген өнімдер

Индекс	Өнімдер тобы	Паразитологиялық көрсеткіштер және құрамының рұқсат етілетін деңгейлері, тірі күйдегі баланқұрттар									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Шаян тәрізділер және олардан өңделген өнімдер										
1.1.	Қиыр Шығыс суқоймаларынан алынған шаяндар (Ресей, Корей түбегі, ҚХР және т.б.), АҚШ	p/e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.	Қиыр Шығыс суқоймаларынан алынған тұщы су асшаяндары (Ресей, Корей түбегі)	p/e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.	Тұщы су таңқышаяндары (Қиыр Шығыс, Ресей, Оңтүстік Шығыс Азия елдері, Шри-Ланка, Орталық Америка, Перу, Либерия, Нигерия, Камерун, Мексика, Филиппин суқоймаларынан)	p/e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4.	Тұщысу таңқышаяндарынан жасалған тұздық (1.3 бөлімі)	p/e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Теңіз моллюскалары және олардан өңделген өнімдер										
2.1.	Кальмарлар	-	-	p/e	p/e	p/e	-	-	-	-	-
2.2.	Сегізаяқтар	-	-	p/e	-	p/e	-	-	-	-	-
2.3.	Тарақ балықтар	-	-	-	-	-	-	-	p/e	-	-
2.4.	Мактралар (спизула)	-	-	-	-	-	-	-	p/e	-	-
2.5.	Устрицалар	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p/e

3.	Қос мекенділер (бака)	-	p/e	-	-	-	-	p/e	p/e	-	-
4.	Бауырымен жорғалаушылар										
4.1.	Жыландар	-	p/e	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2.	Тасбақалар	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2.1.	теңіздегілер	-	-	-	-	-	-	-	-	p/e	-
4.2.2.	тұщысулылар	-	-	-	-	-	-	-	p/e	-	-

Ескертпе:

- 1) p/e — рұқсат етілмейді (тірі күйдегі балаңқұрттар);
- 2) паразиттер балаңқұрттар:

трематоды	цестоды	нематоды
3 - парагонимустар	4 - спиромерлер	5 - анизакистер 6 - контрацекумдар 7 - псевдотеррандар 8 - диоктофимдер 9 - гнатостомдар 10 - сультаскаристер 11 - эхиноцефалустар

Тағам өнімдерін дайындау үшін пайдалану барысында адамның денсаулығына зиян келтірмейтін тағамдық қосымшалар

Индекс	Тағамдық қосымшалардың атауы (латынша жазылуы көрсетілген)	Технологиялық қызметтері
1	2	3
E100	Куркуминдер (curcumins): Куркумин (Curcumin) – Curcuma longa және басқа түрлерінен алынған табиғи бояғышы Турмерик (Turmeric) – куркума тамырының турмерик – ұнтағы	бояғыш
E101	Рибофлавиндер (Riboflavins): Рибофлавин (Riboflavin); Рибофлавин 5-фосфаттың натрийлі тұзы (Riboflavin 5-phosphate sodium)	бояғыш
E102	Тартразин (Tartrazine)	бояғыш
E103	Алканет, алканин (Alkanet)	бояғыш
E104	Сары хинолинді (Quinoline yellow)	бояғыш
E107	Сары 2G (Yellow 2G)	бояғыш
E110	Сары «күннің батуы» (Sunset yellow FCF)	бояғыш
E120	Карминдер (Carotinpigment)	бояғыш
E122	Азорубин, кармуазин (Azorubine)	бояғыш
E124	Понсо 4R, күрең қызыл 4R (Ponceau 4R)	бояғыш
E128	Қызыл 2G (Red 2G)	бояғыш
E129	Қызыл ғажайып AC (Allura red AC)	бояғыш
E131	Көк патенттелген V (Patent blue V)	бояғыш
E132	Индигокармин (Indigotine)	бояғыш
E133	Жылтыр көк FCF, бриллиантты көгілдір FCF (Brilliant blue FCF)	бояғыш
E140	Хлорофилл (Chlorophyll)	бояғыш
E141	Мыс кешендерінің хлорофиллдері (Copper chlorophylls): Мыс кешендерінің хлорофиллдері (Chlorophyll copper complex); Мыс кешендері хлорофиллінің натрий және калий тұздары (Chlorophyllin copper complex, sodium and potassium salts)	бояғыш
E142	Жасыл S (green S)	бояғыш

E143	Қаныққан жасыл FCF (Fast green FCF)	бояғыш
E150a	I Қарапайым қант колері (Caramel I – Plain)	бояғыш
E150b	«Сілтілі-сульфиттік» технология бойынша алынған II қант колері (Caramel I – Caustic sulphite process)	бояғыш
E150c	«Аммиакты» технология бойынша алынған III қант колері (Caramel III –Ammonia process)	бояғыш
E150d	«Аммиакты-сульфитті» технология бойынша алынған IV қант колері (Caramel IV– Ammonia - sulphite process)	бояғыш
E151	Жылтыр қара PN, бриллиантты қара PN (Brilliant black PN)	бояғыш
E152	Көмір (Carbon black (hydrocarbone))	бояғыш
E153	Өсімдік көмірі (Vegetable carbon)	бояғыш
E155	Қоңыр HT (Brown HT)	бояғыш
E160a	Каротиндер (Carotenes): Синтетикалық бета- Каротин (Beta-carotene synthetic); Табиғи каротиндердің сығындылары (Natural extracts)	бояғыш
E160b	Аннатосығындылары (Annato extracts)	бояғыш
E160c	Қызыл бұрыштың майлы шайырлары (Paprika oleoresins)	бояғыш
E160d	Ликопин (Lycopene)	бояғыш
E160e	бета-Апокаротинді альдегид (Beta-Apo-carotenal)	бояғыш
E160f	бета-Апо-8-каротин қышқылдары, метил немесе этил эфирлері (Beta-Apo-8'-carotenoic acid, methyl or ethyl ester)	бояғыш
E161b	Лютеин (Lutein)	бояғыш
E161g	Кантаксантин (Canthaxanthin)	бояғыш
E162	Қызылша қызылы (Beet red)	бояғыш
E163	Антоциандар (Anthocyanin): Антоциандар (Anthocyanins); Жүзім қабығынан алынған сығынды, энобояғыш (Grape skin extract); Қара қарақат сығындысы (Blackcurrant extract)	бояғыш

E170	Кальций карбонаттары (Calcium carbonates): Кальций карбонаты (Calcium carbonate); Кальций гидрокарбонаты (Calcium hydrogen carbonate)	Сыртқы беттерге арналған бояғыш, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша, тұрақтандырғыш
E171	Титан диоксиді (Titanium dioxide)	бояғыш
E172	Темір оксидтері (Iron oxides): Темір оксиді (+2.+3), қара (Iron oxide, black); Темір оксиді (+3), қызыл (Iron oxide, red); Темір оксиді (+3), сары (Iron oxide, yellow)	бояғыш
E174	Күміс (Silver)	бояғыш
E175	Алтын (Gold)	бояғыш
E181	Тағамдық танниндер (Tannins, Food grade)	бояғыш, эмульгатор, тұрақтандырғыш
E182	Орсейл, орсин (Orchil)	бояғыш, эмульгатор, тұрақтандырғыш
E200	Сорбин қышқылы (Sorbic acid)	консервант
E201	Натрий сорбаты (Sodium sorbate)	консервант
E202	Калий сорбаты (Potassium sorbate)	консервант
E203	Кальций сорбаты (Calcium sorbate)	консервант
E209	пара -Оксибензой қышқылының гептилдік эфирі (Heptylp-hydroxybenzoate)	консервант
E210	Бензой қышқылы (Benzoic acid)	консервант
E211	Натрий бензоаты (Sodium benzoate)	консервант
E212	Калий бензоаты (Potassium benzoate)	консервант
E213	Кальций бензоаты (Calcium benzoate)	консервант
E214	пара-Оксибензой қышқылының этил эфирі (Ethyl p-hydroxybenzoate)	консервант
E215	пара-Оксибензойлы қышқыл этил эфирінің натрий тұзы (Sodium ethyl p-hydroxybenzoate)	консервант
E218	пара-Оксибензой қышқылының метил эфирі (Methyl p-hydroxybenzoate)	консервант

E219	пара-Оксибензойлы қышқыл метил эфирінің натрий тұзы (Sodium methyl p-hydroxybenzoate)	консервант
E220	Күкірт диоксиді (Sulphur dioxide)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E221	Натрий сульфиті (Sodium sulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E222	Натрий гидросульфиті (Sodium hydrogen sulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E223	Натрий пиросульфиті (Sodium metabisulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек, ағартқыш агент
E224	Калий пиросульфиті (Potassium metabisulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E225	Калий сульфиті (Potassium sulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E226	Кальций сульфиті (Calcium sulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E227	Кальций гидросульфиті (Calcium hydrogen sulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E228	Калий гидросульфиті (бисульфит) (Potassium bisulphite)	консервант, тотығуға қарсы заттек
E230	Дифенил (Diphenyl)	консервант
E231	орто-Фенилфенол (Orto-phenylphenol)	консервант
E232	орто-Фенилфенолдың натрийлі тұзы (Sodium o-phenylphenol)	консервант
E234	Низин (Nisin)	консервант
E235	Пимарицин, натамицин (Pimaricin, natamycin)	консервант
E236	Құмырсқа қышқылы (Formic acid)	консервант
E237	Натрий формиаты (Sodium formate)	консервант
E238	Кальций формиаты (Calcium formate)	консервант

E242	Диметилдикарбонат (велькорин) (Dimethyl dicarbonate)	консервант
E249	Калий нитриті (Potassium nitrite)	консервант, бояуды бекіткіш
E250	Натрий нитриті (Sodium nitrite)	консервант, бояуды бекіткіш
E251	Натрий нитраты (Sodium nitrate)	консервант, бояуды бекіткіш
E252	Калий нитраты (Potassium nitrate)	консервант, бояуды бекіткіш
E260	Мұздатылған сірке қышқылы (Acetic acid glacial)	консервант, қышқылдықты реттеуіш
E261	Калий ацетаттары (Potassium acetates): Калий ацетаты (Potassium acetate); Калий диацетаты (Potassium diacetate)	консервант, қышқылдық-ты реттеуіш
E262	Натрий ацетаттары (Sodium acetates): Натрий ацетаты (Sodium acetate); Натрий диацетаты (Sodium diacetate)	консервант, қышқылдықты реттеуіш
E263	Кальций ацетаты (Calcium acetates)	консервант, тұрақтандырғыш, қышқылдықты реттеуіш
E264	Аммоний ацетаты (Ammonium acetate)	қышқылдықты реттеуіш
E265	Дегидрацет қышқылы (Dehydroacetic acid)	консервант
E266	Натрий дегидрацетаты (Sodium dehydroacetate)	консервант
E270	Сүт қышқылы, L-, D- и DL- (Lactic acid, L-, D- and DL-)	қышқылдықты реттеуіш
E280	Пропион қышқылы (Propionic acid)	консервант
E281	Натрий пропионаты (Sodium propionate)	консервант
E282	Кальций пропионаты (Calcium propionate)	консервант
E283	Калий пропионаты (Potassium propionate)	консервант
E290	Көміртегі диоксиді (Carbon dioxide)	сусындарды қанықтыруға арналған газ
E296	Алма қышқылы (Malic acid, DL-)	қышқылдықты реттеуіш
E297	Фумар қышқылы (Fumaric acid)	қышқылдықты реттеуіш

E300	Аскорбин қышқылы, L- (Ascorbic acid, L-)	тотығуға қарсы заттек
E301	Натрий аскорбаты (Sodium ascorbate)	тотығуға қарсы заттек
E302	Кальций аскорбаты (Calcium ascorbate)	тотығуға қарсы заттек
E303	Аскорбат калия (Potassium ascorbate)	тотығуға қарсы заттек
E304	Аскорбилпальмитат (Ascorbyl palmitate)	тотығуға қарсы заттек
E305	Аскорбилстеарат (Ascorbyl stearate)	тотығуға қарсы заттек
E306	Токоферолдар, (Mixed tocopherols concentrate) қоспасының концентраты	тотығуға қарсы заттек
E307	альфа-Токоферол (Alpha-tocopherol)	тотығуға қарсы заттек
E308	синтетикалық гамма-Токоферол (Synthetic gamma-tocopherol)	тотығуға қарсы заттек
E309	синтетикалық дельта-Токоферол (Synthetic delta-tocopherol)	тотығуға қарсы заттек
E310	Пропилгаллат (Propyl gallate)	тотығуға қарсы заттек
E311	Октилгаллат (Octyl gallate)	тотығуға қарсы заттек
E312	Додecilгаллат (Dodecyl gallate)	тотығуға қарсы заттек
E314	Гваяк шырышы (Guaiac resin)	тотығуға қарсы заттек
E315	Изоаскорбин (эриторбовая) қышқылы (Isoascorbic acid, Erythorbic acid)	тотығуға қарсы заттек
E316	Натрий изоаскорбаты (Sodium isoascorbate)	тотығуға қарсы заттек
E317	Калий изоаскорбаты (Potassium isoascorbate)	тотығуға қарсы заттек
E318	Кальций изоаскорбаты (Calcium isoascorbate)	тотығуға қарсы заттек
E319	трет-Бутилгидрохинон (Tertiary butylhydroquinone)	тотығуға қарсы заттек
E320	Бутилгидроксанизол (Butylated hydroxyanisole)	тотығуға қарсы заттек

E321	Бутилгидрокситолуол («Ионол») (Butylated hydroxytoluene)	тотығуға қарсы заттек
E322	Лецитиндер, фосфатидтер (Lecithins)	тотығуға қарсы заттек, эмульгатор
E323	Аноксомер (Анохомер)	тотығуға қарсы заттек
E325	Натрий лактаты (Sodium lactate)	тотығуға қарсы заттек синергисті, ылғалсақтағыш агент, толықтырғыш
E326	Калий лактаты (Potassium lactate)	тотығуға қарсы заттек синергисті, қышқылдықты реттеуіш
E327	Кальций лактаты (Calcium lactate)	қышқылдықты реттеуіш, нан және ұнды жақсартқыш
E328	Аммоний лактаты (Ammonium lactate)	қышқылдық реттеуіш, нан және ұн сапасын жақсартушы
E329	Магний лактаты, DL- (Magnesium lactate, DL-)	қышқылдық реттеуіш, нан және ұн сапасын жақсартушы
E330	Лимон қышқылы (Citric acid)	қышқылдық реттеуіш, тотығуға қарсы заттек, кешенқұраушы
E331	Натрий цитраттары (Sodium citrates): натрийдің 1 орын басушы цитраты (Sodium dihydrogen citrate); натрийдің 2 орын басушы цитраты (Disodium monohydrogen citrate); натрийдің 3 орын басушы цитраты (Trisodium citrate)	қышқылдық реттеуіш, эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы

E332	Калий цитраттары (Potassium citrates): Калийдің 2 орын басушы цитраты (Potassium dihydrogen citrate); Калийдің 3 орын басушы цитраты (Tripotassium citrate)	қышқылдық реттеуіш, тұрақтандырғыш, кешен-құраушы
E333	Кальций цитраты (Calcium citrates)	қышқылдық реттеуіш, консистенцияны тұрақ-тандырғыш, кешенкү-раушы
E334	Шарап қышқылы, L(+)- (Tartaric acid, L(+)-)	қышқылдық реттеуіш, тотығуға қарсы заттек синергисті, кешенкүраушы
E335	Натрий тартраттары (Sodium tartrates): натрийдің 1 орын басушы тартраты (Monosodium tartrate); натрийдің 2 орын басушы тартраты (Disodium tartrate)	тұрақтандырғыш, кешенкүраушы
E336	Калий тартраттары (Potassium tartrates): калийдің 1 орын басушы тартраты (Monopotassium tartrate); калийдің 2 орын басушы тартраты (Dipotassium tartrate)	тұрақтандырғыш, кешенкүраушы
E337	Калия-натрий тартраты (Potassium sodium tartrate)	тұрақтандырғыш, кешенкүраушы
E338	орто-Фосфор қышқылы (Orthophosphoric acid)	қышқылдық реттеуіш, тотығуға қарсы заттек синергисті
E339	Натрий фосфаттары (Sodium phosphates): натрийдің 1- орын басушы ортофосфаты (Monosodium orthophosphate); натрийдің 2- орын басушы ортофосфаты (Disodium orthophosphate); натрийдің 3- орын басушы ортофосфаты (Trisodium orthophosphate)	қышқылдық реттеуіш, эмульгатор, текстуратор, былғалсақтаушы агент, тұрақтандырғыш, кешен-құраушы

E340	Калий фосфаттары (Potassium phosphates): калийдің 1-орын басушы орто-фосфаты (Monopotassium orthophosphate); калийдің 2-орын басушы орто-фосфаты (Dipotassium orthophosphate); калийдің 3-орын басушы орто-фосфаты (Tripotassium orthophosphate)	қышқылдық реттеуіш, эмульгатор, ылғалсақтаушы агент, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E341	Кальций фосфаттары (Calcium phosphates): кальцийдің 1-орын басушы орто-фосфаты (Monocalcium orthophosphate); кальцийдің 2-орын басушы орто-фосфаты (Dicalcium orthophosphate); кальцийдің 3-орын басушы орто-фосфаты (Tricalcium orthophosphate)	қышқылдық реттеуіш, нан және ұн сапасын жақсартушы, тұрақтандырғыш, қатайтқыш, текстуратор, қосытқыш, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша, ылғалсақтаушы агент
E342	Аммоний фосфаттары (Ammonium phosphates): аммоний 1- орын басушы орто-фосфаты (Monoammonium orthophosphate); аммоний 2- орын басушы орто-фосфаты (Diammonium orthophosphate)	қышқылдық реттеуіш, нан және ұн сапасын жақсартушы
E343	Магний фосфаттары (Magnesium phosphates): магний 1- орын басушы орто-фосфаты (Monomagnesium orthophosphate); магний 2- орын басушы орто-фосфаты (Dimagnesium orthophosphate); магний 3- орын басушы орто-фосфаты (Trimagnesium orthophosphate)	қышқылдық реттеуіш, тұнуды және жентек-телуді болдырмайтын қосымша
E345	Магний цитраты (Magnesium citrate)	қышқылдық реттеуіш
E349	Аммоний малаты (Ammonium malate)	қышқылдық реттеуіш
E350	Натрий малаттары (Sodium malates): натрийдің 1- орын басушы малаты (Sodium hydrogen malate); Натрий малаты (Sodium malate)	қышқылдық реттеуіш, ылғалсақтаушы агент

E351	Калий малаттары (Potassium malates): калийдің 1- орын басушы малаты (Potassium hydrogen malate); Калий малаты (Potassium malate)	қышқылдық реттеуіш
E352	Кальций малаттары (Calcium malates) кальцийдің 1- орын басушы малаттары (Calcium hydrogen malate); (ii) Кальций малаты (Calcium malate)	қышқылдық реттеуіш
E353	мета-Шарап қышқылы (Metatartaric acid)	қышқылдық реттеуіш
E354	Кальций тартраты (Calcium tartrate)	қышқылдық реттеуіш
E355	Адипин қышқылы (Adipic acid)	қышқылдық реттеуіш
E356	Натрий адипинаттары (Sodium adipates)	қышқылдық реттеуіш
E357	Калий адипинаттары (Potassium adipates)	қышқылдық реттеуіш
E359	Аммоний адипинаттары (Ammonium adipates)	қышқылдық реттеуіш
E363	Янтар қышқылы (Succinic acid)	қышқылдық реттеуіш
E365	Натрий fumarаттары (Sodium fumarates)	қышқылдық реттеуіш
E366	Калий fumarаттары (Potassium fumarates)	қышқылдық реттеуіш
E367	Кальций fumarаттары (Calcium fumarates)	қышқылдық реттеуіш
E368	Аммоний fumarаттары (Ammonium fumarate)	қышқылдық реттеуіш
E380	Аммоний цитраттары (Ammonium citrates)	қышқылдық реттеуіш
E381	Аммоний темір цитраттары (Ferric ammonium citrate)	қышқылдық реттеуіш
E383	Кальций глицерофосфаты (Calcium glycerophosphate)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E384	Изопропилцитрат қоспасы (Isopropyl citrates)	тұнды және жентек-телуді болдырмайтын қосымша

E385	Кальций-натрий этилендиаминтетраацетаты (Calcium disodium ethylene diamine-tetraacetate)	тотығуға қарсы заттек, консервант, кешенқұрау-шы
E386	Динатрий этилендиаминтетраацетат (Disodium ethylene-diamine-tetra-acetate)	тотығуға қарсы заттек синергисті, консервант, кешенқұраушы
E387	Оксистеарин (Oxystearin)	тотығуға қарсы заттек, кешенқұраушы
E391	Фитин қышқылы (Phytic acid)	тотығуға қарсы заттек
E400	Альгин қышқылы (Alginic acid)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E401	Натрий альгинаты (Sodium alginate)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E402	Калий альгинаты (Potassium alginate)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E403	Альгинат аммония (Ammonium alginate)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E404	Кальций альгинаты (Calcium alginate)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш, көбікбасушы
E405	Пропиленгликольальгинат (Propylene glycol alginate)	қоюландырғыш, эмульгатор
E406	Агар (Agar)	қоюландырғыш, желімтекті агент, тұрақтандырғыш
E407	Каррагинан, және оның натрий, калий, аммоний тұздары, фурцеллеранды қоса санағанда (Carrageenan and its Na, K, NH ₄ Salts (includes furcellaran))	қоюландырғыш, желімтекті агент, тұрақтандырғыш
E407a ‘	Eucheма балдырларының каррагинан (Carrageenan resprocessed Eucheма seaweed)	қоюландырғыш, желімтекті агент, тұрақтандырғыш
E409	Арабиногалактан (Arabinogalactan)	қоюландырғыш, желімтекті агент, тұрақтандырғыш

E410	Мүйізді ағаштың камеді (Carob bean gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E411	Сұлы камеді (Oat gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E412	Гуар камеді (Guar gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E413	Трагакант камеді (Tragacanth gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш, эмульгатор
E414	Гуммиарабик (gum arabic (acacia gum))	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E415	Ксантан камеді (Xantan gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E416	Карайи камеді (Karaya gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E417	Тары камеді (Tara gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E418	Геллан камеді (Gellan gum)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш, желімтекті агент
E419	Гхатти камеді (Gum ghatti)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш, желімтекті агент
E420	Сорбит және сорбитті шәрбат (Sorbitol and sorbitol syrup)	тәтті дәм қосқыш, ылғалсақтаушы агент, кешенқұраушы, текстуратор, эмульгатор
E421	Маннит (Mannitol)	тәтті дәм қосқыш, тұнды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E422	Глицерин (Glycerol)	ылғалсақтаушы агент, қоюландырғыш

E425.	Конжак (конжак ұны) (Konjac (konjac flour)): (i) Конжак камеді (Konjac gum); (ii) Конжак глюкоманнаны (Konjac glucomannane)	қоюландырғыш
E430	Полиоксиэтилен (8) стеарат (Polyoxyethylene (8) stearate)	эмульгатор
E431	Полиоксиэтилен (40),стеарат (Polyoxyethylene (40) stearate)	эмульгатор
E432	Полиоксиэтилен (20) сорбитан монолаурат (Твин 20) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monolaurate)	эмульгатор
E433	Полиоксиэтилен (20) сорбитан моноолеат (Твин 80) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monooleate)	эмульгатор
E434	Полиоксиэтилен (20) сорбитан монопальмитат (Твин 40) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monopalmitate)	эмульгатор
E435	Полиоксиэтилен (20) сорбитан моностеарат (Твин 60) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monostearate)	эмульгатор
E436	Полиоксиэтилен (20) сорбитантристеарат (Polyoxyethylene (20) sorbitan tristearate)	эмульгатор
E440	Пектиндер (Pectins)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш, желімтекті агент
E442	Фосфатидил қышқылының аммоний тұздары (Ammonium salts of phosphatidic acid)	эмульгатор
E444	Сахарозалар ацетат изобутират (Sucrose acetate isobutirat)	эмульгатор,тұрақтандырғыш
E445	Глицерин және шайыр қышқылдарының эфирлері (Glycerol esters of wood resin)	эмульгатор, тұрақтандырғыш
E446	Сукцистеарин (Succistearin)	эмульгатор

E450	Пирофосфаттар (Diphosphates): Натрий дигидропирофосфаты (Disodium diphosphate); Натрий моногидропирофосфаты (Trisodium diphosphate); (Натрий пирофосфаты (Tetrasodium diphosphate); Калий дигидропирофосфаты (Dipotassium diphosphate); Калий пирофосфаты (Tetrapotassium diphosphate); Кальций пирофосфаты (Dicalcium diphosphate); Кальций дигидропирофосфаты (Calcium dihydrogen diphosphate); Магний пирофосфаты (Dimagnesium diphosphate)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, қышқылдықты реттеуіш, қоспытқыш, кешенқұраушы, ылғалсақтаушы агент
E451	Трифосфаттар (Triphosphates): (i) Натрий трифосфаты (5-орын басатын) (Pentasodium triphosphate); (ii) Калий трифосфаты (5- орын басатын) (Pentapotassium triphosphate)	кешенқұраушы, қышқылдықты реттеуіш, текстуратор
E452	Полифосфаттар (Polyphosphates): (i) Натрий полифосфаты (Sodium polyphosphate); (ii) Калий полифосфаты (Potassium polyphosphate); (iii) Натрия-кальций полифосфаты (Sodium calcium polyphosphate); (iv) Кальций полифосфаттары (Calcium polyphosphates); (v) Аммоний полифосфаттары (Ammonium polyphosphates)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы, текстуратор, ылғалсақтаушы агент
E459	бета-Циклодекстрин (Beta-cyclodextrin)	тұрақтандырғыш, байланыстырушы заттек

E460	Целлюлоза (Cellulose): (i) Микрокристаллды целлюлоза (Microcrystalline cellulose); (ii) Ұнтақтағы целлюлоза (Powdered cellulose)	эмульгатор, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша, текстурактор
E461	Метилцеллюлоза (Methyl cellulose)	қоюландырғыш, эмульгатор, тұрақтандырғыш
E462	Этилцеллюлоза (Ethyl cellulose)	толықтырушы, байланыстырушы агент
E463	Гидроксипропилцеллюлоза (Hydroxypropyl cellulose)	қоюландырғыш, эмульгатор, тұрақтандырғыш
E464	Гидроксипропилметилцеллюлоза (Hydroxypropyl methyl cellulose)	қоюландырғыш, эмульгатор, тұрақтандырғыш
E465	Метилэтилцеллюлоза (Methyl ethyl cellulose)	қоюландырғыш, эмульгатор, тұрақтандырғыш, көбікжасаушы
E466	Карбоксиметилцеллюлоза натрий тұзы (Sodium carboxymethyl cellulose)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E467	Этилгидроксиэтилцеллюлоза (Ethyl hydroxyethyl cellulose)	эмульгатор, қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E468	Кроскарарамеллоза (Croscarmellose)	тұрақтандырғыш, байланыстырушы
E469	Карбоксиметилцеллюлоза ферментативті гидролизделген	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
E470	Май қышқылдары, кальций, натрий, магний, калий және аммоний алюминий тұздары, (Salts of fatty acids (with base Al, Ca, Na, Mg, K and NH ₄))	эмульгатор, тұрақтандырғыш, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E471	Май қышқылдарының моно- және диглицерид-тері (Mono- and diglycerides of fatty acids)	эмульгатор, тұрақтандырғыш

E472a	Глицерин және сірке мен май қышқылдарының эфирлері (Acetic and fatty acid esters of glycerol)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E472b	Глицерин және сүт пен май қышқылының эфирлері (Lactic and fatty acid esters of glycerol)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E472c	Глицерин және лимон қышқылы мен май қышқылының эфирлері (Citric and fatty acid esters of glycerol)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E472d	Май және шарап қышқылының моно- және диглицеридтері, эфирлері (Tartaric acid esters of mono- and diglycerides of fatty acids)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E472e	Глицерин диацетилшарап және май қышқылдарының эфирлері (Diacetyltartaric and fatty acid esters of glycerol)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E472f	Глицерин және шарап, сірке және май қышқылдарының аралас эфирлері (Mixed tartaric, acetic and fatty acid esters of glycerol)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E472g	Моноглицерид және янтар қышқылының эфирлері (Succinylated monoglycerides)	эмульгатор, тұрақтандырғыш, кешенқұраушы
E473	Сахароза және май қышқылының эфирлері (Sucrose esters of fatty acids)	эмульгатор
E474	Сахароглицеридтер (Sucroglycerides)	эмульгатор
E475	Полиглицерин және май қышқылының эфирлері (Polyglycerol esters of fatty acids)	эмульгатор
E476	Полиглицериннің және өзараэтерифицирленген рицинол қышқылының эфирлері (Polyglycerol esters of interesterified ricinoleic acid)	эмульгатор
E477	Пропиленгликоль және май қышқылының эфирлері (Propylene glycol esters of fatty acids)	эмульгатор
E478	Глицериннің лактилирленген май қышқылдары және пропиленгликоль эфирлері (Lactylated fatty acid esters of glycerol and propylene glycol)	эмульгатор

E479	Май қышқылдарының моно- және диглицеридтері қосылған термиялық жолмен ашытылған соя майы (Thermally oxidized soya bean oil with mono- and diglycerides of fatty acids)	эмульгатор
E480	Натрий диоктилсульфосукцинаты (Diocetyl sodium sulphosuccinate)	эмульгатор, ылғалдандырушы агент
E481	Натрий лактилаттары (Sodium lactylates): (i) Натрий стеароиллактилаты (Sodium stearyl lactylate);(ii) Натрий олеиллактилаты (Sodium oleyl lactylate)	эмульгатор, тұрақтандырғыш
E482	Кальций лактилаттары (Calcium lactylates)	эмульгатор, тұрақтандырғыш
E483	Стеарилтарtrat (Stearyl tartrate)	ұн мен нан сапасын жақсартушы,
E484	Стеарилцитрат (Stearyl citrate)	эмульгатор, кешенқұраушы
E491	Сорбитан моностеарат (СПЭН 60) (Sorbitan monostearate)	эмульгатор
E492	Сорбитан тристеарат (Sorbitan trlstearate)	эмульгатор
E493	Сорбитан монолаурат (СПЭН 20) (Sorbitan monolaurate)	эмульгатор
E494	Сорбитан моноолеат (СПЭН 80) (Sorbitan monooleate)	эмульгатор
E495	Сорбитан монопальмитат (СПЭН 40) (Sorbitan monopalmitate)	эмульгатор
E496	Сорбитан триолеат (СПЭН 85) (Sorbitan toleat)	тұрақтандырғыш, эмульгатор
E500	Натрий карбонаттары (Sodium carbonates): (i) Натрий карбонаты (Sodium carbonate); (ii) Натрий гидрокарбонаты (Sodium hydrogen carbonate); (iii) Натрий карбонаты және гидрокарбонатының қоспасы (Sodium sesquicarbonate)	қышқылдықты реттеуіш, қосытқыш, тұнды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E501	Калий карбонаттары (Potassium carbonates): (i) Калий карбонаты (Potassium carbonate); (ii) Калий гидрокарбонаты (Potassium hydrogen carbonate)	қышқылдықты реттеуіш, тұрақтандырғыш

E503	Аммоний карбонаттары (Ammonium carbonates): (i) Аммоний карбонаты (Ammonium carbonate); (ii) Аммоний гидрокарбонаты (Ammonium hydrogen carbonate)	қышқылдықты реттеуіш, қоспытқыш
E504	Магний карбонаттары (Magnesium carbonates): (i) Магний карбонаты (Magnesium carbonate); (ii) Магний гидрокарбонаты (Magnesium hydrogen carbonate)	қышқылдықты реттеуіш, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша, түсті тұрақтандырғыш
E505	Темір карбонаты (Ferrous carbonate)	қышқылдықты реттеуіш
E507	Тұз қышқылы (Hydrochloric acid)	қышқылдықты реттеуіш
E508	Калий хлориді (Potassium chloride)	желімтекті агент
E509	Кальций хлориді (Calcium chloride)	қатайтқыш
E510	Аммоний хлориді (Ammonium chloride)	ұн мен нан сапасын жақсартушы
E511	Магний хлориді (Magnesium chloride)	қатайтқыш
E513	Күкірт қышқылы (Sulphuric acid)	қышқылдықты реттеуіш
E514	Натрий сульфаттары (Sodium sulphates)	қышқылдықты реттеуіш
E515	Калий сульфаттары (Potassium sulphates)	қышқылдықты реттеуіш
E516	Кальций сульфаттары (Calcium sulphates)	ұн мен нан сапасын жақсартушы, кешенқұраушы, қатайтқыш
E517	Аммоний сульфаттары (Ammonium sulphates)	ұн мен нан сапасын жақсартушы, тұрақтандырғыш
E518	Магний сульфаттары (Magnesium sulphates)	қатайтқыш
E519	Мыс сульфаты (Cupric sulphate)	түсті бекіткіш, консервант

E520	Алюминий сульфаты (Aluminium sulphate)	қатайтқыш
E521	Алюминий-натрий сульфаты, Алюмонатрий ашудасы (Aluminium sodium sulphate)	қатайтқыш
E522	Алюминий-калий сульфаты, Алюминий-калий (Aluminium potassium sulphate)	қышқылдықты реттеуіш, тұрақтандырғыш
E523	Алюминий-аммоний сульфаты, Алюмоаммиакты ашудастар (Aluminium ammonium sulphate)	тұрақтандырғыш, қатайтқыш
E524	Натрий гидроксиді (Sodium hydroxide)	қышқылдықты реттеуіш
E525	Калий гидроксиді (Potassium hydroxide)	қышқылдықты реттеуіш
E526	Кальций гидроксиді (Calcium hydroxide)	қышқылдықты реттеуіш, қатайтқыш
E527	Аммоний гидроксиді (Ammonium hydroxide)	қышқылдықты реттеуіш
E528	Магний гидроксиді (Magnesium hydroxide)	қышқылдықты реттеуіш, түсті тұрақтандырғыш
E529	Кальций оксиді (Calcium oxide)	қышқылдықты реттеуіш, ұн мен нан сапасын жақ- сартушы
E530	Магний оксиді (Magnesium oxide)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E535	Натрий ферроцианиді (Sodium ferrocyanide)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E536	Калий ферроцианиді (Potassium ferrocyanide)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша

E538	Кальций ферроцианиді (Calcium ferrocyanide)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E539	Натрий тиосульфаты (Sodium thiosulphate)	тотығуға қарсы заттек, кешенкұраушы
E541	Натрий алюмофосфаты(Sodium aluminium phosphate): (i) Қышқыл (Acidis); (ii) Негізгі (Basic)	қышқылдықты реттеуіш, эмульгатор
E542	Сүйек фосфаты (кальций фосфаты) (Bone phosphate (essentiale Calcium phosphate, tribasic))	эмульгатор, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша, Ылғал- дандырушы агент
E550	Натрий силикаттары (Sodium silicates): (i) Натрия силикаты (Sodium silicate); (ii) натрий мета-Силикаты (Sodium metasilicate)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E551	Аморфты кремний диоксиді (Silicon dioxide amorphous)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E552	Кальций силикаты (Calcium silicate)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E553	Магния силикаттары (Magnesium silicates): (i) Магний силикаты (Magnesium silicate); (ii) Магния трисиликаты (Magnesium trisilicate); (iii) Тальк (Talc)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша ұнтақтасушы
E554	Натрий алюмосиликаты (Sodium aluminosilicate)	тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша

E555	Калий алюмосиликаты (Potassium aluminium silicate)	тұнды және женіктелуді болдырмайтын қосымша
E556	Кальций алюмосиликаты (Calcium aluminium silicate)	тұнды және женіктелуді болдырмайтын қосымша
E558	Бентонит (Bentonite)	тұнды және женіктелуді болдырмайтын қосымша
E559	Алюмосиликат (Aluminium silicate)	тұнды және женіктелуді болдырмайтын қосымша
E560	Калий силикаты (Potassium silicate)	тұнды және женіктелуді болдырмайтын қосымша
E570	Май қышқылдары (Fatty acids)	көбікті тұрақтандырғыш, әйнекелеуші, көбік басушы
E574	Глюкон қышқылы (D-) (Gluconic acid (D-))	қышқылдықты реттеуіш, қосытқыш
E575	Глюконо-дельта-лактон (Glucono delta-lactone)	қышқылдықты реттеуіш, қосытқыш
E576	Натрий глюконаты (Sodium gluconate)	кешенқұраушы
E577	Калий глюконаты (Potassium gluconate)	кешенқұраушы
E578	Кальций глюконаты (Calcium gluconate)	қышқылдықты реттегіш, қатайтқыш
E579	Темір глюконаты (Ferrous gluconate)	бояуды тұрақтандырғыш
E580	Магния глюконаты (Magnesium gluconate)	қышқылдықты реттеуіш, қатайтқыш

E585	Темір лактаты (Ferrous lactate)	баяуды тұрақтандырғыш
E620	Глутамин қышқылы, L(+)- (Glutamic acid, L(+)-)	дәм және хош иісті күшейткіш
E621	Натрийдің 1 орын басушы глутаматы (Monosodium glutamate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E622	Калийдің 1- орын басушы глутаматы (Monopotassium glutamate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E623	Кальций глутаматы (Calcium glutamate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E624	Аммоний 1 орын басушы глутаматы (Monoammonium glutamate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E625	Магний глутаматы (Magnesium glutamate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E626	Гуанил қышқылы (Guanylic acid)	дәм және хош иісті күшейткіш
E627	5' –натрийдің 2 орын басушы гуанилаты (Disodium 5'-guanylate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E628	5'-калийдің 2 орын басушы гуанилаты (Dipotassium 5'-guanylate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E629	5'-кальций гуанилаты (Calcium 5'-guanylate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E630	Инозин қышқылы (Inosinic acid)	дәм және хош иісті күшейткіш
E631	5' - натрийдің 2-орын басушы инозинаты (Disodium 5'-inosinate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E632	Калий инозинаты (Potassium inosinate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E633	5' - кальций инозинаты (Calcium 5'-inosinate)	дәм және хош иісті күшейткіш
E634	5' – кальций рибонуклеотидтері (Calcium 5'-ribonucleotides)	дәм және хош иісті күшейткіш
E635	5' - натрийдің 2 орын басушы рибонуклеотидтері (Disodium 5'-ribonucleotides)	дәм және хош иісті күшейткіш
E636	Мальтол (Maltol)	дәм және хош иісті күшейткіш
E637	Этилмальтол (Ethyl maltol)	дәм және хош иісті күшейткіш

E640	Глицин және оның натрий тұзы(Glycine and its sodium salt)	дәм және хош иістің модификаторы
E641	L-Лейцин (L-Leucine)	дәм және хош иістің модификаторы
E642	Лизин гидрохлорид (Lysin hydrochlorid)	дәм және хош иісін күшейткіші
E650	Мырыш ацетаты (Zinc acetate)	дәм және хош иісін күшейткіші
E900	Полидиметилсилоксан (Polydimethylsiloxane)	Көбік басушы, эмульгатор, тұнды және жентектелуді болдырмайтын қосымша
E901	Ара балауызы, ақ және сары (Beeswax, white and yellow)	әйнекелеуші, бөлгіш
E902	Шырақ балауызы (Candelilla wax)	әйнекелеуші
E903	Карнауб балауызы (Carnauba wax)	әйнекелеуші
E904	Шеллак (Shellac)	әйнекелеуші
E905c	Парафин (Petroleum wax): (i) Микрочисталлды балауыз (Microcrystalline wax) (ii) Парафин балауызы (Paraffin wax)	әйнекелеуші, бөлуші агент, герметик толтырғыш, көбік басушы
E905d	Минералды май, (тұтқырлығы жоғары) (Mineral oil, high viscosity)	әйнекелеуші
E905e	Минералды май, (тұтқырлығы төмен, орташа класс 1) (Mineral oil, medium and low viscosity, class 1)	әйнекелеуші
E907	Поли 1- децен гидрогенизирленген (Hydrogenated poly 1 decene)	әйнекелеуші
E908	Күріш кебектерінің балауызы (Rice bran wax)	әйнекелеуші
E909	Спермацет балауызы (Spermaceti wax)	әйнекелеуші
E910	Балауыз эфирлері (Wax esters)	әйнекелеуші
E911	Май қышқылдарының метил эфирлері (Methyl esters of fatty acids)	әйнекелеуші
E913	Ланолин (Lanolin)	әйнекелеуші

E920	Цистеин, L-, және оның гидрохлоридтері – натрий және калий тұздары (Cysteine, L-, and its hydrochlorides – sodium and potassium salts)	ұн мен нан сапасын жақсартушы
E921	Цистин, L-, және оның гидрохлоридтері – натрий және калий тұздары (Cystine, L-, and its hydrochlorides – sodium and potassium salts)	ұн мен нан сапасын жақсартушы
E927b	Карбамид (мочевина) (Carbamide (urea))	текстуратор
E928	Бензоил асқын тотығы (Benzoyl peroxide)	ұн мен нан сапасын жақсартушы
E930	Кальций асқын тотығы (Calcium peroxide)	ұн мен нан сапасын жақсартушы
E938	Аргон (Argon)	пропеллент, қаптағыш газ
E939	Гелий (Helium)	пропеллент, қаптағыш газ
E941	Азот (Nitrogen)	қаптамалау және сақтауға арналған газды орта, хладагент
E942	Азоттың шала тотығы (Nitrous oxide)	пропеллент, қаптағыш газ
E943a	Бутан (Butane)	пропеллент
E943b	Изобутан (Isobutane)	пропеллент
E944	Пропан (Propane)	пропеллент
E945	Хлорпентафторэтан (Chloropentafluoroethane)	пропеллент
E946	Октафторциклобутан (Octafluorocyclobutane)	пропеллент
E948	Оттегі (Oxygen)	пропеллент, қаптағыш газ
E950	Калий ацесульфамы (Acesulfame potassium)	тәттілеуіш
E951	Аспартам (Aspartame)	тәттілеуіш, дәмі мен хош иісін күшейткіші
E952	Циклам қышқылы және оның натрий, калий және кальций тұздары (Cyclamic acid and Na, K, Ca salt)	тәттілеуіш

E953	Изомальт, изомальтит (Isomalt, isomaltitol)	тәттілеуіш, тұнуды және жентектелуді болдырмайтын қосымша, толықтырғыш, әйнекелегіш агент
E954	Сахарин (натрий, калий, кальций тұздары) (Saccharin and Na, K, Ca salts)	тәттілеуіш
E955	Сукралоза (трихлоргалактосахароза) (Sucralose (trichlorogalacto-sucrose))	тәттілеуіш
E957	Тауматин (Thaumatococin)	тәттілеуіш, дәмі мен хош иісін күшейткіш
E958	Глицирризин (Glycyrrhizin)	тәттілеуіш, дәмі мен хош иісін күшейткіш
E959	Неогисперидин дигидрохалкон (Neohesperidine dihydrochalcone)	тәттілеуіш
E960	Стевиозид (Stevioside)	тәттілеуіш
E962	Твинсвит (Twinsweet)	тәттілеуіш
E965	Мальтит және мальтит сиробы (Maltitol and maltitol syrup)	тәттілеуіш, тұрақтандырғыш, эмульгатор
E966	Лактит (Lactitol)	тәттілеуіш, текстуратор
E967	Ксилит (Xylitol)	тәттілеуіш, ылғалсақтағыш агент, тұрақтандырғыш, эмульгатор
E999	Квиллайи сығындысы (Quillaia extracts)	көбікжасағыш
E1000	Холе қышқылы (Cholic acid)	эмульгатор
E1001	Холин, тұздары және эфирлері (Choline salts and esters)	эмульгатор
E1103	Инвертазалар (Invertases)	тұрақтандырғыш
E1105	Лизоцим (Lysozyme)	консервант
E1200	А және N полидекстрозалары (Polydextroses A and N)	толықтырғыш, тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, ылғалсақтағыш агент, текстуратор

E1201	Поливинилпирролидон (Polyvinylpyrrolidone)	қоюландырғыш, тұрақтандырғыш, мөлдірлендіргіш, дисперсиялаушы агент
E1202	Поливинилполипирролидон (Polyvinylpolypyrrolidone)	түсті тұрақтандырғыш, коллоидалды тұрақтандырғыш
E1203	Поливинил спирті (Polyvinyl alcohol)	ылғалсақтағыш агент, әйнекелегіш
E1204	Пуллулан (Pullulan)	әйнекелегіш, қоюландырғыш
E1400	Декстриндер, термиялық әдіспен өңделген крахмал, ақ және сары (Dextrins, roasted starch white and yellow)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1401	Қышқылмен өңделген крахмал, (Acid- treated starch)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1402	Сілтімен өңделген крахмал (Alkaline treated starch)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1403	Ағартылған крахмал (Bleached starch)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1404	Қышқылданған крахмал (Oxidized starch)	эмульгатор, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1405	Ферментті препараттармен өңделген крахмал, (Starches enzyme-treated)	қоюландырғыш
E1410	Монокрахмалфосфат (Monostarch phosphate)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1411	«Тігілген» дикрахмалглицерин (Distarch glycerol)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш

E1412	дикрахмалфосфат тринатрийметафосфатпен этерифицирленген және фосфордың хлортотығымен этерифицирленген (Distarch phosphate esterified with sodium trimetaphosphate; esterified with phosphorus oxychloride)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1413	Фосфатталған дикрахмалфосфат «тігілген» (Phosphated distarch phosphate)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1414	Дикрахмалфосфат ацетилденген «тігілген» (Acetylated distarch phosphate)	эмульгатор, қоюландырғыш
E1420	Ацетатты крахмал сірке ангидридiмен этерифицирленген, (Starch acetate esterified with acetic anhydride)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш
E1421	Ацетатты крахмал, вирилацетатпен этерифицирленген (Starch acetate esterified with vinyl acetate)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш
E1422	Ацетилденген дикрахмаладипат (Acetylated distarch adipate)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1423	Ацетилденген дикрахмалглицерин (Acety- lated distarch glycerol)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1440	Оксипропилденген крахмал (Hydroxypropyl starch)	эмульгатор, қоюландырғыш, байланыстырғыш
E1442	Дикрахмалфосфат оксипропилденген «тігілген» (Hydroxypropyl distarch phos- phate)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш
E1443	Дикрахмалглицерин оксипропилденген (Hydroxypropyl distarch glycerol)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш
E1450	Крахмал және октенилянтар қышқылы натрий тұзының эфирі (Starch sodium octe- nyl succinate)	тұрақтандырғыш, қоюландырғыш, байланыстырғыш, эмульгатор
E1451	Ацетилденген тотықтырылған крахмал (Acetilated oxydised starch)	эмульгатор, қоюландырғыш
E1452	Крахмал және октенилянтар қышқылы алюминий тұзының эфирі (Starch alumin- ium octenyl succinate)	тұрақтандырғыш, әйнекелеуіш

E1503	Майсана майы (Castor oil)	бөлгіш агент
E1505	Триэтилцитрат (Triethyl citrate)	көбікжасағыш
E1518	Триацетин (Triacetin)	ылғалсақтағыш агент
E1520	Пропиленгликоль (Propylene glycol)	ылғалсақтағыш агент, жұмсартқыш және майдалағыш агент
	Полиэтиленгликоль (Polyethylene glycol)	көбік басушы
	Аллилқыша майы	консервант
	N-Лауроилглутамин қышқылы	консервант, ұн мен нан сапасын жақсартқыш
	N-Лауроиласпарагин қышқылы	консервант, ұн мен нан сапасын жақсартқыш
	N-Лауроилглицин	консервант, ұн мен нан сапасын жақсартқыш
	Дигидрокверцетин	тотығуға қарсы заттек
	Имбрицин	консервант
	Кверцитин	тотығуға қарсы заттек
	Күрішті қызыл (Red rice)	баяғыш
	Сабынгүл тамырының қайнатпасы (Acantophyllum sp.), р1,05	тұрақтандырғыш
	Стевия, жапырақтарының ұнтағы және содан жасалған шәрбат (Stevia rebaudiana Bertoni)	тәттілеуіш
	Натрий, калий, кальций сукцинаттары	қышқылдықты реттеуіш
	Калий формиаты (Potassium formate)	консервант
	Хитозан, хитозония гидрохлориді	толықтырғыш, қоюландырғыш, тұрақтандырғыш
	Темір хлориді	ұнды мен нан сапасын жақсартқыш
	Юглон	консервант

Консервіленген тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын гигиеналық талаптар

Консервіленген тағам өнімінің (консервілер) құрамына, белсенді қышқылдылықтың мөлшеріне (рН) және құрамындағы құрғақ заттарына қарай консервілеу: А, Б, В, Г, Д, Е топтарына бөлінеді.

А, Б, В, Г және Е топтарының қалбырға салынған өнімдері толық консервілер, ал Д тобы жартылай консервілер тобына жатады.

Ыстықпен әсер етудің әртүрлі тәсілдері арқылы өңделген және аseptикалық жолмен құйылған сұйық сүт өнімдері (сүт, кілегей, десерттер және басқалар) стерилизациядан өткізілген өнімдердің жеке тобын құрайды.

Балалар тағамдары және емдәмдік тамақтануға арналған консервілерді жоғарыда көрсетілгенге топтардағыдай етіп бөледі.

Тұмшаланған, жылумен өңделген қалыпты жағдайда (мұздатқышқа емес) сақтағанда және сатқанда микробиологиялық тұрақтылықпен және қауіпсіздігін қамтамасыз ететін тағамдық өнімдер толық консервілерге жатады.

Тұмшаланған, спора түзбейтін, жылумен өңдеу барысында өлетін микрофлоралараның жойылуын қамтамасыз ететін, спор түзейтін микрофлораның санын азайтатын, жылу арқылы өңделген және 6 °С температурада шектеулі жарамдылық мерзімі ішінде микробиологиялық тұрақтылығын және қауіпсіздігін қамтамасыз ететін тағамдық өнімдер жартылай консервілерге жатады.

Консервілер мынадай топтарға бөлінеді:

- А тобына – рН 4,2 және одан жоғары қалбырға салынған тағамдық өнімдер, сонымен бірге қышқылдық деңгейі шектелмеген, қышқыл қоспай дайындалған көкөністен, еттен, ет - өсімдікті, балық өсімдікті және балықтан жасалған қалбырға салынған өнімдер; рН 3,8 және одан жоғары өріктен, шабдалыдан және алмұрттан дайындалған нәрсу; шырындар және пюре; қойылтылған стерилизациядан өткізілген сүт консервілері; шикізат құрамы күрделі консервілер (жеміс-жидек, жеміс-көкөніс, құрамына сүт қосылған көкөністен жасалған) жатады;

- Б тобына – консервіленген томат өнімдері:

а) қалбырланған томат өнімдері (бүтін консервіленген қызанақ өнімдері, қызанақ сусындары) құрамындағы құрғақ заттарының 12 %-дан кем қанықтырылмаған томат өнімдері;

ә) құрамындағы құрғақ заттары 12 %-дан кем қанықтырылмаған томат өнімдері (томат пастасы, томат тұздықтары, кетчуптары және басқалар);

- В тобына – рН 3,7 – 4,2 болатын консервіленген аздап қышқыл көкөніс маринадтары, шырындар, салаттар, винегреттер және басқа өнімдер, соның ішінде консервіленген қияр қышқылдығы реттелетін көкөністерден жасалған және басқа да консервілер жатады;

- Г тобына – рН 3,7-ден төмен көкөністерден, жасалған консервілер, қоғамдық тамақтандыру ұйымдарына арналған рН 4,0-ден төмен сорбин қышқылды жемістен пастерленген консервілер; рН 3,8 және одан жоғары өріктен, шабдалыдан және алмұрттан дайындалған консервілер; рН-ы 3,7-ден төмен көкөністен, жемістен (цитрус дақылдары), жеміс-жидек шырындар, соның ішінде қант қосылған, жемістің жұмсақ ортасы қосылған табиғи қанықтырылған, пастерленген шырындар; рН 3,8 және одан жоғары төмен өріктен, шабдалыдан және алмұрттан дайындалған консервіленген шырындар; рН 3,8 және одан төмен, асептикалық құю әдісімен қапталған, өсімдік негізіндегі сусындар және сусындардың қанықпалары жатады;

- Д тобына – пастерленген ет, ет - өсімдікті, балық және балық өсімдікті консервіленген өнімдер (шошқаның қыртыс майы, тұздалған және ысталған бекон, жіңішке шұжық, ветчина және басқалары) жатады;

- Е тобына – рН 3,7 және одан төмен жемістен дайындалған пастерленген, газдалған шырындар және жемістен дайындалған газдалған сусындар жатады.

Консервілердің сынамаларын алу және оларды микробиологиялық көрсеткіштер бойынша қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетіндігін анықтайтын зертханалық тексеруге дайындық тексеру мен санитариялық өңдеу жүргізіліп, тұмшаланғандығы тексеріліп, консервілер термостаттан өткізіліп және содан кейінгі түрі анықталғаннан кейін жүргізіледі.

**А және Б топтарына жататын толық консервілер қауіпсіздігінің
микробиологиялық көрсеткіштері (өнеркәсіптік зарарсыздылық)***

№ р/с	Консервілерде анықталған микроағзалар	Жалпыға тағайындалатын консервілер	Балалар тағамдары және емдәмдік тағамдарға арналған консервілер
1	V. subtilis тобының споратүзетін мезофильді аэробты және факультативті-ана-эробты микроағзалары	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына жауап береді. Осы микроағзалар мөлшері анықталған жағдайда олардың саны 1 г (см3) өнімде 11 жасушадан аспауы тиіс.	
2	Спорақұраушы мезофильді аэробтық және факультативті-анаэробты V. cereus және (немесе) V. polymyxa тобының микроағзалары	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келмейді.	
3	Мезофильді клостридиялар	Егер анықталған мезофильді клостридиялар C. botulinum және (немесе) C. Perfringens топтарына жатпаса өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарын қанағаттандырады. Мезофильді клостридиялар анықталған жағдайда олардың саны өнімнің 1 г (см3) - да 1 жасушадан аспауы тиіс.	Өнімнің 1 г (см ³)-да анықталған жағдай-да өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келмейді.
4	Спорақұрамайтын микроағзалар және (немесе) зеңді саңырауқұлақтар және (немесе) ашытқылар	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келмейді.	
5	Зеңді саңырауқұлақтар, ашытқылар, ашыған сүт микроағзалары (осы топтарға егу барысында)	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келеді, бірақ сақтау температурасы 20 °С - тан аспауы тиіс	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына жауап бермейді.

Ескерту: * қойылтылған стерилизацияланған сүт консервілері үшін өнеркәсіптік зарарсыздылық бағалау колданыстағы мемлекеттік стандартқа сәйкес жүргізіледі.

В және Г тобы толық консервілері қауіпсіздігінің (өнеркәсіптік зарарсыздылық) микробиологиялық көрсеткіштері

№ р/с	Консервілерде анықталған микроағзалар	В тобы	Г тобы
1	Газқұраушы спорақұраушы мезофильді аэробты және факультативті-анаэробтық В. Ро-лутуха тобының микроағзалары	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келмейді	Анықталмайды
2	Газқұрамайтын спорақұраушы мезофильді аэробтық және факультативті-анаэробтық микроағзалар	Микроағзалар мөлшері өнімнің 1 г (см3) 90 КТБ – дан аспаса өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келеді	Анықталмайды
3	Мезофильные клостридии	Егер анықталған мезофильді клостридиялар <i>C. botulinum</i> және (немесе) <i>C. Perfringens</i> топтарына жатпаса өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарын қанағаттандырады. Мезофильді клостридиялар анықталған жағдайда олар-дың мөлшері өнімнің 1 г (см3) - да 1 жасушадан аспауы тиіс.	Анықталмайды
4	Споратүзбейтін микроағзалар және (немесе) зең саңырау-құлақтары және (немесе) ашытқылар	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келмейді	

Е тобының толық консервілер қауіпсіздігінің (өнеркәсіптік зарарсыздылық) микробиологиялық көрсеткіштері

№ р/с	Көрсеткіштер	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына жауап беретін рұқсат етілетін деңгей
1	Мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалардың саны (МАФАнМС)	50 КТБ/г (см3) - ден аспайды
2	Ашыған сүт микроағзалары	Өнімнің 1 г (см3) рұқсат етілмейді
3	Ішек таяқшасы топтарының бактериялары (ІТТБ, колиформалар)	Өнімнің 1000 г (см3)- да рұқсат етілмейді
4	Ашытқылар	Өнімнің 1 г (см3) - да рұқсат етілмейді
5	Зеңдер	50 КТБ/г (см3) - ден аспайды

Д тобының толық консервілер қауіпсіздігінің (өнеркәсіптік зарарсыздылық) микробиологиялық көрсеткіштері

№ р/с	Көрсеткіштер	Рұқсат етілетін деңгей
1	Мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганиздер саны (МАФАНМС)	2 × 10 ² КТБ/ г - нан аспайды
2	Ішек таяқшасы топтарының бакте-риялары (ІТТБ, колиформалар)	Өнімнің 1 г - да рұқсат етілмейді
3	<i>B. cereus</i>	Өнімнің 1 г - да рұқсат етілмейді
4	Сульфитқайталанушы клостридиялар	Өнімнің 0,1 г- да рұқсат етілмейді; балықтан жасалған консервілер үшін өнімнің 1,0 г - да*
5	<i>S. aureus</i>	Өнімнің 1 г - да рұқсат етілмейді
6	Патогенді, соның ішінде сальмонеллалар	Өнімнің 25 г - да рұқсат етілмейді

Ескерту: * балықтан жасалған жартылай консервілер үшін – өнімнің 1,0 г (см³)- да рұқсат етілмейді

Ішетін стерилденген сүт пен кілегей және асептикалық құюдың басқа да сүт негізді өнімдері қауіпсіздігінің (өнеркәсіптік зарарсыздылық) микробиологиялық көрсеткіштері

№ р/с	Көрсеткіштер	Өнеркәсіптік зарарсыздылық талаптарына сәйкес келетін жағдайлар және рұқсат етілетін деңгей
1	3-5 тәулік бойына 37 °С температура барысында термостатта ұстау	Көзге көрінетін ақау және бұзылу белгілерінің болмауы (қаптаманың томпаюы, сыртқы түрінің өзгеруі және т.б.)
2	Қышқылдығы, °Тернер*	Титрленетін қышқылдықтың 2 Тернерден аспайды
3	Мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалардың саны (МАФАНМС)	10 КТБ/г (см3)-дан аспайды
4	Микроскопиялық препарат	Бактерия жасушаларының болмауы
5	Органолептикалық қасиеттер	Дәмі мен консистенциясының өзгермеуі

* Санитарлық-эпидемиологиялық бағалау, балаларға арналған және емдік тағамдарды тексеру және қайта зерттеулер өткізу барысында анықталады.

Генетикалық модификацияланған көздерден алынған тағамдық өнімдер

9.1- қосымшаның кестесі

Зат белгісі болуы тиіс тағамдық өнімдер

Тағамдық шикізат	Тағамдық өнімдер
1	2
Соя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соя бұршақтары 2. Соя өскіндері 3. Соя белогының қанықпасы және оның текстураланған түрлері 4. Соя белогының изоляты 5. Соя белогының гидролизаты 6. Соя ұны және оның текстураланған түрлері 7. Сүт орнына қолданылатын өнім (соя ұны) 8. Құрғақ сүт орнына қолданылатын өнім (құрғақ соя сүті) 9. Консервіленген соя 10. Пісірілген соя бұршақтары 11. Қуырылған соя бұршақтары 12. Қуырылған соя ұны 13. Соя белогының изоляты, соя белогының қанықпасы, соя белогы гидролизаты, соя ұны және құрғақ соя сүтінен (немесе пайдаланылып) алынған немесе оларды пайдалана отырып алынған өнімдер 14. Ферменттелген соя өнімдері 15. Соя пастасы және одан өндірілетін өнімдер 16. Соя тұздығы 17. Тазартылған соя майы 18. Соя лецитині 19. Соя сүтінен немесе оларды пайдалана отырып алынған өнімдер (тофу, ашыған сусындар, балмұздақ, майонез)

Жүгері	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тікелей асқа пайдалануға арналған жүгері (ұн, жарма және басқалары.) 2. Мұздатылған және консервіленген жүгері 3. Попкорн 4. Жүгеріден жасалған чипсылар 5. Құрамында жүгері ұны 5 %-дан асатын аралас ұн 6. Жүгері крахмалынан жасалған шәрбат 7. Сірне және басқа олигоқанттар
Картоп	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тікелей пайдалануға арналған картоп 2. Картоптан дайындалған тез мұздатылған жартылай фабрикаттар құрғақ картоп пюресі картоп үлпектері картоптан жасалған чипсылары картоптан жасалған крекерлер (жартылай өңделген өнімдер) 3. Картоптан жасалған қуырылған өнімдер: картоптан жасалған кітірлек таяқша түрінде тілім түрінде 4. Картоптан жасаған қанықпа: құймаққа арналған ұн, картоп қосылған варениктер (жасалған фабрикаттар) қайнатуды қажет етпейтін картоп пюресі 5. Картоптан жасалған тез дайындалатын картоп өнімдері: кептірілген картоп, тез қалпына келтірілетін кептірілген картоп, тез былжырап пісірілетін 6. Картоптан жасалған консервілері 7. Меласса
Томаттар	<ol style="list-style-type: none"> 1 Тікелей асқа пайдалануға арналған томаттар (табиғи, тұтастай консервіленген) 2 Томат пастасы 3 Томат пюресі 4 Томат шырыны, сусындар 5. Томат тұздықтары, кетчуптер
Кәділер	<p>Табиғи күйіндегі кәділер Кәділерден немесе оларды пайдалана отырып дайындалған өнімдер</p>

Қауын	Табиғи күйіндегі қауын Қауыннан немесе оны пайдалана отырып дайындалған өнімдер
Папайя	Табиғи күйіндегі папайя Папайядан немесе оны пайдалана отырып дайындалған өнімдер
Цикорий	Құрамында цикорийі бар өнімдер
Тағамдық қоспалар	ГМК-ден өндірілген өнімдер
Тағамға арналған биологиялық белсенді қоспалар	Құрамында ГМК құраушылары бар

9.2- қосымшаның кестесі

Зат белгі қажет емес өнімдер

Тағамдық шикізат	Тағамдық өнімдер
Соя	Фруктоза
Жүгері	Мальтодекстриндер Глюкоза Фруктоза
Қант қызылшасы	Қант Глюкоза Фруктоза
Картоп	Картоп крахмалы Глюкоза Сірне және басқа да олигоканттар
Рапс	Рапс майы және құрамында рапс майы бар өнімдер
Зығыр	Зығыр майы және құрамында зығыр майы бар өнімдер
Мақта	Мақта майы және құрамында мақта майы бар өнімдер

Цезий-137 және Стронций-90 радионуклидтерінің рұқсат етілетін деңгейлері ТНВЭД ТС кодтары: 02 – 20 топтары

№	Тағамдық өнімдердің топтары	Цезий 137 үлесті белсенділігі Бк/кг (л)	Стронций 90 үлесті белсенділігі Бк/кг (л)
1	Ет, ет өнімдері және ішек-қарын, өкпе бауырлар	200	-
2	Бұғы еті, жабайы аңдардың еті	300	-
3	Балық және балық өнімдері	130	100
4	Кептірілген және қақталған балық	260	-
5	Сүт және сүт өнімдері	100	25
6	Қойылтылған сүт, сүт консервілері	300	100
7	Құрғақ сүт	500	200
8	Көкөністер, тамыржемістілер кортопты қоса санағанда	80 (600(2))	40 (200(2))
9	Нан және нан - тоқаш өнімдері	40	20
10	Ұн, жарма, кебек, тағамдық дәндер, түтік кеспе өнімдері	60	-
11	Жабайы өсетін жидектер және олардан консервіленген өнімдер	160 (800 (2))	-
12	Жас саңырауқұлақ	500	-
13	Кептірілген саңырауқұлақ	2500	-
14	Балаларға арналған пайдалануға дайын күйдегі тағамдардың мамандандырылған өнімдері(1)	40	25

Ескерту:

- (1) – сублимацияланған өнімдер үшін үлесті белсенділік қалпына келтірілген өнімдерде анықталады;
- (2) – құрғақ өнімде рұқсат етілетін деңгей.

Шартты қысқартулар және оларға түсініктемелер

ААҰ – Біріккен Ұлттар Ұйымының азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы

ААҰ/БДСҰ – Біріккен Ұлттар Ұйымының азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы және Бүкіләлемдік Денсаулық сақтау ұйымы сарапшыларының біріккен комитеті

АКТГ – Адrenокортикотропты гормон

АӨК – Агроөнеркәсіптік кешен

ӘН – Әдістемелік нұсқау

БСҰ – Бүкіләлемдік Сауда ұйымы

БДСҰ – Бүкіләлемдік Денсаулық сақтау ұйымы

БҰҰ – Біріккен Ұлттар Ұйымы

ББК – Биологиялық белсенді қоспалар

ГХ-МС – Масс-селективті детекторы бар газдық хроматография

ГМК – Генетикалық модификацияланған көздер

ГХЦГ – Гексахлорциклогексан

ДОФА – Диоксифенилаланин

ДНҚ – Дезоксирибонуклеин қышқылы

дНТФ – Дезоксинуклеотидтрифосфат

ДДТ – Дихлордифенилтрихлорэтан

ДДД – Дихлордифенилдихлорэтан

ДДЭ – Дифенилдихлорэтилен

ДМА – Диметиламин

ДЭА – Диэтиламин

ДПА – Дипропиламин

ДОН – Дезоксиниваленол

ЕО – Еуропалық одақ

ЖҚХ – Жұқакабатты хроматография

ИСО – Стандарттау бойынша халықаралық ұйым

ИФА – Иммуноферменттік анализ

ИФА – Иммуноферменттік анализ

ҚОП – Қалайыорганикалық пестицидтер

МАФАнММ – Мезофильді аэробты және факультативті – анаэробты микроағзалар мөлшері

МемСТ – Мемлекетаралық стандарт

НДЭА – Нитрозодиэтиламин

НДМА – Нитрозодиметиламин

НДПА – Нитрозодипропиламин

НДБА – Нитрозодибутиламин
НПиП – Нитрозопиперидин
НПиР – Нитрозопирролидин
ПТР – Полимеразды тізбекті реакция
МП – Мысқұрамдас пестицидтер
ОАРЕМ – Орын ауыстырудың рұқсат етілетін көлем
ПХДД – Полихлорланған дибенз-*n*-диоксиндер
ПХБ – Полихлорланған бифенилдер
ПХДФ – Полихлорланған дибензофурандар
ПХН – Полихлорланған нафталиндер
ПББ – Полибромдалған бифенилдер
ПГК – Полигалогенделген көмірсутектер
ПАК – Полициклді ароматты көмірсутектер
ПГК – Полигалогенделген көмірсутегілер
Р МемСТ – Ресей Федерациясының мемлекеттік стандарты
РЕШК – Рұқсат етілетін шекті концентрация
РҚН – Радиациялық қауіпсіздік нормалары
РҚҚНСЕ – Радиациялық қауіпсіздікпен қамтамасыз етудің негізгі ережелері
РЕТД – Рұқсат етілетін тәуліктік доза
РЕТТМ – рұқсат етілетін тәуліктік тұтыну мөлшері
РИА – Радиоиммунологиялық анализ
СОП – Сынапорганикалық пестицидтер
ТХДФ – Тетрахлордибензофуран
ТХДД – Тетрахлордибенз-*n*-диоксин
ТМРЕМ – Тәуліктік максималды рұқсат етілетін мөлшер
ТМД – Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
ТҚСБК – Тағамдық қоспалар және контаминанттар бойынша ААҰ/БДСҰ сарапшыларының біріккен комитеті
УК – Ультра күлгін
ІГТБ – Ішек таяқшасы тобының бактериялары
ҮХФ – Үшхлорлыфенол
ФОП – Фосфорорганикалық пестицидтер
ХОП – Хлорорганикалық пестицидтер
ШРЕД – Рұқсат етілетін шекті деңгей
ЭЖСХ – Эффектісі жоғары сұйықтық хроматографиясы

Мазмұны

Кіріспе	3
I БӨЛІМ. АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ: ТҮСІНІГІ, МӘНІ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІККЕ ЖЕТУ ЖОЛДАРЫ	4
1.1 Сапаның құрамдас бөліктерінің бірі ретіндегі азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің қауіпсіздігі	4
1.2. Халықаралық деңгейдегі азық-түлік қауіпсіздігінің проблемасы	6
1.3. Мемлекеттің азық-түлік қауіпсіздігінің көпдеңгейлі жүйесін құру қағидалары	11
1.4. Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету критерилері	13
1.5. Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың концепциясы	17
1.6. Азық-түлік қауіпсіздігін құқықтық реттеудің нормативтік-құқықтық базасының сипаттамасы	26
II БӨЛІМ. ТАҒАМДАҒЫ ПОТЕНЦИАЛДЫ ҚАУІПТІ ЗАТТАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ ЖӘНЕ ОНЫҢ НЕГІЗГІ ЛАСТАНУ ЖОЛДАРЫ	29
2.1. Потенциалды қауіпті заттардың негізгі көзі және тасымалдаушысы ретіндегі тағам. Тағам қауіпсіздігі	29
2.2. Тағамның табиғи компоненттері және олардың адам ағзасына әсер етуі	33
2.2.1. Тағам компоненттерінің потенциалды қауіптілігі	33
2.2.2. Тамақтанудағы балласты компоненттердің рөлі	38
2.2.3. Тағам өнімдерінің құрамына кіретін фармакологиялық белсенділігі жоғары заттардың қауіптілігі	38
2.2.4. Антиалиментарлы заттардың тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне әсері	40
2.2.5. Тағам өнімдерінің уытты компоненттері	44
2.2.6. Теңіз токсиндері	49
2.3. Тағамның генетикалық модификацияланған көздерінің қауіпсіздігі	55
2.3.1. Генетикалық модификациялық көздерден алынған тағам өнімдерін санитарлы-гигиеналық нормалау, тіркеу және таңбалаудың негізгі қағидалары	56
2.3.2. Тағам өнімдеріндегі генетикалық модификациялық көздерді анықтау әдістері	58
2.3.3. ПТР-зертханаларын ұйымдастыру	67
III БӨЛІМ. ТАҒАМ ӨНІМДЕРİNДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕКТІ КОНТАМИНАНТТАРДЫҢ МІНЕЗДЕМЕСІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІ	71
3.1. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін бағалау әдіснамасы және гигиеналық нормалау қағидалары	72
3.2. Тағам өнімдерінің уытты элементтермен ластануы	75
3.2.1. Сынап: тағам өнімдерінің ластану көздері. Сынап және оның қосылыстарының токсикалық қауіптілігі	76
3.2.2. Кадмий, оның уыттылығы және ластану көздері	78
3.2.3. Қорғасын, оның уыттылығы және ластану көздері	79

3.2.4. Мышьяк, оның уыттылығы және ластану көздері	81
3.2.5. Мыс, стронций, мырыш, темір, сурьма, қалайы, никель, хром және алюминийдің уытты қасиеттері	83
3.2.6. Тағам өнімдеріндегі уытты элементтерді анықтау әдістері	86
3.3. Тағам өнімдерінің пестицидтермен ластануы	89
3.3.1. Пестицидтердің токсикологиялық-гигиеналық сипаттамасы және гигиеналық нормалануы	91
3.3.2. Тағам шикізаты және тағам өнімдеріндегі пестицидтердің қалдықты мөлшерін төмендетудің технологиялық әдістері	96
3.3.3. Тағам өнімдері және азық-түлік шикізатындағы пестицидтердің қалдықты мөлшерін анықтау әдістері	98
3.3.4. Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің пестицидтермен ластану құрылымын талдау	100
3.4. Тағам өнімдерінің контаминанттары ретіндегі диоксиндер, полихлорланған бифенилдер және басқа да полигалогенделген көмірсутегілер	102
3.4.1. Диоксиндер және диоксінге ұқсас қосылыстардың уытты әсері	104
3.4.2. Қоршаған ортаның полигалогенделген көмірсутектермен ластану көздері	107
3.4.3. Тағам өнімдері және қоршаған орта объектілеріндегі полигалогенделген көмірсутегілерді талдау әдістері	113
3.4.4. Полигалогенделген көмірсутегілермен контаминациялануына байланысты тағам өнімдері және қоршаған ортаның қауіпсіздігі проблемаларын шешу жолдары	117
3.5. Тағам өнімдерінің азот қосылыстарымен ластануы	119
3.5.1. Тағам шикізаты және тағам өнімдеріндегі нитрат, нитриттер және нитрозаминдердің негізгі көздері	119
3.5.2. Адам ағзасына азот қосылыстарының биологиялық әсері	121
3.5.3. Шикізат және тағам өнімдеріндегі азот қосылыстары мөлшерін төмендетудің технологиялық әдістері	122
3.5.4. Тағам өнімдеріндегі нитраттар, нитриттер және нитрозаминдерді анықтау әдістері	123
3.6. Тағам өнімдерінің полициклды ароматты көмірсутектермен ластануы	124
3.6.1. Тағам өнімдеріндегі бенз (а) пирен мөлшерін анықтау	126
3.7. Азық-түлік шикізатының малшаруашылығында қолданылатын препараттармен ластануы	126
3.7.1. Гормональды препараттарды қолдану және бақылау проблемалары	126
3.7.2. Антибиотиктер және басқа да ветеринарлық препараттардың қалдықты мөлшерін бақылау	131
3.8. Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің микотоксиндермен ластануы	137
3.8.1. Микотоксиндерді анықтау әдістері	143
3.9. Тағам өнімдері қауіпсіздігін микробиологиялық бақылау	147

IV бөлім. АЗЫҚ-ТҮЛІК ШИКІЗАТЫ ЖӘНЕ ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ НЕГІЗДЕРІ	153
4.1. Тамақтануды радиоактивті элементтердің әсерінен қорғаудың негізгі қағидалары	157
4.2. Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің нормативтік-құқықтық базасы	158
V бөлім. ТАҒАМДЫҚ ҚОСПАЛАРДЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫН БАҚЫЛАУ	161
5.1. Терминдер және анықтамалар	161
5.2. Тағамдық қоспалардың қолданылуын гигиеналық бақылау	165
VI бөлім. ТАҒАМ ӨНІМДЕРІН ЛАСТАУ КӨЗІ РЕТІНДЕ ҚАРАС-ТЫРЫЛАТЫН ПОЛИМЕРЛІ ЖӘНЕ БАСҚА ДА МАТЕРИАЛДАР	167
6.1. Тағам өнімдерімен қатынасқа түсетін материалдардың гигиеналық сараптамасы	169
VII бөлім. ТАҒАМҒА АРНАЛҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСПАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫ ГИГИЕНАЛЫҚ БАҚЫЛАУ	172
7.1. Биологиялық белсенді қоспалардың заңнамалық және нормативтік базасы. Терминдер және анықтамалар	173
7.2. Биологиялық белсенді қоспалардың жіктелуі	174
7.3. Биологиялық белсенді қоспалардың қолданылуын бақылау	175
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	178
ҚОСЫМШАЛАР	181

М. Ж. ЕРКЕБАЕВ, Қ. С. ҚҰЛАЖАНОВ,
Д. Б. ТӘТТІБАЕВА, А. Ы. МӘУЛЕНОВ,
М. Қ. ҚАДЫРБАЕВ

**АЗЫҚ-ТҮЛІК
ШИКІЗАТЫ ЖӘНЕ ТАҒАМ
ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ**

Оқулық

Басуға 21.06.2013 қол қойылды.
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «Times».
Пішіні 60x90/16. Офсеттік басылым. Баспа табағы 17,5.
Таралымы: Мемлекеттік тапсырыспен - 980 дана.
Баспа есебінен - 120 дана. Тапсырыс № 765.

Тапсырыс берушінің дайын файлдарынан
басылып шықты.



ЖШС РПБК «Дәуір», 050009,
Алматы қаласы, Гагарин д-лы, 93а.
E-mail: rpik-dauir81@mail.ru