

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан  
аграрлық-техникалық университеті

**Б.Ж. Рыскалиева**

## ***ТАМАҚТАНУ ГИГИЕНАСЫ***

***оқу құралы***

**Орал  
2021**

**ӘОЖ 613.2 (075.8)**

**КБЖ 51.23 я 73**

**Р 94**

**Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Оқу-әдістемелік кеңесімен басылымға ұсынылған  
(хаттама №10, 26.05.2021 ж.)**

**Сын-пікір берушілер:** **Шектыбаева Г.Х.** - «Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС бөлім меңгерушісі, а.-ш.ғыл.канд.

**Нургалиева Г.К.** - «Өсімдік өнімдерін өндіру технологиясы» жоғары мектебінің доцент м.а., а.-ш.ғыл.канд.

**Рыскалиева Б.Ж.**

**Р94 Тамақтану гигиенасы:** оқу құралы / Б.Ж. Рыскалиева. – Орал: Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 2021. – 123 бет.

**ISBN 978-601-319-294-9**

Оқу құралында адам тамақтануының гигиеналық негіздері, ұтымды тамақтану теориясының ғылыми-практикалық аспектілері сипатталған. Азық-түліктің негізгі топтарының тағамдық және биологиялық құндылығы мен қауіпсіздігінің өлшемдері келтірілген.

**ӘОЖ 613.2 (075.8)**

**КБЖ 51.23 я 73**

**© Рыскалиева Б.Ж., 2021**

**© Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық -техникалық университеті, 2021**

**ISBN 978-601-319-294-9**

## МАЗМҰНЫ

Қысқартылаған сөздер.....	5
КІРІСПЕ.....	6
1. Тамақтану гигиенасы дамуының негізгі этаптары.....	9
2. Тамақтанудың энергетикалық, тағамдық және биологиялық құндылығы.....	13
2.1 Тағамның энергетикалық құндылығы және шығындары.....	13
2.2 Ақуыздар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы.....	18
2.3 Көмірсулар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы.....	22
2.4 Майлар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы.....	25
2.5 Витаминдер және олардың тамақтанудағы маңыздылығы.....	29
2.6 Минералдық заттар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы.....	42
2.7 Рационалды тамақтану теориясы. Адамның рационалды тамақтануына қойылатын гигиеналық талаптар.....	59
3. Тағам өнімдерінің құндылығы және қауіпсіздігі.....	63
3.1 Тағам өнімдері сапасына қойылатын қойылатын гигиеналық талаптар.....	63
3.2 Өсімдік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін гигиеналық бағалау.....	66
3.3 Дәнді дақылдар.....	67
3.4 Бұршақ тұқымдас дақылдар.....	69
3.5 Көкөністер, жемістер мен жидектер.....	70
3.6 Саңырауқұлақтар.....	73
3.7 Жаңғақтар және майлы дақылдар.....	73
3.8 Жануарлардан алынатын өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігін гигиеналық бағалау.....	75
3.9 Сүт және сүт өнімдері.....	75
3.9.1 Жұмыртқа және жұмыртқа өнімдері.....	81
3.9.2 Ет және ет өнімдері.....	83
3.9.3 Балық және теңіз өнімдері.....	87
4. Тамақтану улану.....	90
4.1 Тамақпен берілетін инфекциялық агенттер және паразиттермен байланысты аурулар.....	92
4.2 Тағамдық токсикоинфекциялар және және олардың профилактикасы.....	99
4.3 Тағамдық бактериалдық токсикоздар.....	103
4.4 Тағамдық микотоксикоздар.....	106
4.5 Табиғаты микробты емес тағамдық улану.....	111
4.6 Саңырауқұлақтардан улану.....	111
4.7 Улы өсімдіктерден улану.....	112
4.8 Химиялық заттардан улану (ксенобиотиктер).....	112

4.9	Ауыр металдардан улану.....	113
4.9.1	Пестицидтерден және басқада агрохимиялық заттардан улану...	116
	ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	121
	ҚОСЫМША.....	122

## Қысқартылған сөздер

НЖК - қаныққан май қышқылдары (насыщенные жирные кислоты)  
ПНЖК - полиқанықпаған май қышқылдары (полиненасыщенные жирные кислоты)

МНЖК - моноқанықпаған май қышқылдары (мононенасыщенные жирные кислоты)

КФА - физикалық белсенділік коэффициенті (коэффициент физической активности)

ФАД - флавинадениндинуклеотид

ФМН - флавинмононуклеотид

АСТ – аспартатаминотрансфераза

АЛТ – аланинаминотрансфераза

МЕ - халықаралық бірліктер (международные единицы)

АТФ - аденозинтрифосфат

ДДТ – дихлордифенилтрихлорметилметан

КОЕ - колонияқұраушы бірліктер (колониеобразующие единицы)

КМАФАНМ – мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроорганизмдер саны (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов)

БГКП - E. coli тобының бактериялары (бактерии группы кишечной палочки)

ДНҚ - дезоксирибонуклеин қышқылы

РНҚ - рибонуклеин қышқылы

ПХБ - полихлорланған бифенилдер

## КІРІСПЕ

Тамақтану гигиенасы - дені сау және науқас адамның дұрыс (оңтайлы) тамақтануын ұйымдастырудың заңдылықтары мен принциптері туралы ғылым. Оның аясында халықтың әртүрлі топтарының тамақтануын оңтайландыру және азық-түлік ресурстарын, шикізат пен өнімдерді олардың өндірісі мен айналымының барлық кезеңдерінде санитарлық қорғау бойынша ғылыми негіздер мен практикалық іс-шаралар әзірленуде.

Тамақтану гигиенасының негізгі аспектілері физиологиялық процестерді, ас қорытудың биохимиялық механизмдерін, тағамды ассимиляциялауды және қоректік заттар мен басқа тамақ компоненттерінің жасушалық метаболизмін, сондай-ақ нутриогеномиканы, яғни ген экспрессиясын алиментарлық реттеу негіздерін зерттеумен байланысты.

Тікелей әлеуметтік маңызы бар қолданбалы немесе ғылыми-практикалық жоспарда тамақтану гигиенасы, бір жағынан, тағамдық заттар мен энергияға физиологиялық қажеттіліктердің нормаларын айқындайды, тамақ өнімдерінің сапасына қойылатын талаптарды және жасына, әлеуметтік, географиялық және экологиялық факторларға, тамақтану режимі мен жағдайларына байланысты тамақ өнімдерінің әртүрлі топтарын пайдалану жөніндегі ұсынымдарды әзірлейді, ал екінші жағынан, тамақ өнімдерінің және олармен жанасатын материалдардың сапасы мен қауіпсіздігін санитариялық-эпидемиологиялық (гигиеналық) сараптау жөніндегі және оларды салу кезеңінде және пайдалану кезінде тамақ объектілерінің сәйкестігін бақылау жөніндегі іс-шараларды регламенттейді.

Тамақтану гигиенасы ғылым ретінде физиология, биохимия, токсикология, микробиология, эпидемиология, ішкі аурулар саласындағы ғылыми зерттеулердің жалпы әдіснамасын, сондай-ақ тамақтану жағдайын, тамақтану мәртебесі мен алименттік бейімделу параметрлерін, өнімдердің тағамдық және биологиялық құндылығының көрсеткіштерін бағалауды қамтитын өзіндік бірегей тәсілдер мен әдістемелерді пайдалана отырып дамиды.

Тамақтану гигиенасы дамуының қазіргі кезеңі келесі ғылыми-практикалық бағыттарды жүзеге асырумен байланысты:

- халқының дұрыс тамақтануы саласындағы мемлекеттік саясат негіздерін әзірлеу;
- тамақтанудың физиологиялық-биохимиялық негіздерін іргелі зерттеу;
- халқының тамақтану жағдайын үнемі бақылау;
- алиментарлық-тәуелді аурулардың алдын алуды ұйымдастыру;
- азық-түлік қауіпсіздігі мәселесі бойынша зерттеулер;
- дәстүрлі емес және жаңа тамақ көздерін бағалаудың ғылыми-әдістемелік тәсілдерін әзірлеу;

- балалар, диеталық және профилактикалық тамақтанудың ғылыми негіздері мен практикасын әзірлеу және жетілдіру;

- заманауи экологиялық жағдайларда алиментарлық бейімделу жүйесін ғылыми негіздеу және практикалық жүзеге асыру;

- кәсіптік білім беру мен оқыту жүйесінде де, жалпы қоғамда да білім беру және ағарту бағдарламалары мен жобаларын кеңінен енгізу.

Тамақтану-халықтың денсаулығын анықтайтын маңызды факторлардың бірі. Ұтымды тамақтану балалардың қалыпты өсуі мен дамуын қамтамасыз етеді, аурудың алдын алуға, адамдардың өмірін ұзартуға, жұмыс қабілеттілігін арттыруға ықпал етеді және олардың қоршаған ортаға бейімделуіне жағдай жасайды. Ересек тұрғындардың көпшілігінің тамақтануы жануарлардың майы мен қарапайым көмірсулардың (қанттың) көп мөлшері бар тағамдарды тұтыну, көкөністер мен жемістердің, балық пен теңіз өнімдерінің жетіспеушілігі салдарынан дұрыс тамақтану принциптеріне сәйкес келмейді, бұл артық салмақ пен семіздікке әкеледі, олардың таралуы соңғы жылдары 23%-ға дейін өсті, қант диабеті, жүрек-тамыр аурулары және басқа созылмалы жұқпалы емес аурулардың пайда болу қаупін арттырады.

Жұмыс жасайтын халықтың едәуір бөлігі жұмыс уақытында дұрыс тамақтану мүмкіндігінен айырылған, әсіресе кішкене және орта кәсіпорындар, бұл жұмысшылардың денсаулығына теріс әсер етеді.

Дұрыс тамақтанудың мақсаты халықтың денсаулығын сақтау және нығайту, ақаулы және теңгерімсіз тамақтанудан туындаған аурулардың алдын алу болып табылады. Негізгі міндеттері: сапа мен қауіпсіздіктің қазіргі заманғы талаптарына жауап беретін азық-түлік шикізатының негізгі түрлерінің отандық өндірісін кеңейту; алмастырылмайтын компоненттермен байытылған тамақ өнімдерін өндіруді дамыту; ауыл шаруашылығы мен тамақ өнеркәсібіне био - және нанотехнологиялар бойынша инновациялық технологияларды әзірлеу және енгізу; ұйымдастырылған ұжымдарда тамақтануды жетілдіру, жүкті және бала емізетін әйелдерді, сондай-ақ үш жасқа дейінгі балаларды толыққанды тамақпен қамтамасыз ету, емдеу процесінің ажырамас бөлігі ретінде емдеу-профилактикалық мекемелерде диеталық (емдік және профилактикалық) тамақтануды жетілдіру; халықтың әртүрлі топтары үшін дұрыс тамақтану мәселелері бойынша бағдарламалар дайындау; халықтың тамақтану жағдайын бақылау.

Азық-түлік шикізатын өндіру саласында егін шаруашылығын жүргізудің интегралдық жүйелерін дамыту, ауыл шаруашылығы дақылдары мен жануарлардың өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін жоғары өнімді және экологиялық теңдестірілген агроэкожүйелерді құру; өсімдіктер мен жануарлардың трансгендік нысандары саласында зерттеулер жүргізу және олардың негізінде сапалы шикізаттың тұрақты өндірісін қамтамасыз ететін қоршаған ортаның экстремалды жағдайларына

жоғары төзімді жаңа сорттар, гибридтер, тұқымдар мен желілерді құру қажет.

Тамақ өнімдерін өндіруде ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеудің биотехнологиялық процестерін жетілдіру көзделеді, соның ішінде: ферменттік препараттар мен биологиялық белсенді заттарды пайдалана отырып, жалпы және арнайы мақсаттағы тамақ өнімдерінің жаңа түрлерін алу.

Тағамдық құндылығы жоғары азық-түлік өнімдері өндірісін қамтамасыз етудің маңызды факторы - дәрумендердің, минералдардың, микроэлементтердің және басқа да тағамдық заттардың отандық өндірісін халықты толық қамтамасыз ету үшін жеткілікті көлемде құру, яғни олармен жаппай тұтынатын тамақ өнімдерін байыту.

Балалар тағамын тиімді (рационалды) жасау үшін ана сүтімен қоректендіруді қолдаудың кешенді бағдарламаларын іске асырып, ерте жастағы балалар мен ауру балаларды арнайы өнімдермен қамтамасыз ету, білім беру мекемелерінде гигиеналық талаптарға сәйкес тұрақты ыстық тамақпен қамтамасыз ету қажет.



## 1. ТАМАҚТАНУ ГИГИЕНАСЫ ДАМУЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЭТАПТАРЫ

Тарих бойынша адамдар тамақтануға ерекше мән берген, тағамға деген қажеттіліктерді (аштықты) қанағаттандыруды ғана емес, сонымен бірге оны адамның өмір сүруін және оның ұрпағының жалғасуын қамтамасыз ететін жетекші фактор ретінде түсінді.

Адам ағзасының барлық функцияларын қамтамасыз етудегі тамақтанудың маңыздылығын түсіну біздің заманымызға жеткен алғашқы жазбаша дереккөздерде байқалады. Ежелгі грек философтарының жазбаларында тамақтану туралы жүйелік идеялар өмірдің материалдық категориясы ретінде дами бастайды. Пифагордың шәкірті Алкме - он Кротонский (б.з. д. VI ғ.) адам ағзасындағы артық немесе жеткіліксіз тамақтану нәтижесінде бұзылулардың дамуын көрсетті. Эмпедокл Акрагский (V ғ. б.з. д.) тамақтануды жалпы өмірді және дененің әр бөлігінің қызметін қамтамасыз ету үшін қажетті заттарды тарту әдісі ретінде қарастырды. Б.з. д. V ғасырдың соңында ұлы грек философы және дәрігері Гиппократ «Тамақтану» атты кең трактат жазды, онда ас қорыту және метаболизм процестері туралы білімді жүйелеуге алғашқы әрекеттер жасалды. Гиппократ «Тамақтанудың энергетикалық құндылығы (күші)» ұғымын енгізді, оны тамақтану сапасының жалпылама көрсеткіші ретінде ұсынды. Ол тамақтану мен жеке тағамдардың диеталық қасиеттері туралы көптеген жаңалықтар енгізді. «Диета туралы» еңбегінде Гиппократ тамақтану бұзылған кезде аурудың пайда болуы туралы мәлімдеп тамақтанудың профилактикалық бағыты туралы ой білдірді.

Кейін Гиппократтың ойларын Аристотель дамытты (б.з. д. IV ғ.). Аристотель тағамның қажетті және зиянды заттары туралы түсініктерді енгізіп, олардың артық мөлшері денеге жиналып, өмірді қиындаттынын айтқан. Ол тамақтануды негізінен өмір сүру процесінде тұрақты шығындар мен шығындардың орнын толтыру ретінде қарастырды.

Біздің дәуіріміздің басында дәрігер Клаудиус Гален (II ғ.) Гиппократ пен Аристотельдің ілімдерін дамытып, адамның тамақтануына ғылыми көзқарастар одан әрі дамыту жолдарын белгілейді.

«Канон» атты іргелі еңбегінде XI ғасырдағы араб медицинасының ұлы өкілі Авиценна (ИбнСина) адамның жеке қажеттіліктеріне сәйкес денені қажетті құрылыс және энергетикалық материалдармен толық қамтамасыз ету функциясының маңыздылығын көрсетті. Авиценна балалардың, қарттардың және әр түрлі физикалық жүктемемен жұмыс жасайтын адамдарға жеке талаптарды атап өтті. Сонымен қатар негізгі тамақ топтарына сипаттама беріп, олардың сапасы мен адам қауіпсіздігін бақылаудың қарапайым әдістерін сипаттады.

Тамақтану физиологиясы мен биохимия негіздерін дамытуға А. Лавуазье, Ю. Либих, Ф. Биддер, К. Шмидт, М. Петтенкофер, К. Фойт, М. Рубнер сияқты көрнекті ғалымдар үлкен үлес қосты. А. Лавойзье тірі

ағзадағы энергияның әртүрлі түрлерін алмастыру мүмкіндігін тәжірибе жүзінде дәлелдеді және тағамды ассимиляциялау кезінде жылу шығындарын анықтауға алғашқы әрекеттерді жасады. Ю. Либих тамақ химиясы мен тамақтану биохимиясының негізін қалаушылардың бірі болып табылады - ол алдымен тағамдық заттарды пластикалық, тыныс алу және тұздарға бөліп, ғылыми негізделген жіктеуді ұсынды. Сондай-ақ, Ю. Либих алдымен тамақ заттарынан өмірлік маңызды (эссенциалды) қосылыстарды бөліп алды.

Тамақтану физиологиясы саласындағы отандық ғалымдар Ф.Биддер мен К. Шмидттің жұмысын дамыта отырып, К. Фойт, М. Петтенкофермен (ғылым ретінде гигиенаның негізін қалаушы) бірге организмдегі зат алмасуға физикалық белсенділіктің, дене температурасы мен қоршаған ортаның әсерін көрсетті. К. Фойт алғаш рет қоректік заттардың ғылыми анықтамасын, организмнің жасушалары мен тіндерін құруға және оның шығындарын өтеуге қажетті қосылыстарын берді. Тамақтануды зерттеудің зертханалық әдістерімен қатар жүргізілген кең статистикалық зерттеулерді қолдана отырып, К. Фойт 1881 ж. алғаш рет физикалық еңбегі орташа адамдар үшін тамақтану нормаларын ұсынды: 118 г ақуыз, 54 г май және 500 г көмірсулар, бұл 2950 ккал рационна сәйкес келеді.

Тамақтану гигиенасының ғылыми негіздерін дамытуда М.В.Ломоносов, С.Ф. Хотовицкий, В.В. Пашутин, А.Я. Данилевский, В.Я. Данилевский, И.П. Скворцов үлкен рөл атқарды, олар осы саладағы ғылыми деректерді жалпылауға ғана емес, оларды кеңінен талқылауға да ықпал етті.

М.В. Ломоносов дұрыс тамақтанбау халық денсаулығы нашарлауының негізгі себептерінің бірі деп санады. Өз еңбектерінде ол дұрыс тамақтануды ұйымдастыруға мемлекеттік тәсілдің қажеттілігі туралы мәселе көтерді.

Тамақтану гигиенасы элементтеріне негізделген азық-түлік санитариясы бойынша жазылған бірінші нұсқаулық С. Ф. Хотовицкий 1829-1830 жж «Әскери медицина» журналында шығарды. Нұсқаулық тамақтанудың жалпы мәселелері, тамақ өнімдерінің сапасы, тамақпен байланысатын әртүрлі ыдыс-аяқ пен жабдықты қауіпсіз пайдалануға арналған бірнеше бөлімдерден тұрды.

Ағайынды Данилевскийлер ағзаның тамақтануы мен өміріндегі ақуыздар мен майлардың, ас қорытудың, тағамдарды сақтаудың рөлін зерттеуге көп уақыт бөлді.

В.В. Пашутин адам ағзасындағы зат алмасу мен энергияны зерттеуге айтарлықтай үлес қосумен қатар, цинга ауруының мәнін және оның пайда болуындағы тамақтанудың рөлін зерттеді. Ол алғаш рет тамақтану гигиенасы үшін «Тамақтанудың жеткіліксіздігі ауруы» деген жаңа ұғымды негіздеді.

Көрнекті орыс гигиенисті И.П. Скворцов (1847-1921) тамақтану гигиенасының дамуына айтарлықтай үлес қосты. Қазан, Варшава, Киев университеттерінде тамақтану гигиенасының негіздерімен гигиена курсынан сабақ берді. И.П. Скворцов үлкен бөлімі тамақ гигиенасы болып табылатын «Практикалық гигиена курсы» атты кітабын жариялады. Оның бірқатар еңбектері Ресейде тамақтану саласындағы маңызды мәселелерге арналған. Атап айтқанда, ол нанды фальсификациялау және аштық кезеңінде сапасыз өнімдерді пайдалану мәселесіне көп көңіл бөлді.

XIX ғасырдың екінші жартысында пайда болған тамақтану гигиенасы саласындағы белсенді жұмыстар мен жарияланымдардың арқасында Ресейде, сондай-ақ Еуропа елдерінде халықтың денсаулығын сақтау тұрғысынан жеке тамақ өнімдері мен тамақтанудың сапасын бақылаудың әлеуметтік маңызы бірінші орынға шыға бастады.

XIX ғасырдың екінші жартысында Ресейдегі тамақтану гигиенасына А.П. Доброславин, Ф.Ф. Эрисман, Г.В. Хлопиннің қызметі арқасында ерекше назар аударыла бастады.

А.П. Доброславин (1842-1889) - Санкт-Петербург медициналық-хирургиялық академиясының алғашқы тәуелсіз гигиена кафедрасының негізін қалаушы және алғашқы орыс гигиеналық мектебінің негізін қалаушы. Оның басшылығымен халықтың әртүрлі топтарының (балалар, әскери қызметшілер, қала және ауыл тұрғындары, тұтқындар) тамақтануы зерттелді.

А.П. Доброславиннің бастамасымен 1888 жылы Санкт-Петербургте (1878 жылы Одессада ашылғаннан кейін) тамақ өнімдерін зерттеу бойынша Ресейде екінші зертхана ұйымдастырылды.

Г.В. Хлопин (1863-1929) «Тамақ өнімдерін зерттеу әдістері» атты үш томдық нұсқаулық жазып, тамақ өнімдерінің зертханалық сараптамасына үлкен үлес қосты. Ол тағамның сапасы мен қауіпсіздігін зерттеуге көп көңіл бөлді, жылтыратылған ыдыс-аяқтан тағамдардың қорғасынмен ластануына әсері туралы мәселені зерттеді.

Отандық гигиенаны зерттеуші ғалымдардың белсенді жұмыстарының және XX ғасырдың басындағы қолайлы әлеуметтік-экономикалық жағдайлардың арқасында Ресейде тамақтану сапасына мемлекеттік бақылауды ұйымдастырудың барлық қажетті жағдайлары қалыптасты.

1920 жылы тамақтану физиологиясының ғылыми-зерттеу институты құрылды, оның жетекшісі тамақтану ғылымының негізін қалаушылардың бірі, Мәскеу университетінің физиология кафедрасының меңгерушісі М.Н.Шатерников болды. 1921 жылы М.Н.Шатерников Д.П.Диатроповпен бірге тамақтанудың физиологиялық нормалары туралы баяндама жасады, онда ол физикалық еңбекпен айналысатын адамдар үшін ақуыздың жоғары мөлшерін талап етті (қарқындылығына байланысты күніне 110-нан

130 г-ға дейін). А.В. Шатерников ұсынған тамақтану нормалары 1930 жылдардың аяғына дейін қолданылды.

Осы кезеңде тамақтану саласындағы ғылыми жұмыс Мәскеу университетінің гигиена кафедрасында да жүзеге асырылады: А.В. Молков тамақтану туралы бірқатар танымал ғылыми кітаптар шығарады, ал 1923 жылы тамақтанудың әлеуметтік мәселелерін қамтитын монография жариялайды.

1930 жылы М.Н. Шатерниковтың бастамасымен тамақтану физиологиясы институты негізінде сау және науқас адамның тамақтануы бойынша тамақтану Институты құрылды. 1932 жылы «Вопросы питания» атты орталық профилді гигиеналық журналы тұрақты түрде шығарыла бастайды. Сау адамдардың тамақтануымен қатар, тамақтану гигиенасының маңызды бағыттарының бірі диетология белсенді дами бастайды. М.И. Певзнердің басшылығымен Тамақтану Институтының емдік тамақтану бөлімінде стационарларда, санаторийлерде, диеталық асханаларда диеталық тамақтанудың негізіне айналған емдік үстелдердің нөмірлік жүйесі әзірленді.

1964 жылы А.А. Покровский жасаған теңдестірілген тамақтану тұжырымдамасы тағамды ассимиляциялау жолдары туралы теориялық идеяларға және тамақтану гигиенасы саласындағы маңызды практикалық міндетке - халықтың әртүрлі топтарының тамақтануын рационализациялауға шешуші әсер етті.

Тамақтану туралы ғылым жаңа ғасырдың басында ХХ ғасырдың іргелі ашылулары негізінде дамуын жалғастырды. Тамақтану эпидемиологиясы, созылмалы жұқпалы емес аурулардың алиментарлық алдын-алу, балалардың тамақтануын оңтайландыру, парентеральды және энтеральды тамақтану, дәстүрлі емес технологиялар бойынша тамақ өнімдерін пайдалану мүмкіндігін бағалау, функционалды өнімдерді әзірлеу, тамақ өнімдерінің сапасын бағалау және олардың қауіпсіздік көрсеткіштерін реттеу сияқты бағыттар белсенді дамуда (В.А. Тутельян, А.К. Батурин, А.Н. Мартинчик, А.С. Ладодо, Е.М. Фатеева, М.Я. Студеникин, И.Б. Куваева, И.Я. Конь, В.Г. Высоцкий, В.Б. Спиричев, И.М. Скурихин, Б.П. Суханов, А.В. Истомин, М.А. Самсонов, А.В. Погожева, С.А. Хотимченко).

Тамақтану гигиенасы мен диетология саласындағы білім беруді дамытуға медицина институттарының профессорлары А.А. Хрусталева, А.В. Рейслер, К.С. Петровский, В.Д. Ванханен, И.В. Савицкий, Е.А. Лебедева, И.А. Карплюк, Л.С. Трофименко үлкен үлес қосты.

Қазіргі уақытта тамақтану гигиенасы бойынша кадрларды даярлау көптеген университеттер мен академияларда жүзеге асырылады (М.М. Гаппаров, А.М. Лакшин, В.А. Доценко, А.Р. Квасов, М.Г. Керимова, Ю.П. Пивоваров, А.Я. Перевалов, Ю.Н. Зубцов, В.М. Позняковский, Б.П. Суханов, В.А. Тутельян, С.А. Хотимченко).

## 2. ТАМАҚТАНУДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ, ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ

### 2.1 Тағамның энергетикалық құндылығы және шығындары

Энергия балансы. Энергия тепе-теңдігі - оңтайлы гомеостазды сақтау процесінде тамақпен бірге келетін энергия мен оның шығындары арасындағы тепе-теңдік. Балалардағы энергетикалық тепе-теңдіктің көріністері-өсу мен дамудың оңтайлы көрсеткіштері, ал ересектерде-дене салмағының тұрақтылығы.

Негізгі энергетикалық қоректік заттар - ақуыздар, майлар және көмірсулар. 1 г ақуыз диссимиляциясы кезінде организм 4 ккал энергияны аккумуляциялайды (1 ккал = 4,18 кДж).

1 г көмірсулардың диссимиляциясы кезінде 4 ккал энергия шығарылады. Майлар айтарлықтай энергетикалық құндылыққа ие - 1 г майдың ыдырауы 9 ккал сәйкес келеді. Органикалық қышқылдар (сірке, алма, сүт, лимон) энергияны да түзеді - шамамен 1 г 3 ккал және алкоголь-1 г этил спирті денеге 7 ккал әкелуі мүмкін.

Дене энергия ретінде көмірсулар мен майларды көп пайдаланады. Осы екі макронутриенттің жетіспеушілігі болған жағдайда азық-түлік ақуызын энергия көзі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Адам ағзасында энергия негізінен май және ақуыз түрінде сақталады. Адамдарда көмірсулардың қоры іс жүзінде жоқ (гликогеннің аз мөлшерін қоспағанда) - олардың барлығы метаболикалық процестерде тез өзгереді, ал олардың артық мөлшері майларға айналады.

Гигиеналық тұрғыдан алғанда, әртүрлі тамақ түрлерінің энергиясы әртүрлі сипатталады. Тамақтануда алмастырылмайтын аминқышқылдар мен микронутриенттердің (дәрумендер мен минералдардың) маңызды мөлшерін қамтитын өнімдерді (оның ішінде жоғары энергияны) қолданған жөн. Бұл жағдайда организмде толық физиологиялық зат алмасу жүреді.

Өнімде ағзаға қуат бермейтін заттар (су, тағамдық талшықтар) неғұрлым көп болса, оның калория мөлшері соғұрлым аз болады. Құрамында негізінен майлар, моно - және дисахаридтер (соның ішінде «жасырын» деп аталатын) бар өнімдер, сондай-ақ алкоголь жоғары калориялы болып табылады. Олар энергия алмасуына қатысатын тапшы микронутриенттердің шығындарымен және ассимиляцияға жауап беретін гормоналды механизмдердің кернеуімен ағзадағы майды (май және көмірсулар алмасуының бұзылуымен) синтездеуге және сақтауға ықпал етеді. Ең көп тұтынылатын тағам өнімдерінің порциялары келесі энергетикалық құндылыққа ие, ккал:

Жасыл салат (30 г).....	4
Қиыр (45 г - 1 дана).....	5
Құлпынай (18 г - 1 дана) .....	5
Брокколи (30 г) .....	10
Қырыққабат (30 г) .....	12
Қызанақ (100 г — 1 дана) .....	20
Сүт (30 г) .....	20
Сәбіз (72 г - 1 дана) .....	25
Зәйтүн (22 г - 5 дана).....	25
Болгар бұрышы (100 г - 1 дана) .....	26
Қант (1 шай қасық) .....	32
Қытырлақ нан (10 г).....	32
Жүзім (50 г -10 дана) .....	36
Грейпфрут (123 г - 1/2 дана) .....	37
Джем (15 г) .....	40
Киви (75 г -1 дана).....	45
Алма (100 г) .....	46
Шие (68 г — 10 дана) .....	49
Балқытылған ірімшік (14 г - 1 шай қасық) .....	51
Арақ (25 г) .....	51
Апельсин (130 г - 1 дана).....	62
Бал (21 г - 1 шай қасық) .....	64
Нектарин (135 г - 1 дана).....	67
Нан (25 г - 1 тілім).....	70
Піскен жұмыртқа (1 дана) .....	73
Өрік (35 г - 10 дана).....	83
Сыра (330 г) .....	86
Шарап (125 г) .....	94
Майонез (14 г - 1 шай қасық) .....	99
Йогурт, 2,5 % (125 г) .....	100
Банан (120 г – 1 дана).....	109
Сары май (15 г).....	110
Піскен балық (120 г).....	115
Піскен картоп (150 г) .....	115
Жүзім шырыны (250 г) .....	154
Шоколад (30 г) .....	155
Арахис, миндаль (28 г -26 дана).....	165
Авокадо (1/2 дана).....	170
Ірімшік «Чеддер» (45 г).....	180
Жаңғақ (28 г - 6...8 дана) .....	185
Піскен сиыр еті (150 г) .....	240
Қуырылған картоп (150 г).....	240
Күріш (150 г ) .....	270

Макарондар (150 г -1 порция).....	280
Бисквит (65 г) .....	290
Чипстер (180 г) .....	455
Шошқа еті (150 г) .....	540
Гамбургер, чизбургер (215...219 г- 1 дана) .....	576...562
Беконмен сандвич (190 г) .....	608
Қант қосылған қоюландырылған сүт (300 г) .....	982

**Ағзаның энергетикалық шығындары. Энергетикалық қажеттілікті анықтау әдістері.** Адамның энергия шығындары әдетте реттелмейтін болып: негізгі алмасу және тағамның спецификалық динамикалық әсері (тамақ термогенезі) және реттелетін болы бөлінеді: ақыл-ой және физикалық белсенділікке жұмсалатын энергия.

Негізгі алмасу - бұл физикалық демалу жағдайында (мысалы, ұйқы) адамның өмірлік маңызды процестерін (жасушалық метаболизм, тыныс алу, қан айналымы, ас қорыту, ішкі және сыртқы секреция, жүйке өткізгіштігі, бұлшықет тонусы) ұстап тұруға арналған энергия шығыны.

Негізгі метаболизмнің мөлшері (НМТ) бірнеше факторларға байланысты: жынысы, бойы, салмағы мен дене құрамы, жасы және гормоналды тепе-тендік. Негізгі метаболизмнің мөлшеріне күннің уақыты, жылдың уақыты және климат әсер етеді. Демалу энергиясына деген қажеттілік бұлшықет массасына және ағзадағы май тінінің құрамына тікелей байланысты.

Ерлерде негізгі метаболизмнің мөлшері әйелдерге қарағанда орта есеппен 10% жоғары және қалыпты дене бітімі кезінде дене салмағының 1 кг-на шаққанда ерлерде орташа 1 ккал/сағ, ал әйелдерде – 0,9 ккал/сағ құрайды.

Негізгі алмасудың мөлшері адамдарда тікелей (немесе жанама) өлшеу не есептеу әдістерімен айқындалуы мүмкін. Тікелей өлшеу (тікелей калориметрия) калориметриялық камераларды қолдану арқылы, ал жанама өлшеу (жанама калориметрия) – таңертең оянғаннан кейін, аш қарынға, соңғы тамақ қабылдаудан кейін 12-14 сағаттан кейін ауа температурасы 20°C болатын бөлмеде арнайы тіркеу аппаратурасын қолдану арқылы жасалады. Бұл жағдайда оттегінің тұтынылуы, көмірқышқыл газының шығарылуы және максималды дәлдік үшін – несеппен шығарылатын азоттың мөлшері бағаланады.

Есептеу әдістері арнайы кестелерді немесе формулаларды қолданумен байланысты. НМТ есептеу Харрис-Бенедикт теңдеуіне сәйкес жүргізілуі мүмкін:

$$\text{НМТ ер} = 66 + 13,7M + 5P - 6,8B;$$

$$\text{НМТ әйел} = 655 + 9,6M + 1,8P - 4,5B$$

мұндағы М-дене салмағы, кг; Р-бойы, см; в-жасы.

Тағамның нақты динамикалық әсері (ТНДӘ) немесе тағамдық термогенез - бұл организмдегі қоректік заттарды метаболиздеуге жұмсалатын энергия шығыны. Ақуыздар энергия шығынын арттырудың ең үлкен әлеуетіне ие, бұл НМТ- 30...40% арттырады. Майларды метаболиздеу кезінде НМТ 4...14% артады. Көмірсулар үшін бұл көрсеткіш минималды – 4...7 %. Қалыпты аралас тамақтану кезінде ТНДӘ 10% құрайды.

Реттелетін энергия шығындары ақыл-ой және физикалық белсенділікке жұмсалатын энергияны қамтиды. Физиологиялық тұрғыдан алғанда, ақыл-ой және физикалық белсенділік барлық энергия шығындарының кем дегенде 40% - ын құрауы керек. Гигиеналық тұрғыдан алғанда, ақыл-ой және физикалық қызмет адамның энергетикалық қажеттілігін анықтайтын негізгі фактор болып табылады – денені химиялық құрамы бойынша оңтайлы тамақпен қамтамасыз ету мүмкіндігі оның қарқындылығына байланысты.

Энергия шығындарын анықтау үшін әртүрлі зертханалық немесе есептеу әдістерін қолдануға болады. Жанама калориметрия әдістерінің ішінде газ алмасуды зерттеуге негізделген Дуглас-Холден және Шатерников-Молчанова әдістері кеңінен қолданылады. Хронометраж әдісі есептеуден ең дәл әдәсі болып табылады, ол адамның күнделікті іс-әрекетінің барлық түрлерін тіркеуден және әр түрлі іс – шаралардың физикалық белсенділік коэффициенттері – белгілі бір жұмысты орындау үшін энергия шығындарының қатынасы негізінде күнделікті энергия шығындарын есептеуден тұрады (кесте 1).

Кесте 1 - Әртүрлі қызмет түрлерінің дене белсенділігінің коэффициенті

Қызмет түрі	Ерлер	Әйелдер
1	2	3
Уйқы	1,0	1,0
Жату жағдайы, отыру	1,2	1,2
Шомылу	1,8	1,8
Тамақ ішу	1,5	1,5
Жүру:		
Жай	2,8	3,0
Орташа	3,2	3,4
Тез	3,5	4,0
Көлікпен жүру	1,7	1,7
Тамақ дайындау	2,2	2,2
Үй жұмысы	3,3	3,3
Оқу	1,6	1,6
Семинардағы сабақ	1,8	1,8



## 1- кестенің жалғасы

1	2	3
Сабақ арасындағы үзіліс	2,8	2,5
Дәріс жазу	2,0	2,0
Зертханалық жұмыс	2,6	2,6
Спортпен шұғылдану:		
қалыпты	5,7	4,6
интенсивті	7,5	6,6

Топтық есептеу кезінде еңбек қарқындылығының қай тобына кіретініне байланысты әртүрлі мамандықтар үшін физикалық белсенділік коэффициентін қолдануға болады.

Әр түрлі кәсіби топтар үшін физикалық белсенділік коэффициенті (КФА) еңбек процесінің ерекшеліктеріне сәйкес әр түрлі қызмет салаларында жұмыс істейтін жұмысшылардың күнделікті энергия шығындары ескереді. Еңбек қарқындылығы мен ауырлығына байланысты барлық жұмысшылар ерлер үшін бес топқа және әйелдер үшін төрт топқа бөлінеді:

1) КФА 1,4 (ғылыми қызметкерлер, студенттер, педагогтар, шенеуніктер - көбінесе ақыл-ой еңбегінің қызметкерлері);

2) КФА 1,6 (конвейерлер жұмысшылары, қызмет көрсету саласының қызметкерлері, медициналық персонал);

3) КФА 1,9 (станокшылар, автокөлік жүргізушілері, теміржолшылар, жедел жәрдем дәрігерлері мен хирургтар);

4) КФА 2,2 (құрылыс және ауыл шаруашылығы жұмысшылары, металлургтер - ауыр дене еңбегінің қызметкерлері);

5) КФА 2,5 (жүк тиеушілер, ағаш қақтаушылар, тау - кен жұмысшылары, бетоншылар, қазғыштар-механикаландырылмаған ауыр еңбек жұмыскерлері).

**Энергия теңгерімсіздігі.** Тамақпен бірге келетін энергияның жетіспеушілігімен, яғни күнделікті энергия шығындарымен салыстырғанда аз мөлшерде, уақыт өте келе (апта мен ай ішінде) дене салмағының жетіспеушілігі май және ақуыз (бұлшықет) қорларының жоғалуына байланысты дамиды. Сонымен қатар, құрылымдық ақуыздар мен сақталған майдың ыдырауы қажетті энергияның босатылуымен ғана емес, сонымен бірге метаболикалық процестерді жұмыс істеудің стресстік режиміне, адам ағзасының өзін-өзі реттейтін жүйесіне тұрақсыз күйге келтіріп, улы метаболиттердің пайда болуымен бірге жүреді. Ересектерде бұл дененің қорғаныс және бейімделу қабілетін төмендетуге және бірқатар патологиялық жағдайлардың дамуына ықпал етеді, ал балаларда өсу мен дамудың айтарлықтай бұзылыстарын тудырады (алиментарлы дистрофия). «Аштық» деген жалпы ұғыммен ұштасатын тамақ энергиясының тапшылығы тұтастай экономикалық дамымаған елдердің халқында,

дамушы елдердің жекелеген кедей топтарында байқалады және дамыған елдерде сирек кездеседі.

Артық тамақ энергиясы - еуропалық және Солтүстік Американың тамақтану рационын тұтынумен байланысты негізгі алименттік теңгерімсіздіктердің бірі. Бұл барлық энергетикалық құнды макронутриенттерді (әсіресе майлар мен қарапайым көмірсулар) шамадан тыс тұтынумен және дамыған елдерде ерлер үшін 2100...2500 ккал және әйелдер үшін 1800...2000 ккал құрайтын энергия шығындарының төмендеуімен байланысты. Үнемі тұтынылатын қосымша тамақ калориялары көптеген алименттік - тәуелді аурулардың дамуына себеп болады.

## 2.2 Ақуыздар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы

Ақуыздар (протеиндер) - бұл а-амин қышқылдарынан тұратын күрделі жоғары молекулалы азотты қосылыстар. Адам ағзасының ақуыздары өмірлік маңызды функцияларды орындайды: пластикалық, энергетикалық, каталитикалық, реттеуші, қорғаныс, транспорттық.

Шынайы ақуызды синтездеу үшін қолданылатын амин қышқылы қоры негізінен ішекте сіңірілетін амин қышқылдарынан, сондай-ақ өз ақуыздарының бөлінуі кезінде ағзадан босатылған аминқышқылдарынан түзіледі.

Ақуыз молекулаларының құрылысына қатысатын құрылымдық аминқышқылдарының құрамында табиғатта кездесетін 150 ұқсас қосылыстардың 20 - сы бар. 20 құрылымдық аминқышқылдарының 10-ы алмастырылмайтын болып табылады, сондықтан олар үнемі жеткілікті мөлшерде және тамақпен оңтайлы қатынаста болуы керек, ал басқалары алмастырылады, өйткені олар организмде пайда болуы мүмкін (кесте 2).

Кесте 2 - Ересек адамның амин қышқылдарына қажеттілік деңгейі

Амин қышқылы	Деңгейі, г / 100 г ақуыз	
	сенімді	оңтайлы
1	2	3
Валин*	1,8	5,0
Изолейцин*	1,8	4,0
Лейцин*	2,5	7,0
Лизин*	2,2	5,5
Метионин* + цистеин**	2,4	3,5
Треонин*	1,3	4,0
Триптофан*	0,65	1,0
Фенилаланин* + тирозин**	2,5	6,0
Гистидин	—	1,5...2,0

## 2-кестенің жалғасы

Аланин	—	3,0
Аргинин	—	5,5
Аспарагиновая кислота	—	6,0
Глицин	—	3,0
Глутаминовая кислота	—	16,0
Пролин	—	5,0
Серин	—	3,0

\* Маңызды амин қышқылдары.

\*\* Шартты түрде маңызды аминқышқылдары.

Ерте жастағы балаларда гистидин де маңызды амин қышқылы болып табылады, оның эндогендік синтезі адамның онтогенетикалық дамуының кейінгі кезеңдерінде орнатылады (гистидин синтезін қамтамасыз ететін тиімді ферменттік жүйелердің пайда болу жасы дәл анықталмаған).

Тағамдағы маңызды аминқышқылдарының жетіспеушілігі немесе олардың оңтайлы емес қатынасы ағзадағы ақуыз биосинтезінің тежелуіне әкеледі, ақуыз алмасуының динамикалық тепе-теңдігін бұзады және компенсаторлық мақсатта өз ақуыздарының ыдырауын күшейтеді. Бұл жасуша алмасуының терең өзгеруіне және ағзадағы күрделі құрылымдық және функционалдық бұзылуларға әкеледі.

Жергілікті дәстүрлер мен географиялық жағдайға байланысты тамақтанудағы жануарлар ақуызының негізгі көздері ет, сүт өнімдері және бірқатар елдерде теңіз өнімдері болуы мүмкін.

Өсімдік ақуызының негізгі көздері - дәнді дақылдар, бұршақ дақылдары, аз мөлшерде жаңғақтар мен тұқымдар.

Ақуыз биосинтезі үшін жеткілікті мөлшерде маңызды аминқышқылдарының толық жиынтығы бар толық ақуыздың көздері жануарлар өнімдері: сүт және сүт өнімдері, жұмыртқа, ет және ет өнімдері, балық және теңіз өнімдері.

Өсімдік өнімдерінде маңызды аминқышқылдарының жетіспеушілігі бар, бұл ағзадағы ақуызды қолдану мүмкіндігін азайтады. Сонымен қатар, құрамында ақуыз бар тағамды тұтынған кезде аминограмма оңтайландырылып, өнімдердің тағамдық құндылығы артады.

Ақуыздың маңызды мөлшерінің көзі қандай тағамдар екенін, осы өнімдердің қайсысында ақуыздың оңтайлы сапа көрсеткіштері бар - аминқышқылдарының ең жақсы балансы және қандай тағамдардың калориясы жоғары емес екенін білу маңызды (кесте 3).

Кесте 3 - Аспаздық май қоспағанда порцияда 10 г ақуызы бар өнімдердің сандық және сапалық сипаттамалары

Өнім (ақуыз көзі)	Өнімнің порциясы, г	Калория мөлшері, ккал
Уылдырық	35	80 *
Қатты ірімшік	40	140...160 *
Шикі ысталған шұжық	50	250*
Өз шырынындағы лосось (консервілер)	50	70
Майлы емес ірімшік	55	50
Сиыр бауыры	55	55
Кальмар	55	40
Шпроттар (майдағы консервілер)	55	200*
Треска	60	40
Майсыз шошқа еті	70	250*
Пісірілген шұжық, шұжық	85	220*
Жұмыртқа	100 (2 дана)	160*
Сүт, айран	350	200
Бұршақ	45	140**
Күнбағыс тұқымдары	50	260*
Жаңғақтар (бадам, жаңғақ, жаңғақ)	60	360... 420*
Жарма:		
Қарақұмық	80	268**
сұлы немесе макарон	90	275..300**
күріш	140	460**
Бидай наны	125	300...400**
Жасыл бұршақ	320	128**
Жүгері (консервіленген)	450	260**
Картоп	500	400**
Ақ қауданды қырыққабат	500	135**
Сәбіз немесе қызылша	700	238**(294)**
Алма немесе алмұрт	2500	1100**

\*Энергия құндылығының көп бөлігі майға байланысты; \* \* энергия құндылығының көп бөлігі көмірсуларға байланысты

Аралас тағамдық ақуызға нақты қажеттілік деңгейі - азот балансын қамтамасыз ететін ақуыз мөлшері және организмнің маңызды амин қышқылдарына қосымша (оның ішінде бейімделу) қажеттіліктері-энергия шығындарына тікелей байланысты (орташа алғанда, калория мөлшерінің 12% - ы ақуыз калориялары болуы керек), тағам ақуызының сапасы (оның

биологиялық құндылығы неғұрлым жоғары болса, дененің физиологиялық қажеттіліктері соғұрлым аз болады) және тіршілік ету ортасы.

2800 ккал энергия шығыны болатын адамға ақуыздың нақты қажеттілік деңгейі:

1) күнделікті тұтыну:

- 500 г сүт және сұйық сүт өнімдері;

- 170 г ет және ет өнімдері (құс етін, қосымша өнімдерді қоса алғанда);

- 360 г нан және нан-тоқаш өнімдері;

2) апта сайынғы тұтыну:

- 140 г ірімшік;

- 200 г сүзбе;

- 350 г балық және теңіз өнімдері;

- 200 г жұмыртқа (4 дана);

- 175 г жарма;

- 140 г макарон өнімдері.

**Тағамның биологиялық құндылығы.** Ақуыз сапасын бағалау әдістері. Ақуыздың сапасы оның аминқышқылдарының құрамымен анықталады және "биологиялық құндылық" ұғымында көрінеді. Ақуыздың биологиялық құндылығы - ағзаның ақуыз азотын утилизациялау дәрежесі. Бұл көрсеткіш неғұрлым жоғары болса, ақуыздың сапасы соғұрлым жоғары болады.

Тағамдық ақуыз сапасының маңызды көрсеткіші оның асқазан-ішек жолдарының ферменттерімен сіңірілуі болып табылады - ақуыздың химиялық құрылымына және оның организмнің протеолитикалық ферменттеріне конформациялық қол жетімділігіне сәйкестік көрсеткіші. Ас қорыту жылдамдығы бойынша ақуыздарды келесі ретпен орналастыруға болады:

1) жұмыртқа, балық және сүт;

2) ет;

3) дәнді дақылдар (нан және жарма);

4) бұршақ және саңырауқұлақтар.

Көптеген эксперименттік зерттеулерде толық ақуызы бар жануарлар өнімдерінің биологиялық құндылығы өсімдік өнімдеріне қарағанда жоғары екендігі анықталды. Яғни, ақуыздардың сіңімділігі, % жетеді: жұмыртқа мен сүт - 96; ет пен балық - 95; 1 және 2-ші сұрыпты ұннан жасалған нан - 85; көкөністер - 80; картоп, бұршақ дақылдары -70.

Өсімдік ақуыздарының нашар қорытылуы мен сіңімділігі целлюлоза, лигнин және басқа да адамның ас қорыту жүйесінің төмен ферменттелген компоненттеріне байланысты, олар кейбір жағдайларда (бұршақ дақылдары мен саңырауқұлақтар сияқты) ақуыз молекулаларын полисахарид мембраналарымен қоршайды. Бұршақ дақылдарында (әсіресе сояда) протеаз ингибиторларының едәуір мөлшері бар, олар жеткілікті ұзақ

термиялық өңдеу кезінде белсенділігін жояды. Алайда, ұзақ термиялық өңдеу кезінде бірқатар

### 2.3 Көмірсулар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы

Көмірсулар - жалпы энергетикалық құндылығының жартысынан көбін қамтамасыз ететін адам тамақтануындағы негізгі энергияны үнемдейтін макронутриенттер. Олар метаболизмде аэробты және анаэробты жағдайларда макроэргиялық қосылыстар түзе алады. 1 г көмірсулардың метаболизмі нәтижесінде организм 4 ккал-ға тең энергия алады. Көмірсулар алмасуы майлар мен ақуыздардың алмасуымен тығыз байланысты, бұл олардың өзара өзгеруін қамтамасыз етеді.

Негізгі энергетикалық функциямен қатар көмірсулар пластикалық метаболизмге қатысады. Глюкоза және оның метаболиттері (сиал қышқылдары, аминосахаралар) гликопротеидтердің құрамдас бөліктері болып табылады, оларға ақуыз қан қосылыстарының көпшілігі (трансферрин, иммуноглобулиндер), бірқатар гормондар, ферменттер, қан үю факторлары жатады.

*Көмірсулар* - полиатомды альдегидо - және кетоспирттер. Олар өсімдіктерде фотосинтез кезінде пайда болады және ағзаға негізінен өсімдік өнімдерімен енеді. Алайда, тамақтануда көбінесе өнеркәсіптік жолмен алынған және содан кейін тағамдық формулаларға енгізілетін сахароза (немесе басқа қант қоспалары) қосылған көмірсулардың маңызы артып келеді.

Барлық көмірсулар полимерлеу дәрежесі бойынша қарапайым және күрделі болып бөлінеді. *Қарапайым* деп аталатын қант - моносахаридтер: гексоздар (глюкоза, фруктоза, галактоза), пентоздар (ксилоза, рибоза, дезоксирибоза) және дисахаридтер (лактоза, мальтоза, сахароза). Күрделі көмірсулар-моносахаридтердің бірнеше қалдықтарынан (рафиноза, стахиоз, лактулоза, олигофруктоза) және полисахаридтерден тұратын олигосахаридтер.

Полисахаридтер-бұл моносахаридтердің қалдықтары ретінде әрекет ететін көптеген мономерлерден құралған жоғары молекулалық полимерлі қосылыстар. Полисахаридтер крахмалды және крахмалды емес болып бөлінеді, олар өз кезегінде еритін және ерімейтін болуы мүмкін.

**Моно және дисахаридтер.** Олардың тәтті дәмі бар, сондықтан оларды қанттар деп атайды. Түрлі қанттарда тәттілік дәрежесі әр түрлі. Егер сахарозаның тәттілігі 100% деп қабылданса, онда басқа қанттардың тәттілігі, %:

Фруктоза .....	173
Глюкоза .....	81
Мальтоза, галактоза.....	32
Лактоза .....	16

Полисахаридтердің тәтті дәмі жоқ. Қарапайым көмірсулардың табиғи көздері-жемістер, жидектер, көкөністер, жемістер, олардың кейбіреулерінде қант мөлшері 4...17 % жетеді (кесте 4).

Кесте 4 - 100 г Тамақ өнімдеріндегі табиғи қанттардың құрамы (кему тәртібімен), г

Өнім	Жалпы қант	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза
Жемістер, жидектер, цитрус жемістері				
Жүзім	8,7... 17,3	3,3... 8,6	4,9...7,8	0,1 ...0,9
Шие	9,5...16,0	5,1...8,7	4,2...7,2	0,2...0,4
Алма	6...15	1,0...2,8	3,6...7,6	0,5...5,5
Банан	14	2,67	2,67	7,0
Сливалар	6,3...10,8	1,4...3,6	0,6...2,2	3,6...7,2
Өрік	3,35...10,4	0,5...2,0	0,3...0,84	2,45...8,45
Апельсиндер	7,1...9,7	1,8...2,9	1,9...3,1	2,9...3,7
Алмұрттар	5,8...9,7	0,5...1,8	4,2...6,6	0,7...1,7
Таңқурай	3,7...9,3	1,4...2,7	1,5...3,2	0,7...3,3
Шандалы	4,65...8,60	0,7...1,4	0,6...1,6	3...6
Грейпфрут	6...8	1,9...2,4	1,9...2,8	1,7...3,8
Қара қарақат	7,96	3,3	3,68	0,95
Көкжидек	4,8...7,4	2,1...3,3	2,1...3,6	0,18...0,65
Құлпынай	3,95...5,90	1,45...2,40	1,1...2,8	0,3...2,5
Көкөністер, бақша дақылдары				
Қызылша	7,0...10,5	0,28	0,25	6,7...9,5
Қауын	9	1,1	2	5,9
Қарбық	8,7	2,4	4,3	2
Пияз	4,5...6,6	1,1...2,5	1...2	1,1...3,15
Сәбіз	3,9...5,8	1,3...2,1	1,2...1,5	0,8...2,3
Қырыққабат	3,1...5,4	1,6...2,6	1,3...2,3	0,1...0,6
Асқабақ	4,42	1,69	1,43	1,3
Жүгері	3,68	0,34	1,43	1,3
Қызанақ	2,3...3,4	1...1,5	1,2...1,75	0,04...0,24
Тәтті жасыл бұрыш	2,3...3,3	1,2...1,6	1...1,5	0,04...0,24

**Олигосахаридтер.** Олигосахаридтерге жататын рафиноза, стахиоза, вербаскоза негізінен бұршақ дақылдары мен оларды технологиялық өңдеу өнімдерінде, мысалы, соя ұнында, сондай - ақ көптеген көкөністерде аз мөлшерде кездеседі.

Іс жүзінде тиісті ферменттердің болмауына байланысты адамның аш ішегінде бөлінбейді. Осы себепті олар тағамдық талшықтың қасиеттеріне ие. Кейбір олигосахаридтер тоқ ішектің қалыпты микрофлорасының өмірінде маңызды рөл атқарады, бұл оларды пребиотиктерге жатқызуға

мүмкіндік береді — кейбір ішек микроорганизмдерімен ішінара ашытылатын және ішектің қалыпты микробиоценозын қамтамасыз ететін заттар.

**Полисахаридтер.** Негізгі сіңірілетін полисахарид-крахмал болып табылады - дәнді дақылдар, бұршақ дақылдары мен картоптың тағамдық негізі. Бұл екі фракциядан тұратын күрделі полимер: амилоза - сызықты полимер және амилопектин - тармақталған полимер. крахмалдың әртүрлі шикізат көздеріндегі осы екі фракцияның қатынасы оның әртүрлі физика-химиялық және технологиялық сипаттамаларын, атап айтқанда әртүрлі температурада суда ерігіштігін анықтайды.

Крахмалдың ағзаға сіңуін жеңілдету үшін өнім термиялық өңдеуден өтуі керек. Термиялық өңдеу процесінде (пісіру, қайнату) және салқындату кезінде төзімді (қорытуға төзімді) крахмал пайда болуы мүмкін, оның мөлшері жылу жүктемесінің дәрежесіне де, крахмалдағы амилозаның құрамына да байланысты. Аскорытуға төзімді крахмалдар табиғи өнімдерде де кездеседі - олардың ең көп мөлшері бұршақ дақылдары мен картопта кездеседі. Олигосахаридтермен және крахмалды емес полисахаридтермен бірге олар диеталық талшықтардың көмірсулар тобын құрайды. Соңғы жылдары тамақ өнеркәсібінде қолданылатын модификацияланған крахмалдардың көлемі артты. Олар табиғи формалардан суда жақсы ерігіштігімен ерекшеленеді (температураға қарамастан). Бұған әртүрлі декстриндердің соңғы құрамын қалыптастыру үшін оларды алдын-ала өндірістік ашыту арқылы қол жеткізіледі. Модификацияланған крахмалдар бірқатар технологиялық мақсаттарға қол жеткізу үшін тағамдық қоспалар ретінде қолданылады: өнімге белгілі бір көрініс пен тұрақты пішін беру, қажетті тұтқырлық пен біркелкілікке қол жеткізу.

Екінші сіңірілетін полисахарид - гликоген. Оның тағамдық құндылығы аз, тағамдармен бірге келетін бауыр, ет және балық құрамындағы гликогеннің мөлшері 10-15 г аспайды. Ет піскен кезде гликоген сүт қышқылына айналады.

Адамдарда артық глюкоза, ең алдымен (метаболикалық майға айналғанға дейін) гликогенге айналады - тіндерінің жалғыз резервтік көмірсуы. Адам ағзасында гликогеннің жалпы мөлшері шамамен 500 г құрайды (бауырда 1/3, қалған мөлшері бұлшықеттерде). Бауырдағы гликогеннің ұзақ мерзімді жетіспеушілігі гепатоциттердің дисфункциясына және оның майлы инфильтрациясына әкеледі.

Адамдар үшін көмірсуларға деген қажеттілік олардың ағзаны энергиямен қамтамасыз етудегі жетекші рөлімен, майлардан (және одан да көп ақуыздардан) глюкоза синтезінің қажет еместігімен анықталады және энергия шығындарына тікелей байланысты. Зат алмасудың мүмкін



болатын жеке ерекшеліктерін және майдың мөлшерін ескере отырып, көмірсулардың оңтайлы деңгейі энергия құндылығының 55-65% аралығында болады, яғни рационның 1000 ккал үшін орта есеппен 150 г құрайды. Орташа энергия шығыны бар адамдар үшін бұл күніне шамамен 300 - 400 г көмірсуларға сәйкес келеді.

Энергия шығыны 2 800 ккал болатын адамның көмірсуларға деген қажеттілігі және олардың оңтайлы топтық тепе-теңдігі негізінен қамтамасыз етілуі:

1) күнделікті тұтыну:

- 360 г нан және нан-тоқаш өнімдері;

- 300 г картоп;

- 400 г көкөніс, бұршақ;

- 200 г жеміс, жидек;

- 60 г қанттан артық емес (неғұрлым аз болғаны жақсы);

2) апта сайынғы тұтыну:

- 175 г жарма;

- 140 г макарон.

## **2.4 Майлар және олардың тамақтанудағы маңызы**

Майлар (липидтер) - триглицеридтер мен липоидты заттардан (фосфолипидтер, стеролдар) тұратын күрделі органикалық қосылыстар. В триглицеридтердің құрамына эфирлік байланысқан глицерин мен май қышқылдары кіреді. Май қышқылдары липидтер негізгі компоненті болып табылады (шамамен 90%), бұл олардың құрылымы мен сипаттамалары әр түрлі тағамдық майлардың қасиеттерін анықтайды. Табиғатта тағамдық майлар жануарларлы мен өсімдікті болуы мүмкін.

Химиялық құрылымы бойынша өсімдік майлары жануар майынан май-қышқыл құрамымен ерекшеленеді. Өсімдік майларындағы қанықпаған май қышқылдарының жоғары мөлшері оларға сұйық агрегаттық күй береді және олардың тағамдық құндылығын анықтайды.

Пальма майын қоспағанда өсімдік майлары, қалыпты жағдайда сұйық агрегаттық күйде болады. Майлар организмнің өмірінде маңызды рөл атқарады. Олар көмірсулардан кейін тамақпен бірге келетін жалпы энергияның екінші маңызды көзі болып табылады. Энергияны арттыратын қоректік заттардың максималды калориялық коэффициентіне ие болып (1 г май = 9 ккал), майлар аз мөлшерде болса да, өнімге жоғары энергия құндылығын бере алады.

Тағамның құрамында майлар май түрінде ұсынылған өнімдер және жасырын майлар деп бөлінеді. Адам ағзасына тамақ майларының негізгі жеткізушісі болып жасырын майлар саналады (5-кесте).

Кесте 5 - Тағамдық майлардың негізгі көздері

Тағам өнімдері	Құрамында 10 г май бар, бар порция мөлшері	Порцияның энергетикалық құндылығы, ккал
<b>Май өнімдері</b>		
Өсімдік майы	10	90
Май аспаздық	10	90
Шошқалық шпик	11	92
Сары май	12	90
Маргарин	12	89
Майлы шошқа еті	20	98
Ысталған шошқа шұжығы	20	98
<b>Құрамында жасырын май бар өнімдер</b>		
Майонез	14	99
Фундук	15	106
Миндаль	17	110
Құнбағыс тұқымдары	20	120
Жержаңғақ, пісте	20	118
Картоп чипстері	25	142
Пісірілген ысталған шұжықтар (сервелат)	25	106
Сүтті шоколад	30	165
Крем қосылған торт	30	167
Халва	35	180
Қатты ірімшік	35	132
Глазирленген ірімшік	35	142
Докторлық шұжық	45	117
Майлылығы 20% қаймақ	50	103
Майлылығы 18% сүзбе	55	128
Авокадо	60	103
Зәйтүн (тұздықта)	60	105
Тауық жұмыртқасы	100 (2 дана)	157
Кремді балмұздақ	100	178
Майлылығы 3,2% сүт және айран	310	180

Тағамдық майларды құрайтын май қышқылдары үш үлкен топқа бөлінеді: қаныққан, моноқанықпаған және полиқанықпаған (кесте 6).

Кесте 6 - Тағамның негізгі май қышқылдары және олардың физиологиялық маңызы

Тағамның май қышқылы	Негізгі көзі	Физиологиялық маңызы және өзгеру жолдары	Алмастырылушылығы
<i>Қаныққан</i>			
Майлы 4:0	Сүт майы	Тіндерде тез тотығу	Алмастырылады
Каприл 8:0	Пальмадролық май		
Каприн 10:0	Кокос майы		
Лаурин 12:0	Пальмадролық май, кокос майы	Гиперхолестеринемиялық әсер, тығыздығы төмен липопротеидтер құрамының жоғарылауы	
Миристин 14:0	Сүт майы, пальмадролық май		
Пальмитин 16:0	Көптеген майлар		

Стеарин 18:0		Май алмасуына бейтарап әсер	
<i>Моноқанықпаған</i>			
Пальмитолеин 16:1 <i>n-7</i>	Балық майы	Гиперхолестеринемиялық әсер	Алмастырылады
Олеин 18:1 <i>n-9</i>	Көптеген майлар		
Элаидин 16:1 <i>n-7</i>	Гидрогенделген өсімдік майлары	ЛПВП* концентрациясының төмендеуі	
<i>Полиқанықпаған</i>			
Линол 18:2 <i>n-6</i>	Көптеген өсімдік майлары	Гиперхолестеринемиялық әсер, биоактивті қосылыстар синтезі	Алмастырылмайды
Линолен 18:3 <i>n-3</i>	Кейбір өсімдік майлары		
Арахидон 20:4 <i>n-6</i>	Шошқа майы	Гиперхолестеринемиялық әсер, биоактивті қосылыстар синтезі, ген экспрессиясын реттеу	Линол және линолен майларынан синтезделуі мүмкін
Эйкозапентаен 20: 5 <i>n-3</i>	Теңіз балықтары майы		
Докозагексаен 22:6 <i>n-3</i>			

ЛПВП\* - жоғары тығыздықтағы липопротеидтер.

Тағамда ең көп кездесетін қаныққан май қышқылдары (НЖК) қысқа тізбекке (4-10 көміртек атомы - майлы, капрон, каприл, каприн), орташа тізбекті (12-16 көміртек атомы - лаурин, миристин, пальмитин) және ұзын тізбекті (18 көміртек атомы және одан көп - стеарин, арахидон) болып бөлінеді. Көміртегі тізбегінің қысқа ұзындығы бар май қышқылдары іс жүзінде қандағы альбуминдермен байланыспайды, тіндерге жиналмайды және липопротеиндердің құрамына кірмейді - олар энергия мен кетон денелерін қалыптастыру үшін тез тотығуға қабілетті. Олар бірқатар биологиялық функцияларды орындайды, мысалы, май қышқылы генетикалық реттеудің, иммундық жауаптың және қабынудың модуляторы ретінде ішек шырышты қабаты деңгейінде қызмет етеді, сонымен қатар жасушалық дифференциация мен апоптозды қамтамасыз етеді. Қысқа тізбекті май қышқылдарының шамадан тыс тұтынылуы метаболикалық ацидоздың дамуына әкелуі мүмкін.

Орташа және ұзын көміртегі тізбегі бар май қышқылдары, керісінше, липопротеиндердің құрамына кіреді, қанда айналады, май қоймаларында сақталады және организмдегі басқа липоид қосылыстарын, мысалы холестеринді синтездеу үшін қолданылады. Сонымен қатар, лаурин қышқылы бірқатар микроорганизмдерді, атап айтқанда *Helicobacter pylori*, сондай-ақ саңырауқұлақтар мен вирустарды инактивациялау қабілетін олардың биомембраналарының липидті қабатын бұзу арқылы көрсетеді.

Қанықпаған май қышқылдары қанықпау дәрежесі бойынша моноқанықпаған май қышқылдары (МНЖК) және полиқанықпаған май қышқылдары (ПНЖК) болып бөлінеді.

Тамақтанудағы олардың негізгі көздері - өсімдік майлары, балық майы, жаңғақтар, тұқымдар және бұршақ дақылдары (кесте 7).

Күнбағыс, соя, жүгері және мақта майлары тамақтанудағы линол қышқылының негізгі көзі болып табылады. Рапс, соя, қыша, күнжіт майында линол және линолен қышқылдарының едәуір мөлшері бар, олардың қатынасы әр түрлі - рапта 2:1 соя майында 5 : 1.

Адам ағзасында ПНЖК биомембраналардың ұйымдастырылуымен және жұмысымен, тіндік реттегіштердің синтезімен байланысты биологиялық маңызды функцияларды орындайды.

Жасушаларда ПНЖК синтезі мен өзара түрленуінің күрделі процесі жүреді: линол қышқылы арахидонға айнала алады, содан кейін оны биомембраналарға қосады немесе лейкотриендер, тромбоксандар, простагландиндер синтездейді. Линолен қышқылы құрылымдық фосфолипидтердің құрамына кіретін жүйке жүйесі мен көз торының миелин талшықтарының қалыпты дамуы мен жұмысында маңызды рөл атқарады, сонымен қатар сперматозоидтарда айтарлықтай мөлшерде кездеседі.

ПНЖК негізгі азық-түлік көздері - зығыр майы, жаңғақ және теңіз балықтарының майы.

Кесте 7 - Тамақ өнімдеріндегі май қышқылдарының, фосфолипидтердің және холестериннің мөлшері (100 г, г )

Өнім	Майдың жалпы мөлшері	НЖК	МНЖК	ПНЖК	Холестерин	Фосфолипидтер
Сары май	82,5	50,25	26,79	0,91	0,19	0,38
Тазартылған күнбағыс майы	99,9	11,3	23,8	59,8	0	0
Тазартылған зәйтүн майы	99,8	15,75	66,9	12,1	0	0
Тазартылған соя майы	99,9	13,9	19,8	61,2	0	0
Шошқа майы	99,7	39,64	45,56	10,61	0,1	6,33
Маргарин	82,0	21,0	45,9	11,3	іздер	0
Тауық жұмыртқасы	11,5	3,04	4,97	1,26	0,57	3,39
I санаттағы тауықтар	18,4	4,44	8,59	4,07	0,08	1,56
II санаттағы сиыр еті	9,8	4,32	4,41	0,36	0,07	0,85
Шошқа еті	33,3	11,82	15,38	3,64	0,07	0,84
Сиыр бауыры	3,7	1,28	0,7	0,84	0,27	2,50
Майлы сүзбе	18,0	10,75	5,28	1,03	0,06	0,17
Қатты ірімшік	29,0	15,57	7,64	0,68	0,5	0,49
Сиыр сүті	3,6	2,15	1,06	0,21	0,01	0,03
Треска	0,6	0,1	0,08	0,18	0,03	0,47
Тунец	4,27	2,37	0,54	0,42	0	1,72

НЖК және холестериннің тағаммен жоғары түсуі қандағы триглицеридтер мен май қышқылдарының жалпы концентрациясының артуымен, қандағы айналымдағы липопротеиндердің мөлшерінің артуымен қатар жүреді.

Мұның бәрі гиперлипидемияға, содан кейін дислипидемияның дамуына әкеледі - атеросклероз, қант диабеті және артық салмақ пен семіздіктің дамуына негізделген тамақтану мәртебесінің негізгі бұзылуы.

Табиғатта оңтайлы тамақтану тұрғысынан «идеалды» май көзі жоқ. Барлық қолданылатын өсімдік майларының май-қышқыл құрамы, сонымен қатар МНЖК және ПНЖК құрамымен бірге орташа тізбекті НЖК-нің елеулі мөлшерін де қамтиды (10... 15% және одан көп).

## **2.5 Витаминдер және олардың тамақтанудағы маңыздылығы**

«Витаминдер» термині (лат. vita-өмір) қазіргі уақытта жалпыға ортақ болып табылады, дегенмен бұл тағамдық заттар тобына кіретін барлық қосылыстардың құрамында амин тобы жоқ.

Витаминдерге келесі жалпы белгілері бар органикалық сипаттағы химиялық қосылыстардың 15 тобы кіреді:

- олар негізгі метаболикалық процестерде белгілі рөл атқарады;
- адам ағзасында қажетті мөлшерде түзілмейді және тамақпен бірге келуі керек;
- микронутриенттерге жатады, яғни олардың күнделікті қажеттілігі миллиграмм немесе микрограмммен көрінеді;
- тамақтанумен жеткіліксіз түскен кезде гиповитаминоз жағдайларының клиникалық және (немесе) зертханалық белгілері болады.

Сонымен, метаболикалық процестерді реттеуге және ферментативті қамтамасыз етуге қатысатын, бірақ пластикалық және энергетикалық маңызы жоқ маңызды микронутриенттер тобы. Витаминдер суда немесе майларда ерігіштігіне байланысты жіктеледі.

Суда еритін витаминдерге: аскорбин қышқылы (С), биофлавоноидтар, В тобының витаминдері - тиамин (В1), рибофлавин (В2), пиридоксин (В6), ниацин (РР), фолацин, В12 витамині, пантотен қышқылы, биотин (Н) жатады.

Майда еритін: А дәрумені, каротиноидтар (а провитаминдері), сондай-ақ Е, D, К дәрумендері.

Суда еритін витаминдер ферментативті жасушалық процестерге тікелей коферменттер түрінде қатысады немесе функционалды топтарды немесе протондар мен электрондарды беру арқылы процесстың динамикасын реттейді. Майда еритін витаминдер биологиялық мембраналардың қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Витаминдердің тамақпен жеткіліксіз қабылдануынан патологиялық жағдайлар дамуы мүмкін - авитаминоздар, мысалы, пелагра, бери - бери, рахит және бірқатар клиникалық көріністерге тіркелген гиповитаминоздар.

Витаминдердің абсолютті немесе салыстырмалы жетіспеушілігінің себептері:

- витаминдердің алиментарлық тапшылығы;
- витаминдерге жоғары қажеттілік;
- витаминдердің сіңірілуі мен метаболизденуінің (алмасуының)

бұзылуы.

Витаминдердің алиментарлық тапшылығы көбінесе олардың көзі болып табылатын тамақ өнімдерінің жеткіліксіз тұтынылуы, сондай-ақ сақтау және аспаздық өңдеу нәтижесінде өнімдегі немесе ыдыстағы дәрумендердің бұзылуы, ондағы антивитаминдердің (витаминді бұзатын ферменттер) болуы.

Витаминдерге деген қажеттіліктің жоғарылауы олардың шетелдік жүктеме жағдайында, қорғаныс және бейімделу механизмдерінде қосымша қолданылуына байланысты болуы мүмкін.

Витаминдерге деген қажеттіліктің жоғарылауы олардың қорғаныс және бейімделу механизмдерінде қосымша қолданылуына, ерекше климаттық жағдайларда, қарқынды физикалық және эмоционалды стресстен, негізгі микроэлементтердің шамадан тыс түсуінен, сондай-ақ жүктілік, лактация және бірқатар ауруларға байланысты болуы мүмкін.

Жақсы алиментарлық қамтамасыз ету аясында гиповитаминоз дамуының жиі кездесетін себептері дәрумендердің сіңуі мен метаболизденуінің бұзылуы. Асқазан-ішек жолындағы дәрумендердің сіңуіне тамақ құрамындағы антиалиментарлы факторлар кедергі келтіруі мүмкін, атап айтқанда, табиғи сорбенттер немесе диеталық талшықтар, фитинді қосылыстар.

Витаминдердің сіңуінің төмендеуі асқазан-ішек жолдарының ауруларымен (гастрит, дуоденит, холецистит, панкреатит) байланысты болуы мүмкін. Тамақтану кезінде макронутриенттердің теңгерімсіздігі дәрумендердің сіңімділігін айтарлықтай төмендетуі мүмкін.

**Аскорбин қышқылы.** Аскорбин қышқылы деп аталатын С дәрумені көптеген сүтқоректілерге қарағанда адамдарда синтезделмейді және тамақпен қажетті мөлшерде келуі керек. Термиялық өңдеу кезінде өте тұрақсыз және 2...3 минутта қарқынды қайнау кезінде толығымен жойылады. Аскорбин қышқылының тұрақтылығы қышқыл ортада жоғарылайды-сондықтан цитрустық шырындар сияқты рН-ы төмен тағамдар С дәруменінің жоғары мөлшерін ұзақ уақыт сақтайды. Алма, картоп, қырыққабат және басқа да көкөністер мен жемістерді сақтау кезінде аскорбин қышқылы айтарлықтай бұзылады және 4-5 ай сақтағаннан кейін осы өнімдердегі С витаминінің мөлшері 60-80% төмендейді.

*Сіңімділігі және физиологиялық функциялары.* Аскорбин қышқылы толығымен аш ішекте сіңіріледі және қанда айналып, ағзалар мен тіндерге таралады, ал артық мөлшері бірнеше сағат ішінде несеппен шығарылады. Ішек және тер арқылы жоғалту, әдетте, шамалы.

Организмде аскорбин қышқылы биохимиялық тұрғыдан оның тотығу реакцияларына қабілеттілігімен байланысты бірқатар маңызды функцияларды орындайды.

Аскорбин қышқылы-ақуыздарды, липидтерді, ДНҚ мен РНҚ-ны еркін радикалдар мен пероксидтердің зиянды әсерінен тікелей қорғауды қамтамасыз ететін антиоксидант. Азық-түлікте С дәруменінің толық болмауы С авитаминозының - цинга дамуына әкелуі мүмкін.

Аскорбин қышқылы адам ағзасына негізінен өсімдік компоненттерінің бөлігі ретінде енеді (кесте 8).

Кесте 8 - Аскорбин қышқылының тағамдық көздері

Өнім	100 г өнімдегі С витаминінің мөлшері, мг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Итмұрын (құрғақ)	500...650 (1 100)	300...400 мл итмұрын қайнатпасы
Тәтті бұрыш, қара қарақат, шырғанақ, ақжелкен, аскөк, қырыққабат, жасыл бұршақ	100...250	1) 2 дана тәтті бұрыш 2) 150 г қырыққабат 3) 50 г қара қарақат
Картоп, ақ қауданды қырыққабат (оның ішінде ашытылған), қызанақ, алма, ананас, киви, құлпынай, апельсин, мандариндер, қарлыған, лимон, шырындар (цитрус жемістері)	10....100	1) 2...3 киви 2) 1 үлкен апельсин 3) 150 г құлпынай 4) 1 стакан (250 мл) апельсин шырыны 5) 150 г картоп (қайнатылған) + 100 г ақ қауданды қырыққабат + 30 г ақжелкен + 100 г қызанақтар

**В1.** Тиамин немесе В1 - бұл бос тиаминнен немесе оның фосфорланатын түрлерінен тұратын суда еритін кешен: тиамин монофосфаты, дифосфат немесе трифосфат.

Тағаммен бірге келіп, аш ішекте сіңіріледі. Адамның тоқ ішектерінде болатын микроорганизмдер тиаминнің аз мөлшерін синтездеуге қабілетті, оны олар өз қажеттіліктері үшін пайдаланады және ағза ішінара сіңіре алады.

Тиамин ағзаға негізінен өсімдік өнімдерімен келеді (кесте 9), соның ішінде дәнді дақылдар, бұршақ дақылдары және жаңғақтармен. Тиаминнің көп мөлшері ашытқы мен шошқа етінде де кездеседі. Жануарлардың басқа өнімдерінде (сүт, жұмыртқа), көптеген көкөністерде, жемістер мен жидектерде тиаминнің мөлшері өте аз.

Тиамин жүйке және бұлшықет жасушаларында ферментативті емес рөл атқарады. Ол биомембраналардағы иондық каналдарды белсендіретіні анықталды, осылайша натрий мен калийдің қозғалысын реттейді, оның мембраналық бетіндегі градиентінің өзгеруі жүйке импульсі мен бұлшықеттің ерікті жиырылуын қамтамасыз етеді. Біріншіден, антивитами́н-термикалық нашар өңделген өзен балықтары мен кейбір моллюскаларда, сондай - ақ папоротниктер тұқымдасының жеуге жарамды өсімдіктерінде кездесетін тиаминаз ферменті: екіншіден, шай мен кофеіні күнделікті тұтынудың жоғары мөлшері (тіпті кофеин жоқ), олардың компоненттері антитиаминдік факторларға жатады

Кесте 9 - Тиаминнің тағамдық көздері

Өнім	100 г өнімде В1 витаминінің мөлшері, мг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Күнбағыс тұқымы, кедр жаңғақтары, фисташкалар, бразил жаңғағы, ашытқы	0,7-1,9	30 г күнбағыс тұқымдары (немесе жаңғақтар) + 360 г 2-ші сұрыпты нан + 2 ас қасық «Геркулес» + 150 г шошқа еті + 100 г балық + 300 г піскен картоп + 200 г аралас гарнир (қырыққабат, жасыл бұршақ, үрме бұршақ)
Бадам, кешью, нан-тоқаш өнімдері жармалар (қарақұмық, тары, сұлы), шошқа еті, балық, сиыр еті, картоп, қырыққабат, жасыл бұршақ, үрме бұршақ, соя өнімдері, авокадо	0,1-0,6	

Тиаминнің сіңімділігін төмендететін антивитами́н - тиаминаз ферменті, термикалық нашар өңделген өзен балықтарында және кейбір моллюскаларда, сондай-ақ папоротниктер тұқымдасының жеуге жарамды өсімдіктерінде кездеседі, және күнделікті шай мен кофеінің көп мөлшері (тіпті кофеинсіз), олардың компоненттері антитиаминдік факторларға жатады.

Тамақтануда В1 витаминінің жетіспеушілігі пайда болуы:

- оның азық-түлікпен төмен келуі (абсолютті тапшылығы);
- көмірсулардың, алкогольдің шамадан тыс тұтынылуында, сондай-ақ диуретиктерді қолданғанда және безгек пен АИТВ - инфекциясы бар науқастарда пайда болатын қажеттіліктің жоғарылауы (салыстырмалы тапшылық) нәтижесінде;

- ішек аурулары (энтерит, колит) нәтижесінде сіңімділігі төмендеген жағдайда.

Жетіспеушілігі мен артықтықшылығы. В1 витамин тапшылығы бери-бери деп аталады және Қытайда б. з. д. 2600 жылы сипатталған. Ол пайда болған кезде жүрек-тамыр, жүйке, бұлшықет жүйелері және асқазан-ішек жолдары әсер етеді.

**В2.** Рибофлавин немесе В2 дәрумені суда еритін дәрумендерге жатады. Сіңімділігі және физиологиялық функциялары. Рибофлавин аш ішекте тиімді сіңіріледі және флави́ндер құрамында ағзада коферменттік функцияны орындайды: флави́надениндинуклеотид (ФАД) және флави́н-



мононуклеотид (ФМН), олар өз кезегінде бірқатар метаболикалық жолдардың тотығу реакцияларына қатысады. Олар көмірсулар, майлар мен ақуыздардың алмасуына қатысады.

Рибофлавиннің тамақтанудағы негізгі көздері (кесте 10) сүт өнімдері, ет өнімдері, жұмыртқа және қарақұмық болып табылады. Дәнді дақылдарда, көкөністер мен жемістерде бұл дәрумен аз. Сақтау және өңдеу кезінде өте тұрақты: аспаздық шығындар орташа есеппен 25% құрайды.

Кесте 10 - Рибофлавиннің негізгі тағамдық көздері

Өнім	100 г өнімде В2 витамині (тиамин) мөлшері, мг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Сиыр бауыры, ашытқы	0,7-2	500 мл сүт өнімдері (йогурттар + бір стақан айран) + 20 г (1 тілім) ірімшік немесе 100 г сүзбе + 170 г ет (күс) + 360 г нан + 100 г макарон немесе жарма гарнирі
Ірімшік, сүзбе, жұмыртқа	0,3-0,5	
Сүт және сұйық сүт өнімдері, жарма қарақұмық және сұлы, балық, ет, күс еті	0,1-0,2	

**В6.** Пиридоксин немесе В6 дәрумені суда еритін дәрумендерге жатады және алты химиялық қосылыс түрінде ұсынылған, оның ішінде пиридоксаль-5-фосфат (ПАЛФ) адам метаболизмі үшін маңызды болып табылады.

Негізгі көздері ет өнімдері, балық, картоп, көкөністер, дәндер болып табылады. Сүт өнімдері мен көптеген жемістер мен жидектерде бұл дәруменнің мөлшері аз (кесте 11).

Кесте 11 - Пиридоксиннің негізгі тағамдық көздері

Өнім	100 г өнімде В6 (пиридоксин) мөлшері, мг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Сиыр бауыры, жарма, сұлы үлпектері, нан-тоқаш өнімдері, күс еті, ет, картоп, балық, ашытқы	0,2-0,7	170 г ет (күс) + 50 г балық + 360 г нан + 300 г картоп + 300 г көкөніс салаты (гарнир) + 1 банан
Жұмыртқа, жаңғақ, банан, шпинат, шие, жүгері	0,05-0,2	

В6 сіңімділігін кейбір дәрілік заттар, атап айтқанда туберкулезге қарсы дәрілер төмендетуі мүмкін.

Пиридоксин сақтау және өңдеу кезінде өте тұрақты: аспаздық шығындар орташа есеппен 25% құрайды.

Адамның пиридоксінге қажеттілігі жынысына, жасына және энергия шығындарына байланысты. В6 қабылдаудың физиологиялық деңгейі 1,8-2,6 мг тәуліктік тұтыну болып саналады, бұл 1000 ккал-ға шаққанда 0,7 мг құрайды.

В6 гиповитаминозы негізінен ет өнімдері мен дәнді дақылдар негізіндегі өнімдердің рационымен қабылдаудың жетіспеушілігімен байқалады.

В6 жетіспеушілігінің клиникалық диагностикасы ангулярлық стоматит, галоз және тілдің гипертрофиясы сияқты бірқатар белгілерді анықтаумен байланысты. Бұл ретте сондай-ақ, беттің және бастың шашты бөлігінде себореялық және десквамативтік дерматит байқалады. В6 дәрумені жетіспеушілігінің көрінісі ретінде гипохромды микроциттік анемия болуы мүмкін.

В6 гипервитаминозы сипатталмаған. Алайда физиологиялық нормамен салыстырғанда пиридоксиннің (пиридоксаль түрінде) түсуінің (жүздеген есе) артуы асқазан сөлі қышқылдығының жоғарылауына және перифериялық сенсорлық нейропатиялардың дамуына әкелуі мүмкін. Пиридоксинді шамадан тыс қолдану АСТ және АЛТ белсенділігінің бұзылуна әкеледі.

**РР.** Ниацин немесе РР дәрумені В тобының суда еритін дәрумендеріне жатады және екі қосылыс түрінде ұсынылған: никотин қышқылы және никотинамид. РР дәрумені аш ішекте тиімді сіңеді, бірақ оның сіңуі ішек патологиясымен айтарлықтай төмендейді. Негізгі көздері - ет өнімдері, балық, көкөністер, дәнді дақылдар (кесте 12). Жүгері мен бидай сияқты кейбір өсімдік өнімдерінде РР дәрумені ниациннің қол жетімді емес түрінде болады, бұл триптофанның айқын жетіспеушілігімен бірге ниацин тапшылығының дамуына әкелуі мүмкін. Ниацинге адамның қажеттілігі жынысына, жасына және энергия шығындарына байланысты. РР қабылдаудың физиологиялық деңгейі тәулігіне 15-20 мг құрайды, бұл 1000 ккал-ға 6,5 мг құрайды. РР витаминінің тапшылығы –пеллагра - ниацин мүлдем болмаған кезде дамиды және көбінесе әлеуметтік проблема ретінде аштықпен байланысты. РР гипервитаминозы сипатталмаған, бірақ ниациннің шамадан тыс түсуі асқазан сөлінің қышқылдығының жоғарылауына әкелуі мүмкін, сонымен қатар бауырдың майлы дистрофиясының дамуына ықпал етеді.

РР сіңуіне, В6 жағдайындағыдай, туберкулезге қарсы және паркинсонға қарсы препараттар кедергі келтіруі мүмкін.

Ниацин сақтау және өңдеу кезінде өте тұрақты: аспаздық шығындар орташа есеппен 25% құрайды.

Кесте 12 - Ниациннің негізгі көздері

Өнім	100 г өнімде РР (ниацин) мөлшері, мг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Сиыр еті, қарақұмық жармасы, құс еті, ашытқы	5-11	170 г ет (құс) + 50 г балық + 360 г нан + 300 г картоп + 300 г сәбіз және ақ қауданды
Сиыр еті, қой еті, балық, саңырауқұлақтар, нан-тоқаш өнімдері, сұлы жармасы, күріш жармасы, картоп, жержаңғақ, жасыл бұршақ, сәбіз, ақ қауданды кырыққабат	0,7-5	қырыққабаттан жасалған көкөніс салаты (гарнир) + 30 г жержаңғақ + 200 г жемістер немесе жидектер (шабдалы, өрік, кара өрік, шие)

РР жетіспеушілігінің клиникалық диагностикасы пиридоксиннің жетіспеушілігімен бірдей белгілерді анықтаумен байланысты: ангулярлық стоматит, хейлоз және тілдің гипертрофиясы.

**Фолий қышқылы.** Фолацин немесе фолий қышқылы В тобының суда еритін дәрумендеріне жатады және салыстырмалы биологиялық белсенділігі бар әртүрлі қосылыстармен (фолаттармен) ұсынылған.

Тағамдық табиғи фолаттар 75% жағдайда өнімдерде глутамин қышқылымен байланысты түрде болады және оларды алдын ала деконъюгациялағаннан кейін аш ішекте тиімді сіңірілуі мүмкін. Тамақтанудағы фолациннің негізгі көздері ірі тартылған ұннан жасалған нан-тоқаш өнімдері, саңырауқұлақтар (кесте 13).

Кесте 13 - Фолацинның негізгі көздері

Өнім	100 г өнімде фолацинның мөлшері, мкг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Сиыр бауыры, бүйрек, треска бауыры	100-250	360 Г ірі тартылған ұннан жасалған нан + 50-100 г майсыз сүзбе + 20 г ірімшік + 30 г бадам (немесе жаңғақ)+ 100 г сиыр бауыры + бір стакан (250 г) апельсин шырыны + 50 г шпинат (салат, Брюссель өскіндері, жасыл бұршак, артишок) + 100 г жаңа піскен саңырауқұлақтар
Нан-тоқаш өнімдері, жарма, сүзбе, ірімшік, жасыл салат, саңырауқұлақтар, жаңғақтар	20-75	

Фолаттар термиялық өңдеу кезінде өте тұрақсыз-олар температура мен аспаздық өңдеу ұзақтығына сезімтал: шығындар 80-90% жетеді. Фолациннің физиологиялық деңгейі тәулігіне 400 мкг құрайды. Жүктілік кезінде қажеттілік артады.

Тамақтанудағы фолациннің ұзақ мерзімді жеткіліксіздігі лейкоцитопениямен және тромбоцитопениямен үйлесетін мегалобластикалық гиперхромдық анемияның дамуына әкелуі мүмкін. Фолий қышқылының жетіспеушілігінің көріністері сонымен қатар стоматит, гастрит, энтерит түрінде асқазан-ішек жолдарының шырышты қабығының бұзылуы болып табылады. Жүкті әйелдерде фолациннің жетіспеушілігі өте қауіпті және анемиядан басқа тератогендік әсер береді.

Қандағы гомоцистеин концентрациясының 15 мкмоль/л - ден астам жоғарылауы және қан плазмасындағы фолацин концентрациясының 13,4 нмоль/л-ден кем төмендеуі (0,4 нмоль/л-ден кем - терең тапшылық) тапшылықтың биохимиялық өлшемдері болып табылады.

**В12.** Кобаламин немесе В12 дәрумені суда еритін және әртүрлі табиғи қосылыстармен (цианокобаламин, оксокобаламин) ұсынылған. В12 витаминінің құрамына кобальт кіреді. Тамақтанудағы кобаламиннің жалғыз көзі-бұл жануарлар өнімдері. Әр түрлі аралас тамақтануда В12 мөлшері әдетте физиологиялық қажеттілік нормасын қамтамасыз етеді. В12 дәрумені сақтау және өңдеу кезінде өте тұрақты: аспаздық шығындар

орташа есеппен 25% құрайды. В12 қабылдаудың күнделікті физиологиялық деңгейі 3 мкг болып саналады.

**А.** Жалпы биологиялық әсері бар әртүрлі химиялық қосылыстардың жалпы атауы. А дәрумені кешеніне кіретін қосылыстардың бір тобы ретиноидтар деп аталады және оның құрамына ретинол (спирт), ретиналь (альдегид) және ретин қышқылы кіреді. Екінші топ организмде ретинолға айнала алатын каротиноидтармен ұсынылған, олар осыған байланысты провитамин А аталады.

Ретиноидтар мен каротиноидтардың ағзаға әр түрлі көздермен енетінін ескере келе, олар бір бағытты биологиялық әсерге ие болса да, қазіргі уақытта олар бөлек жіктеледі. Сонымен қатар, ретинол эквивалентінде көрсетілген күнделікті қажеттіліктің жалпы физиологиялық деңгейі бар болса да, олардың жеке қабылдау стандарттарын нақтылау қарастырылуда.

Ретинол эквиваленті келесі формула бойынша есептеледі:

$$Эр = Ср + Ск : 6$$

мұндағы Ср, Ск-тиісінше а-ретинолға және в-каротинге тәуліктік қажеттілік; 6 - ретинолмен салыстырғанда в-каротиннің шамамен 6 есе аз биоактивтілігі.

**Ретиноидтарға** әр түрлі А - витаминдік белсенділігі бар заттар жатады: ретинол, ретиналь және ретиной қышқылы. Денедегі ретинол ретинальға айналады (кері синтез болуы мүмкін), ретиналь қайтымсыз ретин қышқылына айналады.

Ретиноидтардың тағамдық табиғи формалары жануарлар өнімдерінде ретинол эфирлерімен (ацетат және пальмитат), ал тұщы су балықтарында - дегидроретинол эфирлерімен ұсынылған.

Эфирлер өт қышқылдарының қатысуымен және олардың алдын-ала бөлінуінен кейін аш ішекте тиімді сіңірілуі мүмкін. Еркін ретинол кейіннен байланыстырушы ақуыздың көмегімен бауырға түседі, онда оның организмдегі негізгі қорлары ретинилпальмитат түрінде жасалады. Бөлінбеген ретинол өзінің физиологиялық рөліне сәйкес биотранс-формацияға ұшырайды.

Ретинол жасушалардың дифференциациясында, эпителий мен сүйек тіндерінің дамуы мен жұмысында, сондай-ақ көру анализаторды қамтамасыз етуде ерекше рөл атқарады.

Ретин қышқылы және оның изомерлері ген экспрессиясының гормоналды реттегіші болып табылады және бірқатар метаболикалық процестерге әсер етеді. Ретиной қышқылының изомерлерін жасушаларға жеткізу және оның тиісті геннің транскрипциясын ынталандыруды немесе бұғаттауды қамтамасыз ететін хромосомалардың ерекше рецепторларымен

байланысы механизмдері белгіленді. Ретинолдың маңызды функциясы оның антиоксиданттық белсенділігі болып табылады.

Тамақтанудағы ретинолдың негізгі көздері - бұл жануарлар өнімдері (кесте 14). Құрамында май көп болған сайын, олардың құрамында А дәрумені көп болады.

Кесте 14 - Ретинолдың негізгі көздері

Өнім	Порция, г	Өнімнің бір порциясындағы ретинолдың мөлшері, мг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Балық майы (треска)	15 (1 ас қасық)	1,35	170 г ет өнімдері (аптасына 1 рет) + 25 г сары май + 30 г ірімшік + 500 мл сүт (айран, йогурт және т. б.)
Жұмыртқа	50 (1 дана)	0,1	
Сары май	25 (1 ас қасық)		
3,2 % майлы сүт	250	0,07	
Майлы ірімшік	100	0,1	
30 % майлы сүзбе	50	0,1	
Ірімшік	30	0,1	
Балық	100	0,01-0,05	
Сыыр бауыры	100	8	
Қоян еті	100	0,01	

Өнімдерді термиялық өңдеу кезінде ретинолдың аспаздық шығыны 40% жетуі мүмкін.

А витамині - ретинол эквивалентінің барлық кешенінің физиологиялық деңгейі тәулігіне 900 мкг құрайды [1 мкг ретинол 3 300 МЕ (халықаралық бірліктерге) сәйкес келеді]. А - ретинолдың қажеттілігі әдетте ретинол эквивалентінің 40% құрайды, бұл ерлер мен әйелдер үшін 360 мкг сәйкес келеді.

А витаминінің терең жетіспеушілігі (іс жүзінде витамин тапшылығы) жануарлар мен әртүрлі өсімдік тағамдары болмаған кезде дамиды, яғни аштық жағдайында. Бұл жағдай дамушы елдерге тән, оларда жалпы ақуыз - энергетикалық жетіспеушілік аясында балалардың үлкен пайызы көру органының зақымдануының тұрақты симптомдық кешенін - кератомалакия нәтижесінде соқырлықтың дамуымен ксерофтальмияны қалыптастырады.

Гиповитаминозды жағдайларда ретинол жетіспеушілігінің алғашқы белгілері фолликулалық гиперкератоз және терінің, шырышты қабықтардың (мысалы, конъюнктиваның) жалпы құрғауы.

Ретинол тапшылығының биохимиялық өлшемдері оның қан плазмасындағы концентрациясының 0,7 мкмоль/л - ден (0,35 мкмоль/л-ден төмен - терең тапшылық) төмендеуі болып табылады.

Ретинолдың шамадан тыс болуы полярлық аю бауыры және кейбір теңіз сүтқоректілері сияқты тағамдарды жеу нәтижесінде мүмкін болады - қазіргі адамдар үшін өте сирек кездесетін жағдай.

Гипервитаминоз көбінесе фармакологиялық препараттарды үлкен дозада қосымша қабылдауға байланысты кездеседі. Ұзақ қабылдау кезінде (10-20 еседен астам) ретинол мөлшерінің физиологиялық нормасынан

асып кеткенде бас ауыруы, диспепсиялық бұзылулар (жүрек айну, құсу), бет терісі мен бас терісінің зақымдануы (қышыну, қабыршақтану, шаштын түсуі), сүйектер мен буындардың ауыруы байқалады

**D.** Кальциферол немесе D дәрумені-бұл холецальциферол (D3) және эргокальциферол (D2) бар майда еритін дәрумендер кешені. D3 дәрумені теріде холестериннен (7-дегидрохолестерин) ультракүлгін күн сәулесінің әсерінен (в спектрі) синтезделеді немесе жануарлар өнімдерімен бірге келеді. Өсімдіктерде синтезделеді және адам ағзасына еніп, D дәрумені белсенділігін көрсетеді. Физиологиялық қызметі-организмдегі кальций мен фосфордың тепе-теңдігін сақтау. D-витамин функциясын белсендірудің индикаторлық параметрі қандағы кальций деңгейі болып табылады. Сонымен қатар, қайталама иммун тапшылығы дамиды, көбінесе тыныс алу жолдары мен зәр-жыныс жүйесінің инфекцияларымен бірге жүреді.

Ай сайын аптасына кемінде үш рет 10-15 минут (қолдарыңыз бен бетіңіз ашық) теріге күн сәулесінің тікелей түсуі 25-гидроксивитамин D жеткілікті синтезін қамтамасыз етеді. Егер бірнеше себептерге байланысты (климаттық-географиялық, медициналық) табиғи күн ванналарын алу мүмкін болмаса D дәруменінің тағамдық ресурсы бірінші орынға шығады.

D дәруменінің тағамдық көздері, кез-келген майда еритін дәрумен сияқты, липидті кешендердің жоғары құрамымен сипатталады. Оларға әсіресе жемді D дәруменімен байыту кезіндегі балықтың майлы сорттары (сардина, лосось, скумбрия), балық майы және жұмыртқа жатады (кесте 15).

Кесте 15 – D дәруменінің негізгі көздері

Өнім	100 г өнімде D витаминінің мөлшері, мкг	Күнделікті өнімдер жиынтығы
Треска бауыры	100 дейін	Аптасына 2-3 рет (және мүмкін болса одан да көбірек) балық және теңіз өнімдері + аптасына 3-4 рет жұмыртқа + күн сайын 25 г май. D витаминінің қажеттілігін қамтамасыз ету үшін байытылған өнімдерді пайдалану қажет
Бекіренің дәнді уылдырығы, балық	10-30	
Сары май, жұмыртқа	1-2,5	
Қаймақ, кілегей	0,1-0,2	

D витаминінің жетіспеушілігінің себептері болуы мүмкін:

1) тек емшек сүтімен қоректенетін өмірінің бірінші жылындағы нәрестелерде, D дәруменінің қосымша тамақ көзін пайдаланбау;

2) ашық теріге қарағанда орташа және солтүстік ендіктердегі D дәрумені биосинтезінің төмен қарқындылығын анықтайтын терінің қара түсі;

3) кальциферол биосинтезі қарқындылығының төмендеуімен жүретін егде жас, әлеуметтік себептер бойынша инсоляция уақытының жалпы төмендеуімен және жануарлар өнімдерін тұтынудың төмендеуі;

4) майлы малабсорбция синдромы;

5) ішектің қабыну аурулары (колиттер, оның ішінде Крон ауруы, ішек резекциясынан кейінгі жағдай);

6) май тiнiнде сақталған D витаминiнiң қоры биоактивтiлiгiн жоғалтатын семiздiк.

D витаминiнiң жетiспеушiлiгi ауыр зардаптарға ие. Өсiп келе жатқан денеде кальциферолдың терең жетiспеушiлiгiнен рахит - витамин тапшылығы патологиялық жағдайының дамуына әкеледi. Рахит - минералды метаболизмдi реттеудiң күрделi витаминдi - гормоналды механизмінің дисфункциясы нәтижесiнде қандағы кальций мен фосфор концентрациясының төмендеуiмен байланысты жүйелi ауру.

Рахиттiң көрiнiстерiнiң бiрi - оның минералдануының бұзылуына байланысты скелеттiң диспропорциялы дамуы және деформациясы: жеңiл формаларда - қабырғалардағы тiндiк өсу аймақтарының айналасындағы остеоидты тiндердiң шөгiндiлерi түрiнде, ал ауыр формаларда - омыртқа мен аяқ сүйектерiнiң қисықтығы (жамбас және төменгi аяқтар).

Кальций - фосфор алмасуының бұзылуы астеникалық синдроммен, тiстiң қалыптасуының бұзылуымен бiрге жүредi. Бұл жағдайда сiлтiлiк фосфатазаның өте жоғары белсендiлiгi және қандағы бейорганикалық фосфордың төмен концентрациясы байқалады. Рахиттен өмiрдiң бiрiншi жылынан бастап 5-6 жасқа дейiнгi және одан үлкен балалар зардап шегуi мүмкiн.

Ересек адамда кальциферолдың ұзақ жетiспеушiлiгi остеопороз және остеомаляция түрiнде көрiнуi мүмкiн. Сонымен қатар, осы минералдың ассимиляциясы мен реабсорбциясы төмендеген жағдайда қандағы концентрациясын сақтау үшiн сүйек қоймасынан кальцийдiң қарқынды шығарылуының нәтижесiнде сүйек тығыздығы төмендейдi (денсиометриямен бағалануы мүмкiн) және өздiгiнен сыну қаупi бар. Клиникалық көрiнiсi бұлшықет пен сүйек ауруымен, ұйқының бұзылуымен, терлеумен бiрге жүредi.

D дәруменi препараттарын шамадан тыс (20 000 ME-ден астам) қосымша қабылдау нәтижесiнде пайда болатын оның артықшылығы көбiнесе гипervитаминозға әкелуi мүмкiн. Бұл жағдай гиперкальциемия, сүйек тығыздығының төмендеуi, iшкi мүшелерi мен тiндерiнiң (жүрек, бүйрек және тамырларды қоса). кальцификациясымен сипатталады. Бұл жадаймен қоса биомембраналардың зақымдалуын тудыратын тотығу стрессi дамиды.

Кальциферолды қосымша қабылдау нәтижесiнде гипervитаминоздың даму қаупi адамда бастапқы гиперпаратиреонидизм, саркоидоз, туберкулез және лимфома болған кезде күшейедi.

E витаминi терминi сегiз антиоксидантты майда еритiн табиғи қосылыстардың бүкiл тобын бiрiктiредi: төрт токоферол және төрт токотриенол. А-токоферол дәруменнiң максималды белсендiлiгi бар қосылыс, ол қан мен тiндерде көп мөлшерде анықталады және тағамдық

маңыз өте зор. Сіңімділігі ішекте май алмасуымен байланысты және өт қышқылдарымен ынталандырылады. Тамақпен бірге түскен 50% - ы сіңеді, ол негізінен ағзаның май тінінде сақталады. Физиологиялық функцияларының көпшілігі оның антиоксиданттық белсенділігімен байланысты. Жасушаның антиоксиданттық жүйесінің ферментативті емес буынына еніп, биомембраналарды қалыпты метаболизм жолдарында, қоршаған ортаның қолайсыз факторларының (темекі шегу және т.б) сыртқы әсерінен пайда болатын бос радикалдардан қорғайды. Организмге өсімдік майларымен және олардың құрамында бар өнімдермен (тұқымдар, жаңғақтар, жарма) немесе рецептурамен (нан өнімдері, макарон, майонез) енеді. Бұршақ дақылдарында, жапырақты көк шөптерде және жануарлар өнімдерінде де кездеседі (кесте 16).

Кесте 16 - Е витаминінің негізгі тағамдық көздері

Өнім	Порция, г	а-токоферол, мг	Ұ-токоферол, мг	Ғ-токоферол, мг	Соммасы, мг	Е, мг/полиқанықпаған майқышқылдары, г
Май: күнбағыс	15	5,9	0,1	0,3	6,3	0,7
Зәйтүн	15	1,8	0,15	0	1,95	1,07
Жүгері	15	1,65	11,25	0,3	13,2	1,61
Соя	15	1,5	10,05	5,55	17,1	1,86
Мақта	15	7,5	7,05	0,3	14,85	1,95
Рапс	15	2,25	5,7	0,9	8,85	2,63
Майонез	15	4,8	-	-	4,8	0,81
Жаңғақ: бадам	15	7,3	0,3	-	7,6	2,41
Орман	15	6,3	0	-	6,3	1,1
Жержаңғақ	15	1,44	1,44	-	2,88	0,69
Грек жаңғағы	15	6,9	-	-	6,9	0,57
Күнбағыс тұқымы	30	13,2	-	-	13,2	1,47
Қарақұмық	100	6,65	-	-	6,65	5,8
Құрғақ бұршақ	50	4,55	-	-	4,55	8,8
Авокадо	140	3,4	0,6	0	4	2
Арпа жармасы	100	3,7	-	-	3,7	9,5
2-ші сортты ұннан пісірілген бидай наны	100	3,3	-	-	3,3	8,0
«Геркулес»	100	3,2	-	-	3,2	1,4
Шпинат	100	2,5	0	-	2,5	-
Спаржа	100	2,5	-	-	2,5	-
Қара бидай наны	100	2,2	-	-	2,2	3,9
Макарондар	100	2,1	-	-	2,1	4,9
Құрғақ үрме бұршақ	50	2	-	-	2	-
Брокколи	100	2	-	-	2	-
Картоп чипстері	30	1,92	-	-	1,92	0,8
Қара қарақат	100	1	-	-	1	-
Манго	100	1	-	-	1	-
Ақжелкен	50	0,9	-	-	0,9	-



Физиологиялық қажеттілігін қамтамасыз ету үшін күн сайын өсімдік майын (1-2 ас қасық), нан мен жармаларды энергия шығындарына жеткілікті мөлшерде пайдалану және аптасына бірнеше рет аз мөлшерде (30 г) жаңғақтар немесе тұқымдар қосу жеткілікті.

**К.** бұл витамин майда еритін витаминдерге жатады және табиғатта екі формада болады: өсімдік текті филлохинон (К1) және бактериялармен (соның ішінде ішек) синтезделетін менахинон (К2) және адам ағзасында К1 формасынан пайда болатын. Менахинондар - К дәруменінің белсенді түрі.

Азық-түлік құрамындағы К дәрумені майлар мен өт қышқылдарының қатысуымен аш ішекте жақсы сіңеді: дезоксихол қышқылы К дәруменін холеин қышқылына айналдырады. Бауырда филлокинонның менахинон - 4 биотрансформациясы жүреді. К2 түріндегі К витамині тәулігіне 1,5 мг дейін қалыпты ішек микрофлорасымен синтезделеді, соның есебінен осы витаминнің ішек депосы құрылады. Дене тіндерінде, керісінше, К дәрумені іс жүзінде сақталмайды.

Филлокинон түріндегі К дәрумені үлкен мөлшерде өсімдік табиғатты азық-түліктерде болады (кесте 17), оның ішінде хлорофиллмен біріктірілген жасыл көкөністер және кейбір өсімдік майлары (соя, зәйтүн, рапс, мақта) бар.

Кесте 17 – К витаминінің негізгі көздері

Өнім	Порция, г	К дәруменінің мөлшері, мкг
Ақжелкен (көк)	30	300
Брокколи	100	270
Шпинат	50	200
Ақ қауданды қырыққабат	100	145
Алма: жасыл	200 (1 дана)	120
қызыл	200 (1 дана)	40
Жасыл пияз	50	104
Авокадо	140 (1 дана)	56
Жасыл бұршақ	100	36
Киви	140 (2 дана)	35
Соя майы	15 (1 ас қасық)	29
Пісте	30	21
Рапс майы	15 (1 ас қасық)	21
Бұршақ	100	19
Майонез	15 (1 ас қасық)	12
Зәйтүн майы	15 (1 ас қасық)	7

Майларды гидрогенизациялау К дәруменінің биожетімділігі мен биоэтиімділігінің төмендеуіне әкеледі, сүт, жұмыртқа, балық, ет және астық өнімдерінде оның мөлшері 100 г жеуге жарамды бөлігінде 7 мкг аспайды.

Өнімдерді термиялық өңдеу кезінде К витаминінің аспаздық шығыны шамалы.

К дәруменіне қажеттілік тәулігіне 120 мкг құрайды.

Сау адамдар ағзасының К дәруменімен қамтамасыз етілуінің көрсеткіші қан ұю жүйесінің сипаттамасы, атап айтқанда протромбин индексі (әдетте кемінде 80%) болуы мүмкін. К витаминінің биомаркерлері - қан плазмасындағы филлокинон концентрациясы және қан плазмасындағы карбоксилденбеген остеокальцин пайызы.

Ересек сау адамдарда К дәруменінің жетіспеушілігі байқалмайды. Бұл бірнеше себептерге байланысты: біріншіден, көптеген тағамдарда оның мөлшері өте жоғары, екіншіден, организмнің метаболикалық процестерде К витаминінің бірдей пулын оны толтыру қажеттілігінсіз ұзақ уақыт пайдалану мүмкіндігімен және үшіншіден, тоқ ішек микрофлорасымен К2 синтезінің жоғары деңгейімен.

К дәрумені жетіспеушілігінің негізгі себептері: оның сіңірілуінің бұзылуы, тоқ ішекте бактериялық синтездің қарқындылығының төмендеуі және оның метаболизм процестеріне қатысуын тежеу. К дәрумені сіңірілуінің бұзылуы созылмалы ішек аурулары бар адамдарда (энтериттер, колиттер) немесе гепатобилиарлы жүйесінің (гепатиттер, өтгас ауруы) зақымданулары бар адамдарда пайда болады. Филлохинондардың сіңімділігі А дәруменінің көп мөлшерін төмендетеді. К витаминінің сіңірілуін майлардың (статиндер, холестерамин) сіңірілуін тежейтін дәрілік заттар айтарлықтай төмендетеді.

К витаминінің абсолютті және салыстырмалы жетіспеушілігінің клиникалық көріністері мұрын, асқазан және ішектен қан кету, гематурия, тері гематомалары болуы мүмкін. Қан плазмасында филлохинон концентрациясы күрт төмендейді және карбоксилденбеген остеокальцинның пайызы артады.

К1 және К2 витаминдері улы емес. К витаминінің синтетикалық аналогтары, атап айтқанда метадон, қалпына келтірілген глутатионның - антиоксиданттық қорғаныстың негізгі жасушалық субстратының функционалды белсенділігін төмендетіп, биомембрананың зақымдалуына әкелуі мүмкін. Бұл эритроциттердің гемолизін күшейту түрінде көрінуі мүмкін.

## **2.6 Минералдық заттар және олардың тамақтанудағы маңыздылығы**

Минералды заттар тамақтанудың маңызды факторларына жатады және белгілі бір мөлшерде үнемі ағзаға тамақ пен сумен түсіп отыруы керек. Барлық минералдар олардың ағзадағы құрамына және сандық сипаттамаларына байланысты шартты түрде макронутриенттер мен микроэлементтерге бөлінеді (кесте 18).

Кесте 18 - Маңызды минералды элементтердің жіктелуі және сипаттамасы

Минералдық заттар	Өлшем бірлігі	Ағзадағы мөлшері	Алиментарлық жолмен келу
<b>Макроэлементтер</b>			
Кальций	г	1200	0,5...1,5
Фосфор	г	680	0,7...1,8
Калий	г	270	2...5
Күкірт	г	200	0,7...0,9
Натрий	г	140	2...10
Хлор	г	140	3...11
Магний	г	25	0,3...0,5
<b>Микроэлементтер</b>			
Темір	г	4...5	0,005...0,02
Мырыш	г	1...2	0,01
Мыс	мг	80...120	1...5
Йод	мг	20...30	0,02-0,2
Марганец	мг	12...20	1...5
Селен	мг	13...14	0,02...0,3
Молибден	мг	10	0,07-0,11
Хром	мг	6	0,02-0,3
Фтор	г (мг)	2,5 г	1...5 мг
Кобальт	мг	1,5	0,3...1,8

Макроэлементтерге организмдегі сандық айналымы ондаған және жүздеген грамм болатын заттар жатады. Олар көбінесе микронутриенттер сияқты дененің құрылымдық элементтері болып табылады, тіндердің, мүшелер мен жүйелердің құрылысына қатысады. Қышқыл-сілтілі тепе-теңдікті қамтамасыз етеді: фосфор, хлор және күкірт қышқылдық потенциалға, ал калий, натрий, кальций және магний сілтілі валенттілікке ие.

Натрий, калий, кальций және магний биомембрананың бетінде потенциалдар айырмасын құрап, организмнің маңызды физиологиялық функцияларын жүзеге асыруды қамтамасыз етеді, яғни жүйке жүйесінің пайда болуы және берілуі импульстің, бұлшықеттің жиырылуы және релаксациясы, белсенді трансмембраналық арналарының жұмысы.

Микроэлементтер өздерінің физиологиялық функцияларын организмде аз мөлшерде (миллиграмм және микрограмм) жүзеге асырады, ферментативті жүйелер компоненттері және өмірлік маңызды жасушалардың гендік, метаболикалық реттелу факторлары ретінде биологиялық рөл атқарады.

Көптеген минералдар үшін олардың адам метаболизміне қатысуының нақты механизмдері белгіленген. Биосфераның барлық

элементтері адам ағзасының өмірлік белсенділігіне әсер етеді, яғни потенциалды эссенциалдылыққа ие.

Ұзақ эволюция процесінде адам және оның алыс ата-бабалары қоршаған ортамен салыстырмалы түрде тұрақты минералды алмасуға бейімделді. Сонымен қатар, организм көптеген факторларға байланысты жеке минералдардың сандық түсуін, келуін және шығарылуын реттеу жүйесін жасады: метаболизм процестерінде қолдану қарқындылығы, қорларды құру қажеттілігі, ағзаның қауіпсіздігі және өмірдің әртүрлі кезеңдеріндегі қажеттілікті арттыру.

Осылайша, ағзадағы минералды теңгерімсіздік келесі себептерге байланысты пайда болуы мүмкін:

- 1) азық-түлікпен (дәстүрлі өнімдер құрамында және қосымша көздер есебінен) түсімнің өзгеруі (азаюы немесе артық болуы);
- 2) абсорбция және метаболизм жолдарындағы генетикалық ақаулар;
- 3) сіңірілу, сақтау, шығару модификациясына әкелетін жекелеген патологиялық жай-күйлер;
- 4) мекендеу ортасының антропогендік ластануы нәтижесіндегі жоғары түсімдер;
- 5) монотамактануды жүзеге асыру кезіндегі тағамдық композициялардың теңгерімсіздігі - энтералдық немесе парентералдық.

Физиологиялық қажеттілік нормалары немесе түсімнің қауіпсіз деңгейлері 14 макро-және микроэлементтер үшін әзірленген: кальций, фосфор, натрий, калий, магний, темір, мырыш, мыс, йод, марганец, селен, молибден, хром, фтор.

Соңғы жылдары бірқатар басқа микроэлементтер (ванадий, никель, бор, литий, германий) олардың негізгі метаболикалық және реттеуші процестерге қатысуының нақты механизмдерін белгілеу және ағзаға қауіпсіз (барабар) қабылдау деңгейін анықтау үшін белсенді зерттелуде.

Соңғы жылдары микроэлементтердің зерттеумен байланысты ғылыми бағыт белсенді дамып келеді - организмдегі микроэлементтердің жетіспеушілігінен, артық болуынан немесе теңгерімсіздігінен туындаған патологиялық жағдайлар. Дәл осы бағыт аясында микроэлементтердің алмастырылмайтындығы мен уыттылығын анықтауға мүмкіндік беретін критерийлер зерттеледі. Кейбір эссенциалды минералды элементтер: темір, мыс, селен, мырыш, марганец, фтор, молибден, йод белгілі бір жағдайларда интоксикацияны тудыруы мүмкін. Бұл қазіргі экологиялық жағдайда осы элементтердің антропогендік жүктемесінің өсуімен ерекше маңызды. Керісінше, қорғасын, мышьяк, кадмий сияқты улы элементтер жасушалық метаболизмде олардың ағзаға енуінің қалыпты деңгейінде маңызды рөл атқарады.

Кез келген тамақ өнімдері мен азық - түлік шикізатына минералдық заттар (макро-және микроэлементтер) кіреді, алайда олардың бір өнім түріндегі мөлшері ондаған есе өзгеше болуы мүмкін. Өнімдегі (әсіресе

өсімдіктегі) минералдардың мөлшері өсімдіктер өсетін топырақтың құрамына, шикізатты технологиялық өңдеу дәрежесіне және қосымша байыту әдістерін пайдалануға байланысты болады.

Гигиеналық тұрғыдан минералды заттармен оңтайлы қамтамасыз ету энергия шығындарына сәйкес келетін мөлшерде барлық тағамдық топтарымен дұрыс тамақтану арқылы мүмкін болады. Энергия шығыны өте төмен болса да, көптеген макро - және микроэлементтерге деген қажеттілік төмендемейді, дененің жасына, жынысына және функционалды жағдайына сәйкес келеді және белгілі бір қорғаныс және бейімделу процестеріне байланысты артуы мүмкін.

Кальций, фосфор, калий, натрий, магний, темір, мырыш және йод үшін физиологиялық қажеттілік нормалары белгіленген - тағамдармен қабылдаудың қажетті деңгейі, ол минералды заттардың ағзаға сіңу пайызын ескере отырып, қалыпты өмір сүру жағдайында қалыпты гомеостаздың сақталуын қамтамасыз етеді. Фтор, мыс, марганец, селен, молибден және хром үшін тұтынудың қауіпсіз деңгейі белгіленген, бұл тапшылықтың дамуына жол бермейді және сонымен бірге улануға әкелмейді.

Бор, кремний, никель, ванадий, кобальт және басқа да бірқатар микроэлементтердің ағза үшін алмастырылмайтындығы туралы пікір маңызды негіздерге ие, бірақ әлі де қажетті ғылыми дәлелдермен расталмаған: олардың алиментарлық жетіспеушілігінің белгілері анықталмаған және метаболикалық процестердегі рөлін нақтылау қажет. Осы себепті, бұл элементтер үшін қауіпсіз қабылдау деңгейлері анықталмаған.

**Кальций.** Бұл адам ағзасы мен тамақтанудың негізгі минералды компоненттерінің бірі. Оның депонирлеген мөлшері (1,2 кг) және ағзадағы таралуы: сүйек депосында 99% және тіндерде 1% - ұзақ уақыт рационмен түскен кезде қан мен жасушаларда кальцийдің қажетті концентрациясын ұстап тұру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Кальций денеде бірнеше маңызды функцияларды орындайды:

- 1) гидроксипатит кристалдарының құрамында (фосформен бірге) қаңқаның минералды құрамына кіреді;
- 2) бұлшықеттің қысқарылуын қамтамасыз етеді;
- 3) жүйке импульстарын өткізуді қамтамасыз етеді;
- 4) биомембраналардағы әлеуеттер айырмашылығын реттеу есебінен көлік арналарының жұмысын қамтамасыз етеді
- 5) қанның ұю жүйесіне қатысады;
- 6) қорғаныш-адаптациялық жасушалық механизмдердің жұмысын реттейді;

7) сигналдық жасушалық жүйедегі екінші таратқыш болып табылады.

Қандағы кальций деңгейі организмдегі осы минералдың метаболизмін реттеу жүйесіндегі анықтаушы фактор болып табылады. Адамда кальций алмасуының күрделі витаминді-гормондық реттелуі бар.

Құрамында кальций көп болатын ауыз су (ағынды немесе минералды бөтелкедегі) ағзаны кальциймен қамтамасыз етуге белгілі бір үлес қоса алады.

Кальцийдің сіңу деңгейіне бірнеше тағамдық факторлар әсер етеді. Энтероциттердің мембраналары арқылы кальцийдің белсенді тасымалдануын лимон қышқылы, амин қышқылдары, казеин фосфопептидтері, D дәрумені (кальцитриол) ынталандырады, ал ашыту кезіндегі лактоза ішекте кальцийдің (pH) сіңуіне оңтайлы жағдай жасайды. Аралас тамақтанудан кальцийдің орташа сіңімділігі 30-40 % құрайды. Кальцийдің сіңімділігі жасына және ішек ауруларына байланысты төмендейді.

Кальцийдің алиментарлық тапшылығы оның сіңуінің төмендеуіне (бүйрек ауруларында D витаминінің жетіспеушілігі немесе кальцитриол синтезінің бұзылуы нәтижесінде), магний тапшылығына, созылмалы алкогольизммен ауыратын науқастарда дамуы мүмкін.

Қорғаныс және бейімделу механизмдерінің стресстік жұмыс режимінде кальцийдің жоғарылауы байқалады. Кальций ағзаның ішкі ортасын ксенобиотиктен асқазан-ішек жолы деңгейінде қорғауды қамтамасыз етеді. Ксенобиотикалық жүктеме деңгейіне байланысты қорғаныс процестеріне кальцийдің қосымша шығындары физиологиялық норманың 40-50% жетуі мүмкін.

Зәрмен кальцийдің жоғалуы натрий мен ақуызды шамадан тыс тұтынумен бірге артуы мүмкін. Тұтынылған ақуыздың әрбір қосымша граммы әртүрлі мәліметтер бойынша 2-ден 20 мг-ға дейін кальцийдің жоғалуына әкеледі. Сондай-ақ, кофеин бар сусындар несепте кальцийдің шығарылуын күшейтуге ықпал ететіндігі дәлелденді. Тамақтанудығы артық фосфор кальцийдің сіңу дәрежесін төмендетіп қана қоймайды, сонымен қатар осы минералдың нәжіспен жоғалуына әкеледі.

Ересектердегі кальцийдің көп жылдық алиментарлық жетіспеушілігінің клиникалық көріністері сүйек тінінің жай-күйімен байланысты және оның тығыздығының төмендеуімен, остеопороздың дамуымен және сүйектердің сыну қаупінің жоғарылауымен сипатталады. Остеопороз - бұл жүйелі ауру, ал кальций тапшылығы оның дамуының жалғыз, бірақ маңызды себебі емес. Алайда, оның дамуының мерзімі мен ауырлығына туғаннан бастап адамның өмір бойы кальций алмасуының жағдайы айтарлықтай әсер ететіндігі дәлелденді. Осыған байланысты

кальций тапшылығын міндетті түзетуді қажет ететін өте қолайсыз жағдай ретінде қарастырған жөн.

Кальцийдің жетіспеушілігі оның тамақпен жеткіліксіз келуіне байланысты болуы мүмкін, мысалы, диетадағы сүт тобы өнімдерінің аз болуы нәтижесінде. Сүт келесі себептерге байланысты қолданылмауы мүмкін: сүт ақуыздарына аллергия, сүт қантына төзбеушілік (лактаза жеткіліксіздігіне байланысты) немесе теріс субъективті көзқарас – көп жағдайда сүт өнімдерінің сұйық формаларына жататын өнімдерді пайдаланбаудың тұрақты әдеті. Гигиеналық тұрғыдан алғанда, диетада сұйық сүт өнімдерінің болмауы ірімшікті қолданудың артуымен өтелуі мүмкін емес, өйткені бұл жағдайда жеткіліксіз кальциймен бірге ағзаға артық май калориялары келеді. Осыған байланысты, сүт өнімдерінің кең спектрін қолдану мүмкін болмаса, кальцийдің басқа тамақ көздерін, сондай-ақ байытылған тағамдарды жиі қосу қажет.

Дені сау адамдарда кальцийдің шамадан тыс тұтынылуы тамақтану параметрлерінде бұзылулардың дамуына әкелмейді. Адамда кальций алмасуын реттеудің нақты жүйесі бар, ол ішкі ортаға кальцийдің қажетті мөлшерін ғана қамтамасыз етеді. Артық кальцийдің маңызды бөлігі ішекте қалады және нәжіспен жойылады. Гиперкальциемия, әдетте, тамақтануда кальцийдің артық болуының салдары емес, паратироидты және қалқанша безінің ауыр патологиясы, қатерлі ісік және D гипервитаминозымен байланысты. Өсімдік көздерінен алынған кальций (қырыққабат көкөністері, жапырақты, жаңғақтар, соя өнімдері, какао) олардың құрамындағы оксалаттар мен фитаттардың (фитин қышқылы) кальциймен сіңірілуі қиын кешендер түзуіне байланысты төмен биожетімділікке ие болуы мүмкін (5-7% - дан аспайды). Термиялық өңдеу кезінде, мысалы, нан пісіру, жарма дайындау кезінде фитин қышқылы ішінара ыдырайды және кальцийдің биожетімділігі артады.

Кальций жетіспеушілігінің зертханалық белгілері:

- қандағы кальций норманың төменгі шекарасы;
- қандағы сілтілі фосфатазаның жоғары белсенділігі;
- паратгормон мен С-телопептид концентрациясының қандағы жоғарылауы;
- күнделікті зәрдегі кальций концентрациясының төмендеуі.

Кальцийдің жоғарғы рұқсат етілген деңгейі тәулігіне 2 500 мг болып саналады.

Дамыған елдердің тұрғындарында кальцийдің негізгі мөлшері (75% - дан астам) сүт өнімдерімен бірге келеді (кесте 19).

Кесте 19 - Кальцийдің негізгі тағамдық көздері және оның биожетімділігін төмендететін факторлар

Өнім	Порция г	Са, мг	Са:Р	Май, г	Оксалат тар, мг	Фитаттар жалпы фосфор дан %
Йогурт	150	225*	1,11	3,8	-	-
Сыыр сүті	100	121*	1,33	3,2	0,7	-
Айран	100	120*	1,33	3,2	-	-
Майсыз сүзбе	100	120*	0,63	0,6	-	-
Сүтті балмұздақ	100	136*	1,35	3,5	-	-
Лосось (консервалық)	100	154	0,53	14,0	-	-
Асшаяндар	100	115	0,44	1,1	-	-
Устрицалар	100	94*	0,66	1,2	-	-
Сардиндар	100	30	0,1	24,4	1,6	-
Голландиялық ірімшік	30	312	1,9	27,3	-	-
Майлы сүзбе	100	150*	0,69	18	-	-
Бұршақ	100	150*	0,23	1,7	-	-
Ақжелкен	50	123	2,58	0	83	-
Брокколи	100	103*	1,32	0,3	-	-
Соя ұны	50	100	0,36	20,3	-	31
Байытылған бидай наны	100	100*	1,19	0,9	6,9	15
Інжір	50	63*	1,64	1,3	-	-
Жасыл зәйтүн	100	61*	3,59	12,7	-	-
Апельсиндер	150	61	1,78	0,2	9,3	-
«Геркулес»	100	52	0,16	6,2	-	70
Майшабақ	100	57	0,24	18,8	-	-
Қара бидай наны	100	21	0,12	1	20,9	55
Бидай наны	100	26	0,31	0,9	6,9	15
Қырыққабат	100	48	1,55	0,1	1,2	-
Кептірілген өрік	50	34	0,56	0,5	>3,4	-
Шабдалы	100	48	0,41	0,7	0	-
Артишоктар	100	51	0,54	0,2	8,8	-
Жасымық	100	79	0,21	1,1	-	51
Шпинат	50	53	2,08	0,3	286	-
Бадам	30	70	0,46	54,2	-	24,6
Пісте	30	39	0,26	53,7	-	-
Мейіз	50	31	0,61	0,2	-	-
Какао-ұнтақ	50	57	0,16	24,5	316	7,5
Қоңыр қант	30	25,5	4,47	-	-	-

\* Биожетімді кальций көздері.

Сүт және сұйық сүт өнімдерінің құрамында кальций ең сіңімді түрінде болады, бұл минералдың шамамен 98% сіңірілуін анықтайды. Сүтті қайта өңдеудің басқа өнімдері, мысалы, сүзбе және әсіресе ірімшік, құрамында кальций өте көп, бірақ олар жоғары майдың мөлшері (18-60%) оның қол жетімділігін едәуір төмендетеді. Дәл осындай химиялық реакция какао өнімдерінен, жаңғақтардан, балық консервілерінен кальцийдің биожетімділігін төмендетеді.



Ағзаны кальциймен қамтамасыз ету сүт өнімдерін, көкөністерді, нан-тоқаш өнімдерін, жемістерді күнделікті пайдалану және теңіз өнімдерін, жаңғақтарды, кептірілген жемістерді үнемі қосу арқылы толық көлемде қол жеткізіледі.

**Калий.** Адам ағзасының алмастырылмайтын электролиті. Калийдің электролиттік функциялары оның зарядталған иондарды қалыптастыру үшін ерітіндіде ыдырау қабілетімен байланысты. Калий бұл ішкі жасуша ортасының негізгі оң зарядталған ионы (катион).

Калий натриймен бірге олардың жасуша ішіндегі және сыртындағы концентрациясының айырмашылығына байланысты, мембраналық потенциалды құру арқылы олардың қалыпты жұмысын қамтамасыз етеді. Жасушаішілік калийдің мөлшері оның жасушадан тыс концентрациясынан 30 есе асады. Потенциалдар айырмасы АТФ энергия шығындарымен натрий-калий мембраналық сорғыларының жұмысына байланысты сақталады. Мембраналық потенциалды ұстап тұруға жұмсалған энергия негізгі алмасу мөлшерінің 20 - 40% құрайды.

Калийдің негізгі тамақ көздері жемістер, көкөністер мен шырындар. Одан да көп калий мөлшері кептірілген жемістер құрамында болады. Гигиеналық тұрғыдан алғанда, құрамында моно - және дисахаридтер, май және жалпы калория мөлшері аз өнімдер калий көзі ретінде оңтайлы. Калийдің сіңімділігі 90-95% құрайды.

Ересек сау адамда калийдің алиментарлық жетіспеушілігі екіталай. Калий жетіспеушілігі және соның салдарынан гипокалиемияның дамуы әртүрлі сыртқы факторлар мен патологиялық жағдайлардан болуы мүмкін, бұл калийдің организмнен шығарылуын арттырады.

Ұзақ мерзімді гипокалиемия денсаулықты қатты бұзады және жүрек аритмиясын, ішек парезін, бұлшықет әлсіздігін тудыруы мүмкін, бұл дұрыс диагностикалау мен түзетуді қажет етеді.

Калий суда қайнатылған кезде жоғалып сорпаға шығады, сондықтан пісірілген картопта қайнатылғанға қарағанда калийдің мөлшері көп болады. Осыған байланысты қайнатылған емес, көкөністер мен жемістерден жасалған тағамдарға артықшылық беру керек: көкөністер салатында, мысалы, олардан жасалған винигретке қарағанда калий көп болады.

Ересек сау адам үшін калийге жоғары қажеттілік тәулігіне 2500 мг мөлшерінде белгіленген.

Калийдің негізгі көздері - жемістер, көкөністер мен шырындар (кесте 20).

Кесте 20 - Негізгі тағамдардағы калий мөлшері

Азық-түлік	Порция, г	Калий, мг	Моно - және дисахаридтер, (майлар), г
Пісірілген картоп	100	568	1,3
Банандар	130	476	24,7
Шабдалы	100	363	9,5
Апельсиндер	150	296	12,2
Өрік	100	305	9,0
Жүзім	100	255	16
Алма	150	372	9,0
Мейіз	50	430	33,0
Кептірілген өрік	50	858	23,0
Инжір	50	390	32,1
Қара өрік	50	432	29,0
Шырындар: өрік, шие	200	495	12,5
Қызанақ шырыны	200	495	1,5
Шоколад	50	265	23,6
Теңіз орамжапырағы	50	484	-
Қызанақ	100	290	3,5
Шалғам	100	357	6,2
Шпинат	50	387	2,0
Сиыр еті	100	316	(14,0)
Балапан	100	300	(14,4)
Треска	100	338	(0,6)
Сүт	200	293	(3,2)
«Геркулес»	100	330	3,3 (6,2)
Үрме бұршақ	50	550	1,5 (1,7)

**Фосфор.** Бұл дененің барлық жасушаларының қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет маңызды микроэлементтер. Денедегі фосфордың негізгі мөлшері фосфат түрінде ұсынылған, ал оның негізгі қоймасы - бұл минералдың шамамен 85% шоғырланған қаңқа.

Фосфор организмде көптеген басқа маңызды функцияларды орындайды: фосфолипидтер құрамындағы биомембраналардың құрылысына және жұмысына қатысады; тұқым қуалайтын ақпаратты сақтау және беру үшін ДНҚ мен РНҚ құрамына кіреді; бірқатар ферменттердің, гормондардың және жасушалық реттегіштердің олардың фосфорлануына байланысты белсенділігін қамтамасыз етеді.

Фосфор көптеген тағамдық өнімдер құрамында айтарлықтай мөлшерде кездеседі. Тамақтанудағы биожетімді фосфордың көздері сүт және ет өнімдері, жұмыртқа, құс және балық болып табылады - олардың құрамында 100-ден 350 мг фосфор бар (100 г өнімде).

Дәнді, бұршақты дақылдарда, тұқымдар мен жаңғақтарда фосфор фитаттар (фитин қышқылы) түрінде болады. Фитаттардан фосфордың қол жетімділігі 50% - дан аспайды, бірақ өсімдік шикізатын технологиялық өңдеу нәтижесінде артуы мүмкін: нан өндіру, жарма, бұршақ дақылдарын термиялық өңдеу кезінде. Аралас тамақтануда фосфордың сінімділігі 30-

50% құрайды. Ересек адам үшін фосфорға қажеттілік тәулігіне 800 мг құрайды.

**Магний.** Организмде магний келесідей бөлінеді: шамамен 60% қаңқада сақталады, шамамен 27% - бұлшықеттерде, ішкі ортада 1% - дан аспайды. Магний бірнеше жүздеген маңызды метаболикалық реакцияларға, соның ішінде АТФ, ақуыздар, көмірсулар, майлар және нуклеин қышқылдарының синтезіне қатысады. Ағзаны магниймен қамтамасыз ету үшін күнделікті тағамдарға әртүрлі көкөністерді, ірі тартылған ұннан немесе кебекпен жасалған өнімдер, нан-тоқаш және сүт (айран, йогурт) өнімдерін қосу керек. Ересек сау адам үшін магнийдің физиологиялық қажеттілігі тәулігіне 400 мг құрайды. Магнийдің алиментарлық тапшылығы оның тағамдағы құрамы төмен болған кезде, сонмен қатар магнийдің сіңірілуінің төмендеуі нәтижесінде де дамуы мүмкін.

Магний ағзаға көптеген өнімдермен кіреді (кесте 21). Оның жасыл өсімдіктерде айтарлықтай болуы хлорофиллдің құрамына байланысты. Дәнді дақылдар, жаңғақтар, теңіз өнімдерінде көптеген магний бар.

Кесте 21 - Магнийдың негізгі көздері

Өнім	Порция, г	Магний, мг	Са:Mg	Тағамдық талшықтар, г
Бұршақ	100	132	0,8	4,0
«Геркулес»	100	129	0,4	1,3
Креветкалар	100	115	1,2	0
Кебек қосылған бидай наны	100	106	0,66	2,1
Бадам	30	90	0,87	0,8
Кедр жаңғақтары	30	90	0,04	0,4
Арахис	30	60	0,41	0,9
Қара нан	100	57	0,37	1,1
Пістелер	30	53	0,83	0,6
Кептірілген өрік	50	51	0,78	0,8
Қара өрік	50	51	0,78	0,8
Ақжелкен	50	43	2,88	1,5
Банандар	130	43	0,24	0,78
Устрицалар	100	42	2,24	0
Шпинат	50	41	1,29	0,5
Інжір	50	41	1,54	2,8
Сәбіз	100	38	1,34	1,2
Сүт	200	28	8,6	0
Какао	30	27	0,2	5,6
Треска	100	26	0,88	0
Картоп	100	23	0,43	1,0
Сиыр еті	100	21	0,43	0
Жасыл салат	50	20	1,93	0,5

Кейбір минералды сулар (мысалы, «Арзни») магнийдің жақсы қосымша көзі болып табылады.

**Натрий.** Натрий хлоридпен бірге тұздың (ас тұзының) құрамына кіреді және ағзадағы су электролиттік тепе-теңдікті сақтауда маңызды рөл атқарады. Олардың концентрациясын реттеу күрделі гормоналды механизммен қамтамасыз етіледі. Натрий хлор, амин қышқылдары, глюкоза судың ішекте сіңуінде маңызды рөл атқарады. Натрий мен хлоридтің негізгі көзі - бұл үйде тамақ дайындау процесінде тағамға енгізілетін ас тұзы. Ең көп ас тұзы бар тағамдарға шұжық өнімдері, ысталған, маринадталған, тұздалған өнімдер, консервілер, ірімшіктер жатады (кесте 21 ).

Кесте 21 - Тамақтануда натрий мен ас тұзының негізгі көздері

Өнім	Порция, г	Натрий, мг	Ас тұзы	Май, май калориясының %
Шұжық	50	460	1,2	71
Картоп чипстері	100	550	1,4	63
Ветчина	100	1000	2,5	77
Тұздықтағы зәйтүн	50	1200	3,0	83,8
Қызанақ кетчупі	20	208	0,5	3,4
Бидай наны	100	488	1,2	3,4
Ашытылған аққауданды қырыққабат	100	774	1,94	-
Тұздалған қияр	50	581	1,45	-
Тұз қосылған қызанақ шырыны	200	880	2,2	-
Тұздалған майшабақ	100	10700	26,7	52,8
Өз шырынындағы лосось (консервілер)	100	1600	4,0	37,8
Голландиялық «Ірімшік»	30	282	0,71	68,3
Майонез	40	281	0,7	98,9
Қаз бауырынан жасалған паштет	50	370	0,93	75,7
Пісірілген креветкалар	100	980	2,45	8,5

Натрийге физиологиялық қажеттілік ересек дені сау адам үшін тәулігіне 1300 мг құрайды, бұл 3,25 г ас тұзына сәйкес келеді. Натрийдің күнделікті түсуі 2 400 мг-ден аспауы керек, бұл тәулігіне 6 г ас тұзына сәйкес келеді.

Натрийдің жақсы көзі минералды сулар болуы мүмкін (Ессентуки № 4, Арзни, Боржоми).

Ересек сау адамда натрийдің алиментарлық тапшылығы көп жағдайда болмайды. Әр түрлі диетадағы натрий мөлшері ағзадағы бұл элементтің тепе-теңдігін сақтау үшін жеткілікті.

Гипонатриемияның даму себептері: орталық жүйке жүйесінің патологиясымен байланысты гормоналды бұзылулар; шамадан тыс су ішу; ұзақ құсу және диарея; қатты терлеумен бірге жүретін жоғары және ұзақ физикалық белсенділік (соның ішінде кәсіби); кейбір дәрі-дәрмектерді қабылдау (диуретиктер, стероид емес қабынуға қарсы дәрілер, опиаттар, фенотиазиндер, трициклді антидепрессанттар, карбамазепин, клофибрат,

винкристин, окситоцин). Натрийдің артық мөлшері - оның жетіспеушілігінен гөрі жиі кездесетін жағдай-бұл дамыған елдердегі халықтың көпшілігінің тамақтануына тән.

**Темір.** Темір метаболизмнің негізгі элементі болып табылады. Бұл жүздеген функционалды ақуыздар мен ферменттердің бөлігі – гемопроteidтердің құрамына кіреді. Темірдің өмірлік маңызы оның қандағы (гемоглобин) және бұлшықеттердегі (миоглобин) оттегіні тасымалдауға қатысуымен анықталады. Гемоглобиннің құрамында адам ағзасындағы барлық темірдің шамамен 2/3 бөлігі бар. Қалған темір транспорттық ақуыздарының (трансферриндердің) құрамына кіреді және ферритин мен гемосидерин түрінде тіндерге сақталады. Тағамдағы темірді биожетімді және сіңірілуі қиын деп бөлуге болады. Құрамында темірдің көп мөлшері бар жидектер, жемістер мен көкөністердің көпшілігі өнімде (немесе диетада) С дәрумені болған жағдайда ғана осы микроэлементтің көзі бола алады. Аскорбин қышқылы өсімдік тағамдарын аспаздық өңдеу кезінде және оны сақтау кезінде жойылатынын есте ұстаған жөн. Алма (алмұрт) жиналғаннан кейін 3-4 айда олардың құрамындағы С дәрумені айтарлықтай төмендейді (50-70%), тіпті дұрыс сақталса да, темірдің биожетімділігі төмендейді. Тағамдағы темірді биожетімді және сіңірілуі қиын деп екіге бөлуге болады (кесте 22). Ет өнімдерінде, құс етінде және балықта ол гем құрамында болады, сіңіреді және басқа тамақ факторларына аз тәуелді.

Кесте 22 - Темірдің негізгі көздері

Өнім	Порция, г	Темір, мг	Сіңірілуіне кедергі келтіретін факторлар
II санатты сиыр еті	100	2,8	-
Сиыр бауыры	100	6,9	
II санатты тауықтар	100	2,2	
II санатты күркетауық	100	5,0	
Пісірілген шұжықтар, сосискалар	100	1,7-2,0	Фосфаттар
Жұмыртқа	100	2,5	
Көксерке	100	1,5	
Креветкалар	100	2,2	
Устрицалар	100	5,5	
«Геркулес»	100	3,6	Фитаттар, аскорбин қышқылының болмауы
Жарма: қарақұмық	100	6,6	
Тары	100	7,0	
Үрме бұршақ	100	5,9	
I-сұрыпты бидай наны	100	1,6	
Бадам	30	1,4	
Пістелер	30	2,2	
Қырыққабат	100	1,4*	
Ақжелкен	50	0,95*	
Шпинат	50	1,5 *	
Айва	100	3,0 *	Ұзақ сақтау және жоғары температуралы аспаздық өңдеу
Құлпынай	100	1,2 *	
Құрма	100	2,5 *	
Алма мен алмұрт	100	2,3 *	
Көкжидек	100	7,0 *	
Саңырауқұлақтар	100	5,2-6,5	

\* Темір аскорбин қышқылы болған кезде қол жетімді

Ұзақ уақыт темір жетіспеушілігімен тамақтануда жасырын темір тапшылығы және темір тапшылығы анемиясы дамиды. Темір тапшылығының себептері мыналар болуы мүмкін: 1) тамақтанудағы темірдің жетіспеушілігі; 2) асқазан-ішек жолында темірдің сіңуінің төмендеуі; 3) ағзада темірдің артық тұтынылуы немесе оның жоғалуы. Ересек сау адам үшін темірдің физиологиялық қажеттілігі жыныстық дифференциацияға ие және ер адамдар үшін 10 мг/тәул, ал әйелдер үшін 18 мг/тәул.

**Мырыш.** Бұл элемент ағзаның өсуі мен дамуында, иммундық реакцияда, жүйке жүйесі мен инсульт аппаратының жұмысында және көбеюде маңызды рөл атқарады. Жасушалық деңгейде оның функцияларын үш түрге бөлуге болады: каталитикалық, құрылымдық және реттеуші. Мырыш ақуыз синтезі процестерінде үлкен маңызға ие, нуклеин қышқылдары және олардың кері транскриптазаларда болуы канцерогенезді реттеуге қатысуын көрсетеді. Бұл жасушаның бөлінуі мен саралануының барлық фазалары үшін қажет. Мырыш ДНҚ молекулаларының ренатурациясында және жасуша ақуыздары мен биомембраналардың жұмыс істеу процесінде негізгі міндетті орындайды. Мембраналар құрылымындағы мырыштың жетіспеушілігі олардың тотығу зақымына сезімталдығын арттырады және олардың функционалды мүмкіндіктерін төмендетеді. Мырыштың негізгі көздері - теңіз өнімдері, ет, жұмыртқа, жаңғақтар және бұршақ дақылдары (кесте 23).

Кесте 23 - Мырыштың негізгі көздері

Өнім	Порция, г	Мырыш, мг
Устрицалар	85 (6 дана)	74
Креветкалар	100	2,1
Сиыр бауыры	100	5
Сиыр еті	100	3,2
Тауық жұмыртқасы	100 (2 дана)	1,1
Треска	100	1,0
Үрме бұршақ	100	2,8
Бадам	30	0,9
Күнбағыс тұқымы	30	1,3
Ірімшік	30	0,9-1,4
Жаңа піскен ақ саңырауқұлақтар	100	3,2
«Геркулес»	100	2,7
2-сұрыпты ұннан пісірілген бидай наны	100	1,4
Грек жаңғақтары	30	0,8
Сүт	100	0,4
Картоп	100	0,4

Мырыш кофактор немесе құрылымдық элемент ретінде метаболизмнің барлық деңгейлерінде 200-ден астам түрлі ферменттерге енеді. Атап айтқанда, бұл супероксидті дисмутаза, сілтілі фосфатаза, карбоангидраза, алкагольдегидрогеназаның негізгі антиоксидантты ферментінің бөлігі.

Ішекте мырыштың сінуі белгілі бір ақуыздардың қатысуымен жүреді және ағзамен реттеледі. Жануарлардың өнімдерінен мырыш жақсы сінеді, соның ішінде құрамында күкірт бар аминқышқылдарының болуына байланысты. Өсімдік тағамындағы фитаттар мырыштың сінуін азайтады. Жануарлар өнімдерімен бірге барлық мырыштың жартысынан көбін организм сіңіреді. Үнемі, аптасына бірнеше рет теңіз өнімдерін, жаңғақтарды, тұқымдарды, жұмыртқаларды қолдану қажет.

Ересек сау адам үшін мырышқа физиологиялық қажеттілік тәулігіне 12 мг құрайды. Бұл элементтің биомаркері қандағы және күнделікті зәрдегі мырыш деңгейі болып табылады: оның мөлшері қанда 10,7-22,9 мкмоль/л және зәрде 0,1-0,7 мг құрайды.

Мырыштың ұзақ мерзімді жетіспеушілігінен балаларда жануарлар тамағының күрт жетіспеушілігімен және көмірсулардың басым болуымен байланысты Прасада ауруы деп аталатын синдром дамиды. Клиникалық тұрғыдан ол ергежейлілікпен, темір тапшылығы анемиясымен, гепатоспленомегалиямен, гипогонадизммен және интеллектуалды дамудың баяулауымен сипатталады.

Ересектердегі мырыштың алиментарлық жетіспеушілігі терінің қайтымды зақымдалуымен (псориаз тәрізді акродерматит) және дәм мен иіс сезуінің бұзылуымен, сондай-ақ сүйектердің тығыздығы мен беріктігінің төмендеуімен, қайталама иммун тапшылығының дамуымен, ағзаның бейімделу қабілетінің төмендеуімен бірге жүреді. Мырыштың жетіспеушілігімен тамақтан фолий қышқылының биожетімділігі де төмендейді.

Цинкдефициты жағдайларының даму қаупіне өсу мен дамудың кідірісі бар балалар, жыныстық жетілудің кешігуі бар жасөспірімдер, акродерматитпен ауыратын жүкті, бала емізетін әйелдер, дәм мен иіс сезуі бұзылған адамдар, бауыр мен ішектің созылмалы аурулары бар науқастар және ұзақ парентеральды тамақтану, сондай-ақ қатаң вегетарианшылар мен қарт адамдар (65 жастан асқан) кіруі қажет.

Диеталық талшық, темір және кальцийды тағамдық қоспаларымен артық қабылдау мырыштың сіну деңгейін төмендетуі мүмкін.

Мырыш жетіспеушілігінің зертханалық белгілері оның қан мен зәрдегі концентрациясының төмендеуі болып табылады.

Мырыштың жоғары уыттылығы жоқ, оның артық мөлшері жинақталмайды, бірақ ішек арқылы шығарылады. Қоспаларға байланысты тағаммен мырыштың 40 мг-нан асатын шамадан тыс тұтынылуы мыстың сінімділігін едәуір төмендетуі мүмкін.

**Мыс.** Бұл элемент маңызды микроэлементтерге жатады және негізгі метаболикалық процестерге қатысады. Кофактор ретінде мыс АТФ синтез тізбегіндегі электрондарды тасымалдауда маңызды рөл атқаратын цитохромоксидазаның бөлігі болып табылады. Мыс супероксидті дисмутаза ферменті мен церулоплазмин гликопротеидінің құрамында

антиоксидантты жасушалық қорғанысқа қатысады. Құрамында мыс бар моноаминоксидаза адреналин, норепинефрин, допамин, серотонинді түрлендіруде маңызды рөл атқарады.

Мыс көптеген тағамдарда кездеседі, әсіресе, теңіз өнімдерінде, жаңғақтарда, тұқымдарда, жармаларда (кесте 24).

Кесте 24 – Мыстың негізгі тағамдық көздері

Өнім	Порция, г	Мыс, мг
Сыыр бауыры	100	3,8
Устрицалар	85 (6 дана)	3,7
Саңырауқұлақтар (шампиньондар)	100	1,8
Кальмарлар	100	1,5
Креветкалар	100	0,85
Үрме бұршақ	100	0,84
Қарақұмық жармасы	100	0,64
Кешью	30	0,63
Күнбағыс тұқымы	30	0,58
«Геркулес»	100	0,5
Фисташкалар	30	0,35
Сүтті шоколад	50	0,25
Алма	200 (1 дана)	0,22
Грек жаңғағы	30	0,16
Треска	100	0,15
Картоп	100	0,14

Аралас тамақтанан мыстың сіңімділігі шамамен 50% құрайды. Мыстың сіңімділігі мен алмасуы - бұл белгілі бір ақуыздардың қатысуымен жүзеге асырылатын және басқа қоректік заттармен тығыз байланысты ағзамен реттелетін процесс. Бір жағынан мыс, екінші жағынан сульфаттардағы молибден, марганец, мырыш, кальций және күкірт арасында физиологиялық антагонизм бар.

Мыс тұтынудың ұсынылатын деңгейі тәулігіне 1 мг құрайды. Бұл элементтің биомаркері - қан сарысуындағы мыс деңгейі: нормасы 10,99-23,34 мкмоль / л.

Мыстың алиментарлық жетіспеушілігі ересек дені сау адамда жеке синдром ретінде сипатталмаған. Адам ағзасындағы мыстың жетіспеушілігі осы элементтің төмен құрамымен ұзақ мерзімді парентеральды тамақтану кезінде, тек сүт диетасында болуымен мүмкін және қан сарысуындағы мыс пен церулоплазмин концентрациясының төмендеуімен сипатталады.

Қоспалармен бірге келетін мыстың шамадан тыс мөлшері басқа микроэлементтердің сіңуі мен метаболизмінің тежелуіне, липидтердің асқын тотығуының басталуына және антиоксидантты қоректік заттардың шығындарына әкелуі мүмкін.

**Йод.** Бұл қалқанша безінің гормондарын синтездеу үшін организм қолданатын металл емес микроэлемент. Қалқанша безі гормондардың жеткілікті синтезі үшін күніне шамамен 60 мкг йод қабылдауы керек.



Биосферада және сәйкесінше тамақ өнімдерінде йод біркелкі бөлінбейді. Жер шарында су мен топырақта йод мөлшері өте аз болатын үлкен аумақтар бар - йодқа тапшы биогеохимиялық провинциялар. Оларға таулы аудандар (Гималай, Тянь-Шань, Анд, Кордильера, Альпі, Пиреней, Карпат), өзендер мен көлдердің орналасқан жеріндегі ойпаттар (Ганг, Солтүстік Американың үлкен көлдері, ірі Сібір өзендерінің аңғарлары), сондай-ақ Австралия, Жаңа Зеландия, Скандинавия жатады. Ресейде йод тапшылығы бар провинцияларға орта Орал, Еділ аймағы, Забайкалье, Алтай, Карелия, Қиыр Шығыс, Батыс Сібір жатады.

Балалардың тамақтануындағы йод жетіспеушілігінің нәтижесінде ақыл - ой мен физикалық дамудың төмендеуімен байланысты эндемиялық зоб және төмен бойлық пен кретинизмге дейін біріктірілген симптомкешен дамиды. Ересектерде йод тапшылығы эндемиялық зобтың, гипотиреоидизмнің дамуымен және жұмыс жасаудың төмендеуімен сипатталады.

Өнімдерді сақтау және аспаздық өңдеу кезінде йодтың айтарлықтай жоғалуы байқалады. Сонымен, картопты 4-6 ай бойы сақтаған кезде йодтың жартысынан көбі жоғалады. Өнімдерді термиялық өңдеу кезінде йод жоғалуы 65% жетуі мүмкін.

Йодталған тұз диетадағы йодтың маңызды көзі болып табылады: калий йодаты немесе аз мөлшерде калий йодиді дайын тұзда 25 мкг/г йод мөлшері негізінде ас тұзына қосылады.

Осылайша, күніне 6 г ас тұзын қолдану (ас тұзын тұтынудың ұсынылатын жоғарғы шегі) йодқа күнделікті қажеттілікті қамтамасыз етеді. Йодталған тұзды 6-12 ай сақтауға болады және оны йодтың жоғалуын болдырмау үшін дайын тағамға қолданған жөн.

Йод ағзаға негізінен теңіз өнімдерімен енеді (кесте 25). Оның қалған тағамдардағы құрамы топырақтың йод тапшылығына тікелей байланысты.

Кесте 25 – Йодтың тағам өнімдеріндегі мөлшері, мг

Өнім	Порция, г	Йод тапшылығы провинциясы	Эндемикалық емес жағдайлар
Треска	100	-	75-139
Пикша	100	-	122-169
Устрицалар	100	-	100-200
Креветкалар	100	-	29-43
Теңіз қырыққабаты	50	-	900 дейін
Балық таяқшалары	40 (2 дана)	-	35
Ірімшік	30	1,4	9
Шошқа еті	100	4,4	30
Жұмыртқа	100	3,4	22
Картоп	100	2,3	5
Пияз	100	1,6	4,8
Алма	100	1,6	3,9
Сүт	100	-	13,9
Нан, жармалар	100	-	10,5

Йодқа физиологиялық қажеттілік ересек сау адам үшін тәулігіне 150 мкг құрайды. Бұл элементтің биомаркері-күнделікті зәрдегі йод деңгейі: нормасы - кем дегенде 40 мкг/л.

Йодтың алиментарлық тапшылығы 200-400 млн адамда тіркеледі.

Халықтың көпшілігі үшін йод тұтынудың жоғары қауіпсіз деңгейі тәулігіне 600 мкг болып саналады.

Йодталған тұзды және құрамында йод мөлшері көп өнімдерді қолдану аутоиммунды тиреоидитпен (Хашимото ауруы) және қайталама гипертиреоидизмнің даму қаупімен ауыратын адамдар үшін шектелуі немесе тіпті жоққа шығарылуы керек. Йодталған тұзды және йодпен байытылған тамақ өнімдерін тамақтануда йод тапшылығы болмаған кезде сақтықпен пайдалану қажет.

**Марганец.** Ол айқын қосарланғандыққа ие микроэлементтерге жатады: алмастырылмайтындығы және ықтимал уыттылығы, кофактор немесе фермент активаторы ретінде бірқатар физиологиялық процестерге қатысады. Бұл инсулиннің қалыпты секрециясы және холиннің липотропты қызметін жүзеге асыруы үшін қажет.

Марганецтің айтарлықтай жетіспеушілігі әсіресе жалпы тамақтанудан көрінеді, өйткені магний марганец қорын үнемдей отырып, жеткілікті тамақтану жағдайында оның металл-ферменттік функцияларын орындай алады.

Марганец тамақ өнімдерінде жеткілікті мөлшерде кездеседі, сондықтан адамда бұл элементтің оқшауланған алиментарлық тапшылығы байқалмайды. Оның өсімдік өнімдеріндегі мөлшері 100 г жеуге жарамды бөлігінде 0,5-тен 5 мг-ға дейін, ал жануарлардан алынатын өнімдерде оның құрамы (бауыр мен бүйректен басқа) ондаған есе аз (кесте 26).

Кесте 26 – Марганецтың негізгі тағамдық көздері

Өнім	Порция, г	Марганец,г
Сұлы	100	5,1
Ананас	150	2,5
Сүтті шоколад	50	1,6
Жасыл шай	200 (1 кесе)	0,41-1,58
Бұршақ	100	1,3
Көкжидек	100	1,3
Ананас шырыны	100	1,2
2-ші сұрыпты ұннан жасалған бидай наны	100	1,1
Грек жаңғағы	30	0,96
Шпинат	100	0,94
Қара шай	200 (1 кесе)	0,18-0,77
Асқабақ тұқымы	30	0,86
Бадам	30	0,74
Қызылша	100	0,66
Фисташкалар	30	0,36
Брокколи	150	0,34
Банандар	130 (1 дана)	0,18
Ірімшік	30	0,03
Сыр еті	100	0,03

Магний мен темір тағамдармен шамадан тыс келсе, марганецтің сіңімділігін тежейді және оның несеппен шығарылуын тездетеді.

Ересек сау адам үшін марганецке қажеттіліктің физиологиялық деңгейі тәулігіне 2 мг құрайды. Бұл элементтің биомаркері - қан сарысуындағы марганец деңгейі: нормасы - 9,1-12,7 нмоль/л.

Алиментарлық жетіспеушілігі теңгерімсіз парентеральды тамақтану кезінде, сондай - ақ диетада фитаттар, оксалаттар, таниндер - оның сіңу ингибиторлары және осы элементті тұтынудың жоғарылауы, мысалы, қант диабеті және созылмалы алкогольизммен ауыратын науқастарда мүмкін.

Марганецтің ағзаға шамадан тыс түсуі өндірістік жағдайда (негізінен аэрозоль арқылы) байқалуы мүмкін, бұл манганоздың клиникалық көрінісінің дамуына әкеледі.

## **2.7 Рационалды тамақтану теориясы. Адамның рационалды тамақтануына қойылатын гигиеналық талаптар**

Адамның нақты қажеттіліктеріне сәйкес ұйымдастырылған және метаболизмнің оңтайлы деңгейін қамтамасыз ететін тамақтану *рационалды* деп аталады. Рационалды тамақтану тұжырымдамасын 1930 жылы М.Н. Шатерников тұжырымдады. Ол өмірлік процестердің динамикасында организм мен сыртқы орта арасындағы заттардың алмасуы, яғни тамақтану процестері басым рөл атқаратынын жазды.

Адамның өсуі, дамуы, жұмыс қабілеттілігі және өмір сүруі тамақтанудың жеткіліктілігі мен ұтымдылығына тығыз байланысты. Рационалды тамақтану теориясының негізін 1964 жылы А.А. Покровский тұжырымдаған. Оның пікірінше, тамақтану ғылымы дамуының негізгі нәтижелерінің бірі - тағамның ассимиляциясы мен оның химиялық құрамының тепе-теңдік дәрежесі арасындағы корреляциялық байланысты орнату. Теория жаратылыстанудың (энергияны сақтау Заңы), физиология мен биохимияның іргелі ережелеріне негізделген. Рационалды тамақтану теориясына сәйкес адамның тамақтануы энергия үшін де, жеке қоректік заттар мен биологиялық белсенді заттар үшін де теңдестірілуі керек.

Рационалды тамақтану теориясының негізгі постулаттарының бірі- организмдегі қажетті мөлшерде синтездемейтін барлық қоректік заттарды алмастырылмайтын немесе эссенциалды (денеде қажетті мөлшерде синтезделмейді және үнемі тамақпен бірге келуі керек) және алмастырылатындарға (метаболизм жолдарында жеткілікті мөлшерде түзілетін) бөлу. Маңызды қоректік заттарға сегіз аминқышқылдары, кейбір моно-және полиқанқышқылдары, тағамдық талшықтар, барлық витаминдер, минералдар және микроэлементтер кіреді.

Рационалды тамақтану теориясын тепе-теңдіктің үш деңгейі түрінде қарастыруға болады.

*Бірінші деңгей* - энергия балансы. Ол ағзаның барлық іс-шараларға жұмсайтын энергиясын тамақпен бірге келетін энергиямен өтеуі керек деп болжайды.

Рационның каллориясы энергия шығындарының сомасына тең болуы тиіс. Келіп түсетін энергияның тапшылығы немесе оның артық болуы алименттік теңгерімсіздіктің дамуына әкеледі.

*Екінші деңгей* - энергия тасымалдайтын макронутриенттердің (ақуыздар, майлар және көмірсулар) балансы. Ағзаның оңтайлы жұмыс істеуі үшін макронутриенттердің пропорционалды түсуін сақтау қажет.

Тамақпен бірге келетін энергиядағы ақуыздардың үлесі 10-нан 15% - ға дейін (орта есеппен 12 %), майлардың үлесі 30% - дан аспауы керек, ал көмірсулардың үлесі 55-тен 65% - ға дейін (орта есеппен 58%) болғаны дұрыс.

*Үшінші деңгей* - макронутриенттердің жекелеген топтарындағы теңгерім және микронутриенттердің теңгерімділігі.

**Белоктық теңгерімділігі.** Ақуыздың жалпы мөлшерінің ішінде жануарлар ақуызы кем дегенде 50% болуы керек. Күнделікті рациондағы жалпы ақуыздың 100 г-да маңызды аминқышқылдарының мөлшері мен қатынасы шамамен келесі аминограммаға сәйкес келуі керек, г

Валин .....	5
Изолейцин .....	4
Лейцин .....	7
Лизин .....	5,5
Метионин + цистеин .....	3,5
Треонин .....	4
Триптофан .....	1
Фенилаланин + тирозин .....	6

**Май компоненттерінің тепе-теңдігі.** Жануарлардың майы барлық майлардан 2 / 3 дейін шектелуі керек. Бұл ретте холестерин тағаммен 300 мг артық мөлшерде келіп түспеуі тиіс. Қанықпаған май қышқылдары рационның энергетикалық құндылығының 10% аспауы керек. Жалпы майлардың ішінде өсімдік майының үлесі кемінде 1/3 болуы керек.

**Көмірсулардың тепе-теңдігі.** Крахмал және крахмал емес полисахаридтер рационмен көмірсулардың барлық сомасының кемінде 80% мөлшерінде түсуі керек. Қарапайым көмірсулар барлық көмірсулардың 20% - ынан немесе энергетикалық құндылығының 10% - ынан аспауы керек. Крахмалды емес полисахаридтердің (диеталық талшықтар) мөлшері диетаның 1000 ккал үшін 11-14 г болуы керек (күніне кемінде 20 г).

С дәрумені .....	90 мг
В <sub>1</sub> дәрумені .....	1,5 мг
В <sub>2</sub> дәрумені .....	1,8 мг
В <sub>6</sub> дәрумені.....	2 мг

РР дәрумені .....	20 мг
Фолацин .....	400мкг
Биотин .....	50мкг
Пантотен қышқылы... ..	5 мг
Биофлавоноидтар .....	250 мг
А дәрумені (ретинол экв.) .....	900мкг
Е дәрумені .....	15 мг
Д дәрумені.....	10мкг
К дәрумені .....	120мкг

**Минералдар мен микроэлементтердің тепе-теңдігі.** Минералды компоненттер физиологиялық қажеттіліктерге сәйкес нормаланады:

Кальций .....	1 000 мг
Фосфор.....	800 мг
Магний .....	400 мг
Калий .....	2 500 мг
Натрий .....	1300 мг
Темір: ерлер.....	10 мг
әйелдер.....	18 мг
Цинк .....	12 мг
Йод .....	150 мкг
Мыс .....	1 мг
Марганец .....	2 мг
Фтор .....	4 мг
Хром .....	50 мкг
Селен: ерлер.....	70 мк
әйелдер .....	55мкг
Молибден .....	70 мкг
Кремний .....	30 мг
Кобальт .....	10 мкг

Су ағзаға күн сайын 1,5 - 2,0 л мөлшерінде судың, сусындардың және өнімдер мен тағамдардың сұйық бөлігінің арқасында түсіп отыруы керек.

**Тамақтану режимі мен жағдайларының мәні және оларға қойылатын негізгі гигиеналық талаптар.** Тамақтанудың тепе - теңдігі оның ұтымдылығының маңызды метаболикалық негізі болып табылады. Алайда, ұтымды тамақтанудың гигиеналық мәні тағамның күрделі химиялық құрылымының жалпы тепе-теңдігін қамтамасыз етуде ғана емес, сонымен қатар тамақтануды ұйымдастыруда: әртүрлі тағамдарды оңтайлы пайдалану, режим мен шарттарды сақтау. *Тамақтану режимі* әдетте тамақтану жиілігін, жеке тамақтану арасындағы аралықты, әр тамақтанудың ұзақтығын, тағамдарды жеке тамақтану бойынша бөлуді білдіреді. Тамақтану режимі қатаң нормалауды қажет етпейді, бірақ адамның тамақтануын оңтайлы ұйымдастыруға мүмкіндік беретін гигиеналық ұсыныстары бар.

Тамақтанудың жиілігі (жиілігі), әдетте, күніне кемінде төрт рет (мүмкіндігінше бес-алты рет) болуға тиіс. Тамақтанудың энергия құндылығы бойынша келесі бөлінуі болжанады, %:

1) төрт рет тамақтану кезінде:

таңғы ас .....	25
түскі ас .....	35 - 40
екінші түскі ас (полдник) .....	10 - 15
кешкі ас .....	25

2) алты рет тамақтану кезінде:

1-ші таңғы ас .....	15
2-ші таңғы ас .....	15
түскі ас .....	35
екінші түскі ас (полдник) .....	10
кешкі ас .....	20
түнгі ас.....	5

Осылайша, таңғы ас пен түскі ас кезінде күннің бірінші жартысында (15.30 - ға дейін) күнделікті тағамның кем дегенде 60% тұтыну ұсынылады. Соңғы тамақтану уақытын жеке таңдауға болады, бірақ көбінесе ұйқыға дейін бір сағаттан кем болмағаны дұрыс. Тамақтану арасындағы интервалдар 3 - 4 сағаттан аспауы керек: бұл әр тамақ үшін қалыпты мөлшерде тамақтануға ықпал етеді және артық тамақтанбаудың салауатты әдетін қалыптастырады.

Көп мөлшерде тамақтану (артық тамақтану) көбінесе сау адамда тамақтану арасындағы аралықтың ұлғаюына байланысты қатты аштық сезімі дамуымен байланысты. Тамақтанудың оң динамикалық стереотипін жасау үшін күннің белгілі бір уақытында тамақ ішкен жөн. Тамақтанудың ұзақтығы барлық тағамдарды жеуге асықпай және мұқият шайнау үшін жеткілікті болуы керек. Бұл үшін, мысалы, түскі ас кезінде кем дегенде 30 минут кетеді.

Ұйымдастыру әдісіне сәйкес тамақтану үйде, тамақтану жүйесінде және аралас болуы мүмкін. Үйде тамақтану кезінде адам өздігінен азық-түлік сатып алады (кейде өсіреді және жинайды), содан кейін тұрмыстық ас үй жабдықтарында әртүрлі тағамдар дайындайды. Бұл жағдайда жартылай фабрикаттар, дайын өнімдер мен тағамдарды сақтау үйде жүзеге асырылады. Үйде тамақтанудың сапасы (пайдалылығы мен қауіпсіздігі) отбасының нақты мүшелерінің білім деңгейіне байланысты. Қоғамдық тамақтану кезінде (кафе, асхана, мейрамхана және т.б.) адамның міндеті дайын тағамдарды оңтайлы таңдау болып табылады. Бұл жағдайда өндіруші жеке өнімдер мен тағамдардың сапасына жауап береді, ал рационның пайдалылығы тұтынушының тамақтану саласындағы білімімен анықталады. Көптеген адамдар аралас тамақтанады, ал үйде немесе қоғамдық тамақтану әлеуметтік-тұрмыстық жағдайларға байланысты.

### **3. ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰНДЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІ**

#### **3.1 Тағам өнімдері сапасына қойылатын қойылатын гигиеналық талаптар**

Азық - түлік өнімдері - бұл табиғи немесе өңделген түріндегі жануар, өсімдік, минералды немесе биосинтетикалық шығу тегі бар адам тұтынатын заттар. Сонымен қатар, азық-түлік өнімдеріне сусындар, сағыздар және тамақ өнімдерін өндіруде, дайындауда және өндеуде қолданылатын кез-келген заттар кіреді. Кез-келген тамақ өнімі - бұл жалпы және нақты биологиялық белсенді жүздеген мың түрлі компоненттерден тұратын күрделі химиялық кешен. Сонымен қатар, тағамның жеке химиялық заттарының физиологиялық маңызы бірдей емес. Олардың ішінде негізгі топ - энергетикалық және пластикалық рөл атқаратын тағамдық заттар (қоректік заттар) және бірнеше кіші топтар бөлінеді: биологиялық белсенді қосылыстар (биогендік аминдер, ксантин туындылары, гликозидтер, алкалоидтар, полифенолдар, индолдар), антиалиментарлы факторлар (фермент ингибиторлары, антивитамины, фитин, оксалаттар) және табиғи токсиндер (соланин, амигдалин, кумарин, микотоксиндер). Сонымен қатар, тағам құрамында антропогендік қосылыстардың (пестицидтер, бифенилдер, көмірсутектер және т.б.) қалдық мөлшері болуы мүмкін.

Тағам өнімдері органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштер бөлігінде әдеттегі талаптарға жауап беруге және қазіргі, болашақ ұрпақтың денсаулығына қауіп төндіретін химиялық (оның ішінде радиоактивті), биологиялық заттар мен олардың қосылыстарының, микроорганизмдердің және басқа да организмдердің жол берілетін құрамына, қойылатын белгіленген гигиеналық талаптарға сәйкес келуге тиіс.

Азық-түлік сапасы-гигиеналық талаптарға сәйкес келетін тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігі. Жаппай тұтыну өнімдері сапалық сипаттамаларға толық сәйкес келуі және бүкіл халық үшін қауіпсіз болуы тиіс. Бұл ретте халықтың жекелеген санаттары үшін ерекше талаптарға жауап беретін мамандандырылған тағам өнімдері белгілі:

1) 14 жасқа дейінгі балалардың толыққанды және қауіпсіз тамақтануына арналған балалар тағамы өнімдері (емшек сүтін алмастырғыштарды және ерте жастағы балаларға арналған қосымша тағам өнімдерін қоса алғанда);

2) емдік және профилактикалық тамақтануға арналған диеталық тамақ өнімдері (парентералдық және энтералдық тамақтануға арналған қоспаларды қоса алғанда).

Азық - түлік өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын барлық талаптар азық-түлік шикізатына-өсімдік, жануар, микробиологиялық, минералды

және жасанды шығу тегі мен тамақ дайындау үшін пайдаланылатын суға да қатысты. Әдетте азық-түлік шикізаты алдын-ала аспаздық немесе өнеркәсіптік өңдеуден өтеді. Азық-түліктің ең аз өңделетін түрлері көкөністер, жемістер, жидектер, жаңғақтар болып табылады, оларды қолданар алдында жуу (тазалау), қажет болған жағдайда бөлу керек.

**Тағамдық құндылығы.** Жеке өнім мен тағамдардың тағамдық құндылығын ажырата білу керек. Жеке өнімнің тағамдық құндылығы оның композициялық құрамындағы жеке қоректік заттардың болуымен және арақатынасымен анықталады. Сонымен қатар, адамның тамақ пен энергияға деген барлық қажеттіліктерін оқшауланған түрде қанағаттандыра алатын «идеалды» өнім жоқ. Диетаға енгізілген жеке өнімдердің үйлесімді және әр түрлі қабылдануы ғана ағзаның физиологиялық және бейімделу қажеттіліктерін қамтамасыз ете алады.

Адамды қоршаған жануарлардың, өсімдіктердің, минералды шикізаттың және оларды қайта өңдеу өнімдерінің барлық мүмкін әртүрлілігінен тағамдық құндылығы, яғни тамақ өнімдері деп аталады, егер олардың құрамында кем дегенде бір топтан қоректік заттар - ақуыздар, майлар, көмірсулар, диеталық талшықтар, дәрумендер, минералдар және қолайлы органолептикалық қасиеттері - сыртқы түрі, түсі, консистенциясы, иісі және дәмі болған жағдайда.

Өнімдердің тағамдық құндылығын сипаттайтын көрсеткіштер:

- энергетикалық құндылық-өнімнің диссимиляциясы кезінде организмде пайда болатын энергия мөлшері;

- биологиялық құндылық-амин қышқылдарының теңгерімділігіне тәуелді және ағзадағы ақуыз азотының іркілу дәрежесін көрсететін ақуыз сапасының көрсеткіші;

- ас қорыту-өнімнің химиялық құрамының ағзаның ферменттік жүйелеріне сәйкестігі;

- сіңімділік - ағзаның тамақ өнімдерімен бірге келетін жекелеген нутриенттерді пайдалануының салыстырмалы дәрежесі.

Осылайша, кез-келген өнімнің немесе олардың жиынтығының тағамдық құндылығын гигиеналық тұрғыдан анықтауға болады. Тамақтануда жеке өнімдерді (өнім топтарын) пайдалану жөніндегі ұсынымдар дәл олардың тағамдық құндылығының сипаттамаларына негізделеді. Бұл осы өнімді қаншалықты жиі және қанша мөлшерде қосуға болатындығына байланысты. Мысалы, барлық жағынан тағамдық құндылығы жоғары балық пен теңіз өнімдерін ересек тұрғындардың көпшілігі аптасына екі-үш рет қолдануға кеңес береледі. Дәстүрлі өнімдерінің көпшілігі жоғары тағамдық құндылығымен ерекшеленеді: сүт және сүт өнімдері, ет және ет өнімдері, нан және нан өнімдері, жарма, көкөністер, көк, жемістер, жидектер, жұмыртқа, май және өсімдік майлары.



**Азық-түлік қауіпсіздігі.** Азық-түліктің сапалық сипаттамаларының екінші ажырамас құрамдас бөлігі оның қауіпсіздігі болып табылады, қалыпты жағдайда тамақ өнімдері денсаулыққа қауіп төндірмеуі қажет.

Барлық ықтимал қауіпті алиментарлық факторларды шартты түрде екі үлкен топқа бөлуге болады: биологиялық және химиялық. Биологиялық қауіптілік факторларына: приондар, вирустар, бактериялар, протозоа, гельминттер және токсиндер жатады.

Приондар ақуыз табиғатты қауіпті факторлары болып табылады, оларды кейбір ет өнімдерімен қабылдау адамдарда Якоб-Креутцфельд ауруына ұқсас ауруды тудыруы мүмкін.

Тамақ өнімдерінде инфекциялық және паразиттік аурулар тудыратын немесе адам денсаулығына басқа да қауіп төндіретін патогенді микроорганизмдердің және паразиттік аурулар қоздырғыштарының, олардың уыттарының болуына жол берілмейді.

Тамақ өнімдері қауіпсіздігінің микробиологиялық көрсеткіштері бойынша гигиеналық нормативтерге микроорганизмдердің мынадай топтары кіреді:

- патогенді: сальмонеллалар, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia* тектес бактериялар;

- шартты-патогенді: *E. coli*, *S. aureus*, *Proteus* тектес бактериялар, *B. cereus* және сульфид-редукцияланған клостридиялар, *Vibrio parahaemolyticus*;

- санитарлық көрсеткіштер-мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдердің саны, ішек таяқшалары тобының бактериялары, *Enterobacteriaceae* тұқымдастары, энтерококктар;

- бүліну-ашытқы және зең саңырауқұлақтары;

- ашыту микрофлорасы мен пробиотикалық (сүт-қышқыл, пропион қышқылы) микроорганизмдер, ашытқылар, бифидобактериялар, ацидофильді бактериялар және т.б.-биотехнологиялық (оның ішінде генетикалық түрлендірілген) микрофлораның нормаланған деңгейі бар өнімдерде және диеталық (пробиотикалық) өнімдерде.

Ет пен ет өнімдерінде паразиттік аурулардың қоздырғыштарының болуына жол берілмейді: финналар, трихинеллалар мен эхинококкалардың личинкалары, цисталар, саркоцисталар және токсоплазмалар. Балықтарда, шаян тәрізділерде, моллюскаларда адам денсаулығына қауіпті паразиттердің тірі дернәсілдерінің болуына жол берілмейді.

Тамақ өнімдеріндегі биологиялық токсиндерден тамақтан улануды тудыратын стафилококк токсині мен ботулотоксин бақыланады-олар тағамда болмауы керек. Лосось, майшабақ, скумбрия, тунец балықтарында гистамин мөлшері бақыланады. Теңіз өнімдерін (оның ішінде дәстүрлі емес) тамақтануда кеңінен қолданудың арқасында соңғы жылдары балықтардың, моллюскалар мен балдырлардың табиғи токсиндері үлкен маңызға ие болды.

Химиялық қауіптілік факторларына шартты түрде екі үлкен топқа бөлінетін заттар жатады: 1) биосфералық орталарда және азық-түлікте шоғырлануы антропогендік қызмет нәтижесінде өсетін экологиялық негізделген қосылыстар; 2) Азық-түлік және тамақ өндірісі процесінде мақсатты түрде енгізілетін заттар (кесте 27).

Кесте 27- Ксенобиотиктер классификациясы

Химиялық ксенобиотик	Бақыланатын тамақ өнімі
Экологиялық негізделген	
Уытты элементтер (ауыр металдар мен мышьяк)	Азық-түліктің барлық түрлері
Радионуклидтер (цезий-137, стронций-90)	
Полихлорланған бифенилдер	Балық және балық өнімдері
Бенз (а) пирен	Астық, ысталған ет және балық өнімдері
N-нитрозаминдер	Балық және балық өнімдері, ет өнімдері
Мақсатты түрде енгізілетін	
Пестицидтер	Азық-түліктің барлық түрлері
Нитраттар	Жеміс-көкөніс өнімдері
Өсу стимуляторлары (гормондар және антибиотиктер)	Жануарлардан алынатын өнімдер

Химиялық қауіп сонымен қатар полимерлі материалдардың деструктивті өнімдері болып табылады.

Азық - түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінде нормаланатын барлық бөгде заттар ксенобиотикалық дәрежесі бойынша да бөлінеді.

Абсолютті ксенобиотиктерге жататын заттар: пестицидтер, полихлорланған бифенилдер, полициклді көмірсутектер биосферада жақында пайда болды (өйткені оны адам de novo синтездеген), сондықтан олар эволюциялық тұрғыдан адамға таныс емес.

Олардың ағзаға түсетін кез-келген мөлшері бейімделу-қорғаныс жүйелерінің реакциясын тудырады, яғни абсолютті (сапалы) ксенобиотикалық потенциалға ие. Сонымен қатар, биотрансформация процесінде осы ксенобиотиктердің 80% адам ағзасында улы қосылыстар түзеді (метаболикалық активация процесі).

Тағамның басқа контаминанттары, мысалы улы элементтер, радионуклидтер, нитраттар салыстырмалы (сандық) ксенобиотизмге ие, өйткені олар организмде бейімделгіш өзгерістерге әкелмейтін белгілі бір эволюциялық қалыптасқан фонға ие.

### **3.2 Өсімдік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін гигиеналық бағалау**

Өсімдіктен алынатын өнімдер жалпы саны бойынша да - тәулігіне 1300-1 400 г жуық, сондай - ақ ассортименті бойынша-күн сайын кемінде 10-15 атау (жеке өнімдер түрінде немесе тағамдар құрамында) едәуір үлесті эволюциялық түрде құрайды. Оларға дәнді дақылдар, көкөністер,

бұршақ дақылдары, жемістер, шөптер, жидектер, жаңғақтар, тұқымдар, өсімдік майлары жатады. Өсімдік өнімдері крахмалды, крахмалды емес полисахаридтерді (диеталық талшықтар), С және Е дәрумендерін (3-каротин, биофлавоноидтар, сондай-ақ калий, магний, марганец, никельдің негізгі көздері болып табылады.

### 3.3 Дәнді дақылдар

Дәнді дақылдар дәнді өсімдіктерді технологиялық өңдеу нәтижесінде алынған рациондық компоненттердің үлкен тобын біріктіреді: бидай, қара бидай, сұлы, қаракұмық, күріш, жүгері, арпа, тары. Тарихи тұрғыдан алғанда, астық өнімдері әрқашан әлем халқы көпшілігі тамақтануының негізін құрады. Азық-түлік дақылдарының көпшілігінің астығы үш бөліктен тұрады: эндосперма (жалпы массаның 85%), ұрық (жалпы массаның 1,5%) және қабық (жалпы массаның 13,5%). Эндосперма крахмал мен ақуыздан тұрады. Ақуыз бұршікте де кездеседі. Майлар, тағамдық талшықтар, витаминдер мен минералдардың негізгі бөлігі қабықтар мен бұршіктерде шоғырланған.

Дәнді дақылдардың қоректік құрамы орта есеппен 10-12% ақуыз, 2-4% май, 60-70% көмірсулардың болуымен сипатталады. Дәнді дақылдар адамның тамақтануындағы күрделі көмірсулардың (крахмалдың) негізгі көзі болып табылады, бұл макронутриентті тамақпен бірге қабылдаудың 70-90% қамтамасыз етеді. Дәнді өңдеудің дәстүрлі өнімдері: ұн мен жарма өсімдік ақуызының, көмірсулардың (полисахаридтердің), В6, РР дәрумендерінің, фолий қышқылының, магнийдің, калийдің көзі болып табылады. Ұн мен жарма өндіру процесінде қабықтар мен ұрық бөлігі — Кебек деп аталатын дәннен әртүрлі дәрежеде шығарылады. Ұннан кебек неғұрлым көп алынса, соғұрлым оның сорты жоғары болады. Осылайша, ұн мен жарма өндіру технологиясы тағамдық талшықтардың, дәрумендердің (В және Е топтары) және минералдардың айтарлықтай жоғалуына әкеледі. Аталған нутриенттердің технологиялық шығындарын өтеу үшін ұн мен жарманы витаминдермен (В, В2, РР) және минералдық заттармен (темірмен) байыту тәсілдері әзірленіп, пайдаланылады.

**Жарма.** Дәнді дақылдардан жарма өндіру сыртқы қабықтарды, эмбриондарды алып тастауға және ұсақтауға байланысты. Қазіргі уақытта дәнді дақылдарды пайдалануға дайындық деңгейін арттыру үшін дәнді дақылдарды өңдеудің қосымша технологиялары қолданылады. Астықтан жарма өндіру кезінде дайын өнімнің шығымы өңдеу және тазалау дәрежесіне байланысты 50-75% құрайды. Бұл жағдайда ұн өндірісімен бірдей заңдылықтар байқалады: оны өңдеу дәрежесі неғұрлым терең болса, соңғы өнімде макронутриенттер мен талшықтар аз болады. Халықтың тамақтануындағы ең көп таралған дәнді дақылдарды күн сайын аз мөлшерде (мысалы, 4-5 ас қасық дайын «Геркулес») немесе аптасына екі-

үш рет жарма немесе жарма гарнирі түрінде қолдануға болады. Қаракұмық пен сұлының ең жоғары тағамдық құндылығы байқалады. Ас қорыту кезінде асқазан-ішек жолдарына ең аз жүктеме жарма мен күрішпен қамтамасыз етіледі. Дәнді дақылдар ұзақ мерзімді сақтау өнімдеріне жатады, өйткені олардың ылғалдылығы 15% - дан аспауы керек. Дәнді дақылдардағы сияқты, әртүрлі қоспалардың (металл қоспалары, арамшөптердің тұқымдары, жәндіктер) болуы қатаң реттеледі.

**Нан.** Нан негізгі күнделікті өнімдеріне жатады, тағамдық құндылығы жоғары және күрделі көмірсулармен (крахмал және диеталық талшықтар), ақуыздармен, витаминдермен (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, E), магниймен, темірмен қамтамасыз етеді. Нан өндірісі тарихи және ұлттық ерекшеліктерге байланысты әртүрлі технологиялармен байланысты. Ол қамырды дайындау және пісіру процестеріне негізделген. Қамырды дайындаудың заманауи әдістеріне дәстүрлі (ашытқы) ашыту процестері де, түрлі тағамдық қоспаларды (қопсытқыш, ферментті препараттар және т.б.) қолдану жатады. Нанның сапасы ұнның сипаттамаларына және рецепттің басқа компоненттеріне, технологиялық регламенттің орындалуына және сақтау шарттарына тікелей байланысты. Ылғалдылықтың, қышқылдықтың жоғарылауы және кеуектіліктің төмендеуі нанның органолептикалық көрсеткіштерін ғана емес, сонымен қатар оның сіңімділігі мен қоректік заттардың сіңу дәрежесін де нашарлатады. Нан, әдетте, тамақтан улануды тудыруы мүмкін микроорганизмдердің дамуы мен көбеюі үшін орта болып табылмайды. Сонымен қатар, нанның микробиологиялық бұзылуының бірнеше түрлері бар: көгеру, картоп ауруы, пигмент түзетін бактериялармен зақымдануы. Нанның көгеруі үгінділерде және бетінде *penicillium glaucum*, *Aspergillus glaucum*, *Mucor mucedo* тұқымдас саңырауқұлақтардың дамуымен байланысты. Олардың дамуы нанның ылғалдылығының жоғарылауымен және өнімнің сыртқы түрінің нашарлауымен ғана емес, сонымен қатар жағымсыз иістің пайда болуымен, улы қосылыстардың жиналуымен бірге жүреді. Картоп (тұтқыр) ауруы қоршаған ортада кең таралған *Mesentericus* тұқымының споралы сапрофитті бактерияларының дамуы нәтижесінде пайда болады. Сақтау ережелері бұзылған жағдайда (жоғары ылғалдылық пен температура), өнімнің бетінде ашық қызыл түсті шырышты дақтарды қалыптастыратын пигментті *B. Prodigiosus* микроорганизмдері (керемет таяқша) қарқынды дамуы мүмкін. Нанның бүліну микроорганизмдерімен зақымдануының алдын-алу-бұл нан өндірудің технологиялық ережелері мен сақтаудың санитарлық жағдайларын қатаң сақтау.

**Макарон өнімдері.** Оларға жоғары сапалы бидай ұнынан жасалған, кейде жұмыртқа мен сүт қосылған өнімдердің кең спектрі кіреді: вермишель, спагетти, макарондар, кеспе және т. б. Макарон жоғары тағамдық құндылығымен және калориясымен сипатталады. Оларды ұзақ мерзімді сақтауға болады, тез дайындалады. Макарон көптеген аралас

тағамдардың, мысалы, пасталардың негізі болып табылады. Алайда, оларды күнделікті тамақтану кезінде қолданудың орындылығы энергияны тұтыну деңгейіне байланысты.

**Майқоспа кондитерлік бұйымдар.** Өнімнің бұл түріне қамырға май, қант, жұмыртқа қосылған өнімдер жатады. Кондитерлік өнімдерді шартты түрде екі топқа бөлуге болады: ұнды (печенье, тәтті тоқаштар және т.б.) және кілегейлі (торттар).

Астық сапасының төмендеуі және оның бүлінуі саңырауқұлақтармен, арамшөптердің тұқымдарымен, жәндіктер және зиянкестермен (қоңыздар, көбелектер) ластануы нәтижесінде болады. Табиғи жағдайда астық бетінде тұрақты эпифитті микрофлора (адамдарға қауіп төндірмейді) және фитопатогендік микрофлора болады, олар белгілі бір жағдайларда (жоғары ылғалдылық пен температура) астықтың әртүрлі зақымдануын тудыруы мүмкін, бұл табиғи улы қосылыстардың жиналуына байланысты жарамсыз етеді. Астықта қаракүйе, қастауыш сияқты саңырауқұлақтардың, сондай - ақ микотоксиндер (фузариум, аспергилум) өндіретін саңырауқұлақтардың болуы бақыланады. Астық токсиндері бар арамшөптердің тұқымдарымен ластануы (алкалоидтар, сапониндер, гликозидтер).

### **3.4 Бұршақ тұқымдас дақылдар**

Бұршақ тұқымдастарға түрлі тағамдар жатады. Тарихи тұрғыдан алғанда, олар Азия аймағындағы рационға мүмкіндігінше кең енгізілген және аз дәрежеде еуропалық тамақтануда ұсынылған. Бұршақ тұқымдастар тобына бұршақтың өзі (әр түрлі түрлері), бұршақ, жасымық, соя, нұт, маш, чина, сондай-ақ жержаңғақ жатады, бірақ ол тұтыну деңгей бойынша жаңғақ ретінде қарастырылады.

Бұршақ өсімдіктерінің қоректік құрамы (соядан басқа) орташа есеппен келесідей сипатталады, %: ақуыз - 20-24; май - 2-4; крахмал - 38-44; диеталық талшық - 6-12; темір - 3-11 мг %. Сояда ақуыз мөлшері 35 %, май - 17 %, диеталық талшық - 10,5 %, темір – 15 %, крахмал деңгейі төмен — 3,5%.

Бұршақ ақуыздары өсімдік өнімдері арасында ең үлкен биологиялық құндылыққа ие, жануарлар ақуыздарынан маңызды аминқышқылдарының (негізінен күкірт бар) және сіңімділігі бойынша төмен.

Бұршақ дақылдарын фолаттар, темір, калий, магнийдің жақсы тамақ көзі ретінде қарастыруға болады. Көбінесе орташа еуропалық тамақтануда табиғи түрде бұршақ пен бұршақ қосылады. Бұршақ дақылдарын тағам ретінде қолдану олардың төмен сіңімділігіне байланысты және алдын ала кулинарлық өңдеу нәтижесінде (мысалы, бұршақ және бұршақ), сондай-ақ ұзақ ашыту немесе терең технологиялық өңдеу (soя үшін) нәтижесінде көтерілуі мүмкін. Қазіргі уақытта соя ет және балық жартылай фабрикаттары, кондитерлік өнімдерде ақуыз өнімдері түрінде жоғары технологиялық өңдеуден кейін біріктірілген рецептуралардың құрамдас

бөлігі ретінде қолданылады. Тамақтануда сояны қайта өңдеудің басқа да өнімдері қолданылады: соя майы, ашытылған соя өнімдері, соя сүті және оның негізінде дайындалған өнімдер. Соядан сонымен қатар жоғары құнды тағамдық компоненттерді алады: кең ассортиментті өндіруде қолданылатын лецитин және фруктоза.

Сонымен бірге соя өнімдерінде, мысалы соя ұнында, құрамында биологиялық белсенді қосылыстар, антиалиментарлы факторлар (трипсин ингибиторлары) және сіңірілмейтін компоненттер (олигосахаридтер) бар, бұл тағамдық құндылықты азайтады және халықтың кейбір санаттары үшін бұл шектеуші факторлар болып табылады.

Соңғы жылдары бұршақ дақылдары өнімдерінде биологиялық белсенді қосылыстардың болуына ерекше назар аударылады, соның ішінде фитоэстрогендер деп аталатын топқа жататын: изофлавонондар және лигнандар.

### 3.5 Көкөністер, жемістер мен жидектер

Көкөністер, көктеректер, жемістер, жемістер мен міндетті түрде күнделікті қолданылатын өсімдік өнімдерінің тобына жатады. Бұл топ ассортимент бойынша ең көп кездесетіндердің бірі болып табылады және дәстүрлі азық-түлік өнімдерінің ондаған атауларын қамтиды (кесте 28).

Көкөністер мен жемістер дәнді және бұршақты дақылдарды толықтыра отырып, өсімдік өнімдерінің екінші маңызды бөлігін құрайды. Көкөністер мен жемістер маңызды қоректік заттардың ерекше көздері болып табылады: аскорбин қышқылы, р-каротин, биофлавоноидтар. Олардың құрамында диеталық талшық, магний, калий, темір, фолий қышқылы, К дәрумені бар. Көмірсулардың ішінде моно- және дисахаридтердің табиғи формалары кеңінен ұсынылған, ал бірқатар көкөністерде (картопта) крахмалдың едәуір мөлшері бар. Көкөністер мен жемістердегі ақуыз 0,3-2,5% құрайды және көбінесе маңызды аминқышқылдарының жетіспеушілігі бар.

Сонымен қатар, көкөністер мен жемістерде майлар, натрий және хлордың мөлшері төмен (1% - дан аз). Олардың құрамында суы көп және салыстырмалы түрде калория аз (кептірілген жемістерді қоспағанда). Тамақтануда көкөністер мен жемістер сілтілі компоненттердің көздеріне жатады.

Кесте 28 - Адамның тамақтануында қолданылатын өсімдік өнімдері

Өнімдердің тобы	Өнімдердің кіші тобы	Өнімдер ассортименті
1	2	3
Көкөністер	Түйнекжемістілер	Картоп
	Тамыржемістілер	Қызылша, сәбіз, редис, репа, шалғам, балдыркөк, ақжелкен (тамыр)
	Қырыққабаттар	Аққаудан, қызылқаудан, савой, брюссель,

1	2	3
		брокколи, кольраби
	Пияздар	Порей, сарымсақ, жабайы сарымсақ
	Салатты-шпинатты	Салат, шпинат, қымыздық
	Асқабакты	Асқабак, қияр, қарбыз, қауын, патисондар
	Қызанақты	Қызанақ, баклажан, бұрыш
	Десертты	Спаржа, артишок
	Дәмдеуіштер	Аскөк, ақжелкен, эстрагон, желкек
Жемістер	Тас жемістер	Өрік, шабдалы, қара өрік, шие, итмұрын
	Тұқымды	Айва, алмұрт, алма
	Цитрустар	Апельсин, грейпфрут, мандарин, лайм, лимон
	Субтропикалық және тропикалық дақылдар	Авокадо, ананас, банан, анар, киви, манго, папайя, құрма
Жидектер	Бақшалық және ормандық	Жүзім, құлпынай, қаражидек, көкжидек, мүкжидек, қарақат (қара, қызыл, ақ), қарлыған, итбүлдірген, таңқурай, қара бүлдірген

Көкөністер және жемістермен ағзаға бірқатар биологиялық маңызды рөл атқаратын белсенді қосылыстар түседі. Олардың ішінде ас қорытуды табиғи реттейтін органикалық заттарға, эфир майларына ерекше назар аударылады.

Табиғи органикалық қышқылдардың ішінде ең көп кездесетіні-көптеген жемістерде, жидектерде және цитрустарда айтарлықтай мөлшерде кездесетін алма, лимон қышқылы.

Эфир майлары көкөністер мен жемістерге ерекше дәм және хош иіс береді және аз мөлшерде табиғи тәбет стимуляторлары болып табылады. Олар сондай-ақ антисептикалық қасиеттерге ие.

Көкөністер мен жемістер күнделікті рационмен қабылданған кезде, ауыстырылмайтын қоректік заттардың көзі болып табылады, сондай-ақ асқазан-ішек жұмысын табиғи түрде оңтайландырады және олардың құрамында дәрумендердің, минералдардың, тағамдық талшықтардың болуынан жалпы ас қорытудың қалыпты деңгейін сақтайды.

Энергия шығыны 2 800 ккал болатын адамның диетасына күн сайын қосылуы қажет: 300 г картоп, 400 г басқа көкөністер, 50 г бұршақ дақылдары, 200 г жемістер, цитрус және жидектер. Көкөністер мен жемістер жеке тағам түрінде немесе күрделі тағамдардың (салаттардың) құрамында енгізілуі мүмкін. Кулинарлық өңдеу әдісі өнімнің тағамдық құндылығының сақталуын (өзгеруін) тікелей анықтайды.

Бірқатар көкөністер мен жемістер үшін тағамға қолданудың ең қолайлы түрі - шикі (термиялық өңделмеген, бірақ жуылған) өнімді жеке-жеке немесе күрделі компоненттік рецепт (салат) құрамына қосу. Мұндай өнімдерге көптеген жемістер, жемістер мен жидектер жатады, ал сондай - ақ көкөністер-қызанақ, қияр, бұрыш, сәбіз, қырыққабат, аскөк, ақжелкен,

салат, редис жатады. Бұл жағдайда дәрумендер, минералды заттар, биологиялық белсенді қосылыстар іс жүзінде жоғалмайды, өнім өзінің табиғи химиялық құрамын сақтайды.

Көкөністер мен жемістерді дайындаудың басқа әдістері дайын тағамның тағамдық құндылығын азайтуы мүмкін. Мысалы, қайнату және аз дәрежеде пісіру кезінде витаминдердің (әсіресе аскорбин қышқылы) және минералды заттар жоғалады. Сонымен қатар, бірқатар көкөністер үшін (картоп, асқабақ, цуккини, баклажан) термиялық өңдеу тек органолептикалық қасиеттерін жақсартумен қатар, ас қорыту дәрежесін және өнімдердің сіңімділігін арттырады.

Шикі көкөністердің салаттарын өсімдік майыны аз мөлшерімен (майонез) аздап толтырған жөн. Жеміс салаттарына шырындарды немесе қышқыл сүт өнімдерін (йогурттар) қосқан дұрыс.

Көкөністер мен жемістерді сақтау және тамаққа пайдалану мақсатында тұздануға, маринадтауға, кептіруге, мұздатуға жібереді. Сүт қышқылды ашытумен байланысты қырыққабат пен алманы ашыту органолептикалық қасиеттері бойынша қолайлы, жаңа шикізаттың көптеген пайдалы қасиеттері бар ұзақ мерзімді сақтау өнімін алуға мүмкіндік береді (оның ішінде аскорбин қышқылының айтарлықтай мөлшері).

Мұздату кезінде микронутриенттердің жоғалуы іс жүзінде болмайды, бұл көкөністер мен жемістерді сақтаудың әдісін ең оңтайлы деп санауға мүмкіндік береді.

Көкөністер мен жемістер сақтау кезінде саңырауқұлақтардың, бактериялардың, вирустардың әсерінен бұзылуы мүмкін. Зақымдалған көкөністер мен жемістердің көпшілігін органолептикалық шектеулерге байланысты тамақтану үшін пайдалануға болмайды, сондықтан мұндай өнімдер адамдар үшін нақты қауіп төндірмейді. Көкөністер мен жемістерге зиян келтірудің мысалдары: картоптағы фитофтора және фузариум (құрғақ шірік), сондай-ақ қырыққабат, қызылша, сәбіз, қызанақтағы ақ шірік.

Көкөністер мен жемістерді өсіру минералды тыңайтқыштар (әсіресе азот) мен пестицидтерді кеңінен қолданумен байланысты. Осыны ескере отырып, қазіргі уақытта жеміс-көкөніс өнімдерінде нитраттар, пестицидтер (гексахлорциклогексан, ДДТ және өсіру кезінде пайдаланылған барлық қосылыстар), сондай-ақ улы элементтер (қорғасын, мышьяк, кадмий және сынап) және радионуклидтер (цезий-137 және стронций-90) бақыланады. Тамақтанудағы көкөністер мен жемістердің үлесін ескере отырып, олар организмге нитраттардың негізгі жеткізушілері болып табылатынын және уытты (пестицидтер, ауыр металдар мен мышьяк есебінен), радионуклидті алиментарлық жүктемеге айтарлықтай үлес қосады деп қорытынды жасауға болады.



### 3.6 Саңырауқұлақтар

Саңырауқұлақтар тамақтанудағы дәстүрлі өнімдеріне жатады және тағамдардың бөлігі ретінде (саңырауқұлақтар қуырылған, жюльен), сондай-ақ күрделі рецептуралардың дәм компоненттері түрінде де кеңінен қолданылады. Химиялық құрамы бойынша олар өсімдіктер мен жануарлар өнімдері арасындағы аралық жағдай алады. Олардың нутриентограммасы көкөніске жақын: 1-3% ақуыз, 0,4-1,7 май, 1-3,5 көмірсулар, талшықтар 1,0-2,5%, бірақ оларда көмірсулардың мөлшері көкөністер мен жемістерден айтарлықтай төмен. Саңырауқұлақтарда калий, темір, мырыш, хром, С, РР дәрумендері да көп, калория мөлшері төмен (100 г 9 - 23 ккал). Жануарлардың өнімдерімен оларды гликоген, хитин, экстрактивті заттардың болуы (пуриндер, несепнәр) және фосфордың жоғары мөлшері біріктіреді.

Саңырауқұлақтардың биологиялық құндылығы төмен: аминограммасы валин мен күкірт бар аминқышқылдарының жетіспеушілігімен сипатталады, ақуыздың сіңімділігі 40% - дан аспайды, бұл оның нашар сіңімділігіне байланысты. Саңырауқұлақтардың көпшілігі жабайы өсімдіктерге жатады және жазғы-күзгі маусымда жинауға жатады. Шампиньондар мен устрица саңырауқұлақтары жасанды түрде арнайы жабдықталған өндірістік үй-жайларда өсіріледі.

Балғын саңырауқұлақтар ұзақ сақтауға жатпайды және тез бұзылатын өнімдерге жатады. Барлық жабайы өсетін саңырауқұлақтарда бөгде қосылыстар (ауыр металдар, радионуклидтер, агрохимикаттар) үлкен көлемде жиналады. Контаминанттарды басқа экологиялық нысандардағы мөлшерден едәуір көп мөлшерде шоғырландыру қабілетіне байланысты саңырауқұлақтар «ксенобиотиктердің тұзақтары» деп аталды.

Табиғатта жеуге болатын саңырауқұлақтардан басқа, улы және жеуге болмайтын саңырауқұлақтар өседі (мысалы, бозғылт көкнәр, мухоморлар), оларды дұрыс пайдаланбау тамақтан улануды, соның ішінде өлімге әкелуі мүмкін.

### 3.7 Жаңғақтар және майлы дақылдар

Жаңғақтарға бадам, жаңғақ, пісте, кешью, грек жаңғағы, орман жаңғағы, фундук, қарағай жаңғағы, бразилия жаңғағы және бұршақ тұқымдастарға жататын арахис жаңғағы. Олардың химиялық құрамы: 15-25% ақуыз, 45-60% май, 5-12% көмірсулар, 3-10% тағамдық талшық. Жаңғақтарда калий, магний бар, кальций, фосфор, темір, селен, марганец, молибден, кобальт, никель, В1 В2, РР, Е дәрумендері бар.

Жаңғақ ақуызының сапасы төмен: күкірті бар аминқышқылдарының, лизиннің және треониннің жетіспеушілігі байқалады. Аминограмманы түзету үшін жаңғақтарды жануарлардың ақуыз көздерімен (ет, сүт

өнімдерімен) біріктірген жөн. Жаңғақтар мен дәнді дақылдарды бірге тұтыну тек өсімдік өнімдерінің аминқышқылдарының теңгерімсіздігін төмендетеді.

Осыған байланысты тамақ рационына мюсли немесе жаңғақ-астық негізіндегі басқа аралас таңғы ас қосу оларды сүт өнімдерімен (сүт, йогурт және т.б.) бірге қолдануды қажет етеді.

Осылайша, жаңғақтар жоғары тағамдық құндылығы бар тағамдарға жатады. Алайда, олардың құрамында май компонентінің көп болуына және сәйкесінше жоғары калориялы болуына байланысты (100 г-да 550-650 ккал) жаңғақтар, әдетте, адамның күнделікті рационына аптасына 30-70 г-дан аспауы керек.

Жаңғақтардың жоғары аллергиялық әлеуеті ерекше назар аударуға тұрарлық. Халықтың 1% - дан астамында анықталған жаңғақтар мен олардың құрамындағы өнімдердің сенсбилизациялық әсер ету мүмкіндігі жаңғақтарды қолдану туралы ұсыныстарда міндетті түрде ескеруді қажет етеді.

Жаңғақтардың микробиологиялық қауіпсіздігін санитарлық-эпидемиологиялық қызмет бақылайды. Жаңғақтардағы химиялық контаминанттардың арасында улы элементтер, радионуклидтер, пестицидтер (гексахлорциклогексан, ДДТ және т.б.), сондай-ақ афлатоксиндер бақыланады.

Майлы дақылдардың тұқымдары өсімдік майларын алуда шикізат болып табылады. Осы мақсаттар үшін күнбағыс, рапс, мақта, күнжіт, зығыр, қыша, соя, жүгері, жержаңғақ және зәйтүн тұқымдары қолданылады. Асқабақ, қызанақ және қарбыз тұқымдарынан алынған май аз тағамдық құндылыққа ие. Өсімдік шикізатынан май алу престоу немесе экстракция арқылы жүзеге асырылады.

Престоу дайын өнімді алудың ең жұмсақ әдістеріне жатады және өз кезегінде суық және ыстық болып бөлінеді. Суық престоу кезінде алынған майдың құрамында шырышты, ақуыз және басқа заттар көп, олар сақтау мерзімін қысқартады. Ыстық престоу кезінде майдың түсі күнгірт болады, ол белгілі бір хош иіске ие болады және ұзақ уақыт сақталады.

Экстракция өсімдіктерден майды барынша шығаруға мүмкіндік беретін тиімді тәсіл болып табылады. Бұл жағдайда әр түрлі тағамдық емес органикалық еріткіштер қолданылады, олар кейіннен дайын өнімнен толығымен алып тастауды қажет етеді. Алынғаннан кейін май қажетті тазарту дәрежесіне байланысты кезең-кезеңмен өңделеді. Майды тазарту дәрежесі неғұрлым жоғары болса, оның тағамдық құндылығы соғұрлым төмен болады. Сонымен қатар, майды терең тазарту көптеген ксенобиотиктердің жойылуын қамтамасыз ететін деконтаминациялық тамақ технологиясының әдістеріне жатады. Күн сайын 2800 ккал энергия шығыны бар ересек адам кез-келген өсімдік майының 30 г (2 ас қасық) тамақтануға қосылуы керек.

Ұзақ мерзімді сақтау және қарқынды термиялық өңдеу кезінде өсімдік майлары күйіп кетеді: оларда май қышқылдарының (альдегидтер, кетондар, радикалдар, эпоксидтер) ыдырау және қайта құру өнімдері жиналады. Сонымен қатар, өсімдік майларының ұзақ уақыт қызуы маңызды май қышқылдарының, атап айтқанда линолен қышқылының айтарлықтай (40% дейін) жоғалуына, сондай-ақ фосфолипидтер мен Е дәруменінің бұзылуына әкеледі. 4-6 °С температурада герметикалық буып-түйілген өсімдік майларын 6 ай немесе одан да көп сақтауға болады.

Өсімдік майлары майонездің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады - әртүрлі тағамдарды толтыруға арналған жоғары калориялы тұздық (30-70% май).

Майонездің құрамына жұмыртқа ұнтағы, сүт ұнтағы, қант, сірке суы, қыша ұнтағы, ас тұзы және басқа да хош иісті компоненттер мен тағамдық қоспалар кіреді. Майонезді өсімдік майының орнына, мысалы, салаттарға аз мөлшерде қолдану керек. Майонез тез бұзылатын өнімдерге жатады және оны 4-6°С температурада сақтау керек.

### **3.8 Жануарлардан алынатын өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігін гигиеналық бағалау**

Жануарлардан алынатын өнімдер ағзаны кальций, темір, мырыш, хром, селен, В2, В6, РР дәрумендерімен, фолий қышқылымен, ретинолмен, D дәруменімен қамтамасыз ететін тамақ рационының жоғары құнды компоненттеріне жатады. Жануарлар өнімдері В12 дәруменінің жалғыз көзі болып табылады. Жануарлардан алынатын өнімдерге сүт және сүт өнімдері, ет және ет өнімдері, құс еті, балық және теңіз өнімдері, жұмыртқа жатады. Энергия шығыны 2 800 ккал болатын адамның күнделікті рационында жануарлардың өнімдері 3-5 порциямен, жалпы саны 750-800 г болуы керек

### **3.9 Сүт және сүт өнімдері**

Сүт. Бұл өнім халықтың көпшілігінің тамақтануында жиі кездеседі. Адам эволюциялық жолмен оны туғаннан бастап және өмір бойы алуға дағдыланған. Сүттен көптеген жеке өнімдер шығарылады, ол көптеген тағамдарды дайындауда қолданылады.

Сүт және сүт өнімдері тағамдық құндылығы жоғары өнімдерге жатады: құрамында алмастырылмайтын маңызды қоректік заттар бар, жоғары сіңімділікке ие. Сүт және сүт өнімдері жануарлар ақуызының (маңызды амин қышқылдары), кальцийдің, В2 және А дәрумендерінің негізгі көзі болып табылады.

Сүт - сиыр, қой, ешкі, түйе, бие сүт бездерінің қалыпты физиологиялық секрециясының өнімі. Жануарлардың түріне байланысты

сүт «Сиыр сүті», «Ешкі сүті», "Қой сүті" және т.б. деп аталады. Орташа алғанда, сүтте негізгі қоректік заттардың мөлшері: ақуыздар - 2,2-5,6%, майлар - 1,9-7,8%, көмірсулар - 4,5-5,8%, кальций - 89-178 %, фосфор - 54-158% құрайды.

Сүт ақуыздарының биологиялық құндылығы жоғары және 98% сіңеді. Олардың құрамында оңтайлы теңдестірілген маңызды аминқышқылдарының толық жиынтығы бар. Бұл жағдайда сиыр сүті, ешкі, қой немесе биеден айырмашылығы, құрамында күкірт бар аминқышқылдарының жетіспеушілігі. Сүт ақуыздарының құрамына казеин (барлық ақуыздардың шамамен 82%), лактоальбумин (12%) және лактоглобулин (6%) кіреді. Казеин - сүттің негізгі ақуызы - фосфопротеин, оның құрылымында фосфор қышқылы оксиамин қышқылдарымен (серин, треонин) эфир түзеді. Казеин сонымен қатар кальций, фосформен біртұтас кешендер түзе отырып, олардың биожетімділігін арттырады. Сүт майы қысқа және орташа тізбекті май қышқылдарымен (шамамен 20), фосфолипидтермен және холестеринмен ұсынылған. Сүт майы эмульсияланған күйде болады және жоғары дисперсиямен сипатталады. Осыған байланысты оның сіңімділігі ас қорыту аппаратының едәуір төмен кернеуін қажет етеді (ферментативті белсенділік, өт синтезі және оның ішекке секрециясы). Сүт майы сүтті пассивті тұндыру процесінде, белсенді шайқау, центрифугалау немесе жылыту кезінде де үлкейтуге қабілетті шарлар түрінде ұсынылған. Бұл реакциялар кілегей мен май алудың негізі болып табылады.

Сүттің негізгі көмірсуы - бұл ерекше сүт қанты – лактоза, глюкоза мен галактозадан тұратын дисахарид. Сиыр сүтінде ол А-лактоза түрінде болады (әйел сүтінде - в-лактоза, ерігіштігі мен сіңімділігі жоғары). Ішекте лактозаның ас қорыту процесі лактаза ферментінің болуымен және белсенділігімен байланысты, оның жеткіліксіздігі сүт өнімдеріне төзбеушілікке әкелуі мүмкін. Сүттің минералды құрамы, ең алдымен, кальций мен фосфордың жоғары мөлшерімен және оңтайлы теңгерімімен сипатталады. Сүт кальцийінің биожетімділігі жоғары (98% дейін), бейорганикалық тұздармен (78%) және казеин кешенімен (22%) ұсынылған. Фосфор екі негізгі байланысты формада болады: бейорганикалық тұздар түрінде (65%) және казеин мен фосфолипидтер құрамында (35%). Микроэлементтердің ішінде сүт құрамында металлопротеин кешенінен (лактоферрин) жоғары биожетімділікке ие темір бар. Алайда, оның жалпы мөлшері өте аз, бұл сүт пен сүт өнімдерін тамақтанудағы темір көздеріне жатқызуға мүмкіндік бермейді. Сүттегі аскорбин қышқылы және в-каротин) сияқты дәрумендердің мөлшері жемнің сипатына және маусымдық құрамына тікелей байланысты-табиғи жайылымдарда ол әлдеқайда жоғары. Нутриенттерден басқа, сүтте биологиялық белсенді заттар бар: ферменттер, гормондар, иммунобиологиялық қосылыстар, сондай-ақ пигменттер (лактофлавин).

Сүт және сүт өнімдері үшін міндетті термиялық өңдеу осы қосылыстардың белсенділігі мен концентрациясын айтарлықтай төмендетеді.

Сүт өнімдерінің ассортименті өте кең және тұтынушылық, аймақтық (ұлттық) әртүрлілігімен ерекшеленеді. Сүт өнімдеріне сүттен (табиғи, қалыпқа келтірілген, қалпына келтірілген) немесе оның құрамдас бөліктерінен (сүт майы, сүт ақуызы, сүт қанты, сүт ферменттері, сүт витаминдері, сүт тұздары) немесе қайталама сүт шикізатынан (сүтті сепарациялау, сүзбе, казеин, май және ірімшік) дайындалатын өнімдер жатады. Рұқсат етілген тағамдық қоспаларды пайдалануға және жемістермен, көкөністермен, оларды қайта өңдеу өнімдерімен біріктіруге болады.

Шартты түрде табиғи сүт өнімдері үш топқа бөлінеді: сүт және сұйық сүт өнімдері, қатты ақуыз-май өнімдері (концентраттар) және май. Сұйық сүт өнімдерінің тобына ішетін сүт (питьевое молоко), кілегей және қышқыл сүт өнімдері жатады.

Ішетін сүт - бұл майдың массалық 0,5-6% - ға дейін, табиғи сүттен-шикізаттан (немесе сүт ұнтағынан қалпына келтірілген), сүт емес компоненттерді қоспай және термиялық өңдеуден өткен сүт өнімі.

Құрғақ сүт (сүт ұнтағы) табиғи сүтті-ұзақ сақталатын қорларды (6 ай және одан көп) жасау үшін шикізатты тозандатып кептіру әдісімен өндіріледі. Дәрумендердің жойылуына, аминқышқылдарының төмендеуіне және басқа қоректік заттардың жоғалуына байланысты өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығы төмендейді.

Кілегей-бұл майдың массалық үлесі 10% немесе одан да көп, сүт емес компоненттерді қоспай сүттен жасалған сүт өнімі.

Қышқыл сүт өнімдеріне табиғи термиялық өңделген сүттен арнайы ұйытқыларды және арнайы технологияларды қолдана отырып, сүт емес компоненттерді қоспай өндірілетін әртүрлі өнімдер жатады:

ацидофил-сүтті қышқыл ацидофильді таяқшаның, лактококктардың және айран саңырауқұлақтарының тең арақатынаста дайындалған ұйытқының таза өсірінділерімен ашыту арқылы дайындалатын өнім;

айран-термофильді сүт-қышқыл стрептококктардың, сүт-қышқыл болгар таяқшасының және ашытқылардың таза өсірінділерімен сүтті ашыту арқылы дайындалатын аралас сүт-қышқылды және спиртті ашыту өнімі;

варенец-стерильденген немесе  $(97 \pm 2)^\circ\text{C}$  температурада 40-80 мин бойы термофильді сүт - қышқыл стрептококктардың таза өсірінділерімен термоөңдеуге ұшыраған өнім;

кефир - аралас сүт-қышқыл және спирт өнімі сүт қышқылды бактериялар мен ашытқылардың таза өсірінділерін қоспай айран саңырауқұлақтарымен дайындалған ұйытқымен сүтті ұйыту арқылы жасалатын ашыту;

қымыз - бие сүтін болгар және ацидофильді сүт қышқылы таяқшалары мен ашытқылардың таза өсірінділерімен ашыту арқылы дайындалатын аралас сүт қышқылы мен спиртті ашыту өнімі;

простокваша - лактококктардың және / немесе термофильді сүт қышқылы стрептококктарының таза дақылдарымен сүтті ашыту арқылы жасалатын өнім;

Мечников простоквашасы - термофильді сүт қышқылы стрептококктары мен болгар таяқшасының таза дақылдары бар сүтті ашыту арқылы жасалған өнім;

ряженка - термофильді сүтқышқылды стрептококктардың таза өсірінділерімен ашыту арқылы пісірілген сүт пен кілегей қоспасынан жасалатын өнім;

қаймақ - лактококктардың таза өсірінділерімен немесе лактококктардың таза өсірінділерінің және термофильді сүт - қышқыл стрептококктардың қоспасымен кілегей ашыту арқылы дайындалатын өнім;

йогурт - термофильді сүт қышқылы стрептококктары мен болгар таяқшалары таза дақылдарының протосимбиотикалық қоспасын ашыту арқылы дайындалған құрамында сүттің құрғақ майсыздандырылған заттарының жоғары мөлшері бар өнім. Йогурттардың құрамына тағамдық қоспалар, жемістер, көкөністер және оларды қайта өңдеу өнімдері кіруі мүмкін.

Сүт өнімдерінің көпшілігі пробиотикалық микроорганизмдер мен пребиотиктердің тірі дақылдары қосылған пробиотикалық сүт өнімдеріне жатады. 2800 ккал энергия шығыны бар ересек сау адамның тамақ рационында күнделікті сүт және сұйық сүт өнімдері (кез-келген ассортиментте) кем дегенде 500 г болуы керек.

Сүзбе. Бұл сүтті таза лактококк дақылдары немесе таза лактококк дақылдары мен термофильді сүт қышқылы стрептококктарының қоспасымен ақуыздардың қышқылды, қышқылды-иірімді немесе термо қышқылды коагуляция әдістерін пайдаланып сарысуды престоу арқылы алып тастап жасалған қышқыл сүт өнімі.

Сүзбе массасы - бұл сары май немесе кілегей (сары май немесе кілегейдің салмақтық үлесі кемінде 5%) қосылған сүзбеден жасалатын, орамасыз пішінін сақтайтын паста. Сүзбе массасына жемістер, цукаттар, кептірілген жемістер, жаңғақтар қосуға рұқсат етіледі, бұл органолептикалық қасиеттерді жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттырады.

Жұмсақ сүзбе өнімдері сүзбе және басқа сүт компоненттері мен өсімдік материалдары негізінде жасалады және оларда май мөлшері 0-15% дейін өзгеруі мүмкін.

Ірімшіктер. Өндіріс әдісіне сәйкес олар мәйекті және сүт қышқылдыға бөлінеді. Мәйекті ірімшіктер сүтті қозылардың немесе

бұзаулардың асқазанынан оқшауланған немесе гендік-инженерлік әдіспен алынған мәйекті ферментпен (химозин) өңдеу арқылы дайындалады. Ірімшіктерді ашыту процесінде ақуыздардың гидролитикалық және сүт қышқылы бөлінуі және лактозаның сүт қышқылына айналуы басты орын алады.

Сүт қышқылы ірімшіктері үшін олардың пісуінің негізгі процесі-сүтті арнайы бактериялық дақылдармен ашыту, содан кейін пісіп, тығыздалу. Сыртқы түріне байланысты ірімшіктер қатты (голландық, швейцариялық, ресейлік және т.б.), жұмсақ (рокфор, дорогобуж), тұзды (брынза, сулугуни) және балқытылған болып бөлінеді. Балқытылған ірімшіктерге сары май, құрғақ сүт және түрлі хош иісті қоспалар қосылған ірімшік негізінде өндіріліп оралған өнімдердің үлкен тобы кіреді.

Сүзбе мен ірімшіктердің тағамдық құндылығы жоғары (алмастырылмайтын қоректік заттардың құрамы, биологиялық құндылығы, сіңімділігі). Сонымен қатар, осы топ өнімдеріндегі жануар майының жоғары мөлшері тамақтануда кеңейтілген қолдануға шектеу болып табылады.

*Сары майдың* құрамында 72,5-тен 82,5% - ға дейін сүт майы (майдың басқа түрлерін қосуға жол берілмейді), 16-25% су және ақуыз, көмірсулардың аз мөлшері (1% - дан аз) бар. Сары май құрамында А және D дәрумендері, ал жазда В-каротин болады. Сары май, барлық сүт өнімдері тобы сияқты, биологиялық белсенді қысқа тізбекті май қышқылдарының көзі болып табылады. Олардың жоғары мөлшері майды сақтау мерзімін едәуір шектейді (тұрмыстық тоңазытқыштың температурасында 15 күнге дейін) – 6 - 12 °С температурада сары майды бір жылға дейін сақтауға болады.

*Құрамында сүт бар өнімдер.* Сүт бірқатар аралас тамақ өнімдері мен жеке тамақ компоненттерін өндіруге негіз болады. Сүттен немесе оның құрамдас бөліктерінен, қайталама сүт шикізатынан, майлардан немесе ақуыздардан, сондай-ақ өнімнің құрғақ заттарындағы сүт қатты заттарының салмақтық үлесі кемінде 25% болатын сүттен жасалған өнімдер шығарылады. Ең көп таралған сүт өнімдеріне балмұздақ пен қоюландырылған сүт жатады. Балмұздақ сүт шикізатынан қант, жұмыртқа өнімдері, шоколад, дәмді заттар, тағамдық қоспалар қосу арқылы жасалады. Бұл сүт өнімдерінің негізгі артықшылықтары мен жоғары тұтынушылық қасиеттерін біріктіретін жоғары құнды өнімдерге жатады. Моно - және дисахаридтердің (200 г балмұздақта 40 г) және майлардың (20% дейін шоколад-кремді сорттарда) жоғары мөлшері балмұздақты күнделікті тамақтанудағы сүт тобы өнімдерінің бір бөлігін балама ауыстыру ретінде пайдалануға шектеу болып табылады.

Қоюландырылған сүтті – консервілерді жоғары температурада (120 °С дейін) қант қосып өндіруде тағамдық құндылықтары бойынша одан да жағымсыз өзгерістер орын алады. Қоюландырылған сүт жоғары

калориялы тағамдарға - май мен қанттың жасырын көздеріне жатады. Оны тікелей түрде қолдану мүмкіндігінше шектелуі керек, әсіресе энергия шығыны төмен деңгейде болған кезде.

**Адам ауруларының пайда болуындағы сүт және сүт өнімдерінің рөлі.** Сүт адамға жануарлардың бірқатар ауруларының берілу факторына айналуы мүмкін. Оларға бірінші кезекте аса қауіпті инфекциялар, сондай-ақ туберкулез, бруцеллез және аусыл жатады. Күйдіргіден, құтырудан, қара малдың обасынан, қатерлі ісіктен, энфизематозды карбункулдан зардап шеккен жануарлар союға және көмуге жатады. Клиникалық белгілері бар туберкулезбен ауыратын жануарлардан алынған сүт тамақтану мақсаттары үшін жарамсыз және тағамдық емес кәдеге жаратуға немесе жоюға жатады. Бруцеллезбен ауыратын немесе бруцелламен инфекцияланған (аллергиялық сынамалардың деректері бойынша), сондай-ақ туберкулин сынамасына оң әсер ететін жануарлардан алынған сүтті екі кезеңде алдын-ала термиялық өңдеуден кейін қолдануға болады: фермада және сүт зауытында.

Аусылмен ауыратын жануарлар тиісті қызметтердің (санитариялық-ветеринариялық қадағалаудың) бақылауымен союға және карантиндік утилизацияға жатады, басқа жануарлар арасында аусылдың таралу қаупі жоғары болғандықтан олардың өнімдері одан әрі пайдалануға жатпайды. Сонымен қатар, аусыл вирусы термиялық тұрғыдан тұрақсыз және стандартты термиялық өңдеу процесінде жойылады. Маститпен ауыратын жануардан алынған сүтке стафилококк және стрептококк инфекцияларының берілу қаупі жоғары болғандықтан, тамақтану мақсатында қолданылмайды.

Сүт өнімдерінің тобы көбінесе дизентерия сияқты өткір ішек инфекцияларының таралуы ретінде қарастырылады. Дизентерияның шигелла қоздырғыштары азық-түлік кәсіпорындарында санитарлық ережелер мен нормалар сақталмаған жағдайда тасымалдаушы адамнан сүт пен оның өңделген өнімдеріне түседі.

Сүт және әсіресе тез бұзылатын сүт өнімдері микробтық этиологияның тамақтану улануына әкелуі мүмкін. Тамақ объектілерінде санитариялық ережелер мен нормалар сақталмаған кезде (бактерия тасымалдаушылардың болуы, сүт өнімдерін сақтау мерзімдері мен шарттарының бұзылуы және т.б.) сальмонеллалардан, листериялардан, сондай-ақ шартты-патогенді микроорганизмдерден туындаған стафилококкты токсикоздар мен тағамдық токсикоинфекциялар тіркелуі мүмкін.

Микробиологиялық қауіпсіздік тұрғысынан сүт пен сүт өнімдерінде мынадай көрсеткіштер нормаланады: жалпы микробтық саны (КМАФАнМ) КОЕ 1г, коли-нысандары (БГКП), патогенді микроорганизмдер (сальмонеллалар, листериялар), стафилококктар, ашытқылар (құрамында ашытқысы бар сусындардан басқа) және зеңдер.



Химиялық қауіпсіздік тұрғысынан сүтте және оны қайта өңдеу өнімдерінде мыналар бақыланады: уытты элементтер (қорғасын, мышьяк, кадмий, сынап, сақтауға берілетін сары майда - мыс пен темір), радионуклидтер (цезий - 137, стронций - 90), микотоксиндер (афлатоксин), антибиотиктер (левомицетин, тетрациклдер тобы, стрептомицин, пенициллин), тежейтін заттар (тек сүт пен сұйық сүт өнімдерінде), пестицидтер (гексахлорциклогексан, ДДТ және оның метаболиттері, сондай-ақ шикізат өндірісінде пайдаланылған пестицидтер). Сондай - ақ, зоотехникалық (ветеринарлық) препараттардың келесі рұқсат етілген топтарының болуына талдау жүргізу ұсынылады, егер олар жануарларды өсіру кезінде қолданылса: өсу стимуляторлары (соматотропиндер), глюкокортикоидтар (дексаметазон), микробқа қарсы заттар, антигельминтикалық агенттер, антипротозойлар (имидокарб), трипаноцидті агенттер (изометамидиум, диминазен).

### 3.9.1 Жұмыртқа және жұмыртқа өнімдері

Жұмыртқалар дәстүрлі жоғары құнды тамақ өнімдеріне жатады. Көбінесе тауық және бөдене жұмыртқалары қолданылады, ал өнеркәсіптік өңдеу жағдайында суда жүзетін құстардың жұмыртқалары (қаздар мен үйректер) қолданылады. Күркетауық, түйеқұс және тасбақа жұмыртқалары да жеуге жарамды.

*Жұмыртқалардың сипаттамасы.* Жұмыртқа төрт компоненттен тұрады: ақуыз (жұмыртқаның массасы бойынша 62-66%), сарысы (32-36%), қабаты мен қабығы. Жұмыртқаның ұшындағы ауа камерасы пуга деп аталады. Ақуызда протеиннен басқа рибофлавиннің негізгі бөлігі бар.

Сары уыз нутриенттердің бастысы қоймасы. Оның құрамында ақуыз протеинына қарағанда В дәрумендер тобы, темір және барлық майлар, А, D дәрумендері, холин, лецитин бар. Қабығы бейорганикалық тұздар кешенінен (кальций карбонаты және кальций мен магний фосфор қышқылы) және органикалық матриксан (протеингликандар) тұрады.

Орташа мөлшері 11... 13% ақуыз, 11... 13% май, 2,5... 3,2% темір, 250...470 мг А дәрумені, сондай-ақ D және В2 дәрумендерінің, селеннің, хромның едәуір мөлшері (әсіресе бөдене жұмыртқаларында).

Ақуызы жоғары құнды жануарлар ақуызына жатады және мұнда маңызды аминқышқылдарының жетіспеушілігі жоқ. Ол сүт ақуызы сияқты 98% толық сіңіріледі. Жұмыртқа ақуызында протеиндердің бірнеше тобы бар, олардың ішінде негізгі үлесті овоальбумин, кональбумин, овоглобулин, овомукоид және лизоцим алады. Жұмыртқа сарысының негізгі ақуызы-вителлин фосфопротеиді. Оның құрамындағы альбуминдері аллергологиялық мәртебесі бұзылған адамдарда сенсублизацияның (аллергияның) дамуына себеп болуы мүмкін.

Жұмыртқалар әртүрлі түрде қолданылады. Термиялық өңделген жұмыртқалар: қатты қайнатылған, жұмсақ қайнатылған, қуырылған жұмыртқа (май қосылған), омлет (сүт пен май қосылған) шикі өнімге қарағанда жоғары сіңімділігі мен дәмімен ерекшеленеді. Шикі жұмыртқаларды қолданған кезде (таза түрінде немесе құрамында, мысалы, «Гоголь-моголь» – қант қосылған жұмыртқа) авидин ақуызымен байланысатын биотиннің биожетімділігін күрт төмендетудің нақты қаупі бар.

Суда жүзетін құстардың шикі түріндегі жұмыртқаларын сауда және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында сатуға рұқсат етілмейді. Олар нан пісіру өнеркәсібінде камырдан (тоқаштар, крекер, кептіру, печенье және т.б.) ұсақ бұйымдарды өндіру үшін қолданылады. Бұл шектеулер суда жүзетін құстардың жұмыртқаларын сальмонеллалармен ластанудың жоғары қарқындылығына байланысты сальмонеллез қаупімен байланысты.

Сақтаудың оңтайлы шарттары: нөлдік температура, 85% салыстырмалы ылғалдылық және арнайы газ ортасы (азот пен көмірқышқыл газының қоспасы). Жұмыртқаларды сақтау үшін қабығына қолданылатын қорғаныш жабындар да қолданылады (мысалы, карбоксиметилцеллюлоза).

Тауық жұмыртқалары сақтау мерзімі мен сапасына қарай диеталық (0-ден 20 °С-қа дейінгі температурада 7 тәуліктен аспайтын уақыт сақталады) және асханалық (20 °С-тан аспайтын температурада 25 тәуліктен аспайтын уақыт сақталады) болып бөлінеді. Тоңазытқышта жұмыртқаны 120 күннен артық сақтауға болмайды.

Қайта өңдеу өнімдеріне меланж және жұмыртқа ұнтағы жатады. Жұмыртқа меланжы-ақуыздар мен сарыуыздардың - 5-6 °С-қа дейін қатырылған қоспасы. Меланж біртекті болуы мүмкін (ақуыз немесе сарысы). Меланж санитарлық регламентті қатаң сақтай отырып, 90 тәуліктен аспайтын мерзімде сақталған тиісті сападағы тауық жұмыртқаларынан жасалады. Ол тамақ өндірісінде, наубайхана, кондитерлік өнімдер, шұжықтар және т.б., сондай-ақ қоғамдық тамақтану (омлет қоспалары түрінде) кеңінен қолданылады.

Ұнтағын 60 °С аспайтын температурада жұмыртқа массасын тозандату немесе сублимациялық кептіру арқылы алады, бұл микрофлорадан, оның ішінде шартты-патогенді микрофлорадан толық құтылуға мүмкіндік бермейді. Осы себепті жұмыртқа ұнтағы (омлет) өнімдері немесе оны рецептте қолданатын түрлі аспаздық тағамдар мұқият термиялық өңдеуді қажет етеді. Жұмыртқаның жеке компоненттері (ақуыз, сарысы) де кептірілуі мүмкін. Жұмыртқа мен жұмыртқа өнімдері ақуыздың (маңызды амин қышқылдары), фосфолипидтердің (лецитин), А, D және В2 дәрумендерінің, темір мен хромның көзі болып табылады. Бөдене жұмыртқаларында фосфолипидтер, дәрумендер мен минералдар көп. Табиғи минералды байытқыш ретінде соңғы жылдары жұмыртқа қабығының ұнтағы ұсынылады. Бұл биоқолжетімді кальцийдің көзі

(карбонат түрінде), оның құрамы қабық массасының 30% құрайды. Қабығы ұсақталады (бөлшектердің мөлшері 40 мкм дейін) және 200-250 °С температурада дезинфекцияланады. Қабығының ұнтағы дайын өнімдерге осы минералға күнделікті қажеттіліктің 50-75% кальциймен байыта отырып, 1-2% мөлшерінде өнімдер мен тағамдардың кең ассортиментіне енгізілуі мүмкін.

**Адам ауруларының пайда болуындағы жұмыртқа мен жұмыртқа өнімдерінің рөлі.** Реттелмеген сақтау нәтижесінде немесе ауру құстардан алынғанда, сапасы жоғалған кезде олар адам денсаулығына қауіп төндіруі мүмкін.

Овоскопиялау кезінде сапасы жақсы жұмыртқалар келесідей көрінеді: пуганың биіктігі 13 мм-ден аспауы керек, сарысы орталық позицияны алып, нәзік болып, ақуыз тығыз, біркелкі және мөлдір болуы керек.

Егер дұрыс сақталмаса жұмыртқаның ішкі ортасында ақуыздардың ыдырау өнімдері жиналады: күкіртсутек, аммиак, скатол, индол және т.б. Аталған қосылыстарға тән иістің пайда болуы жұмыртқаның бұзылуының маңызды белгісі болып табылады.

Жұмыртқада қабықтың тұтастығы бұзылған кезде оның бетінен еніп микроорганизмдер дами алады. Оларға ең алдымен патогенді сальмонеллалар жатады. Микробиологиялық қауіпсіздік тұрғысынан жұмыртқалар мен жұмыртқа өнімдерінде бақыланады: жалпы микробтық сан (КМАФАнМ), колиформдар (БГКП), сальмонеллалар, протей және стафилококктар (соңғы екеуі - тек сұйық жұмыртқа өнімдерінде).

Химиялық қауіпсіздік тұрғысынан жұмыртқалар мен жұмыртқа өнімдеріндегі: уытты элементтердің (қорғасын, күшән, кадмий және сынап), радионуклидтердің (цезий - 137 және стронций - 90), антибиотиктердің (левомецетин, тетрациклин тобы, стрептомицин, бацитрацин) және пестицидтердің (гексахлорциклогексан, ДДТ және оның метаболиттері, сондай-ақ шикізат алу кезінде пайдаланылатын пестицидтердің) құрамы регламенттеледі.

Сондай - ақ, құс өсіруде қолданылған болса, зоотехникалық (ветеринарлық) препараттардың келесі рұқсат етілген топтарының болуына талдау жасау ұсынылады: микробқа қарсы агенттер, антигельминтикалық агенттер.

### **3.9.2 Ет және ет өнімдері**

Жануарлар мен құстардың еті, сондай - ақ оны қайта өңдеу өнімдері дәстүрлі тамақ көздеріне жатады. Ет алдын-ала термиялық өңдеуден кейін тамақтанға енгізіледі, бұл оның органолептикалық көрсеткіштерінің, қорытылуының және сіңімділігінің жоғарылауын қамтамасыз етеді. Ол ағзаны толыққанды ақуызбен (алмастырылмайтын амин қышқылдарымен), В1, В2, В6, РР, В12 витаминдерімен, биожетімді темірмен, селенмен, мырышпен қамтамасыз ететін аса құнды тамақ өнімі болып табылады.

Тамақтануда еттің келесі түрлері жиі қолданылады: сиыр еті, шошқа еті, қой еті, сондай-ақ құс еті: тауық, күркетауық, үйрек, қаз. Дәстүрлі түрде қолданылатын барлық ет өнімдерін бірнеше топқа бөлуге болады.

1. Ет:

- сиыр еті (бұзау);
- шошқа еті;
- қой;
- жылқы;
- қоян.

2. Құс:

- тауық (балапан);
- индейка;
- үйрек;
- қаз.

3. Субөнімдер:

- I санат - бауыр, тіл, жүрек, бүйрек;
- II санат-ми, өкпе, көкбауыр, құйрық;
- тамақ қаны және оны қайта өңдеу өнімдері.

4. Ет өнімдері:

- шұжық өнімдері;
- консервілер;
- мұздатылған жартылай фабрикаттар;
- аспаздық өнімдер;
- аралас өнімдер.

Ет өнімдері көптеген өнімдер мен тағамдарды құрайды, оның ішінде күнделікті рационға жалпы саны 170 г (энергия шығыны 2 800 ккал) болатын әртүрлі атаулар кіруі керек.

Ет шикізаты май мен ақуыздың құрамы және сапасы жағынан айтарлықтай ерекшеленеді, сондықтан ет өнімдерін қолдану бойынша ұсыныстар нақты өнімдер мен тағамдардың сипаттамаларына (тағамдық құндылығына) негізделген.

Ең аз май мөлшері мен жоғары сапалы амин қышқылы құрамы бар ет пен оны қайта өңдеу өнімдеріне (ет тағамдары) таңдау берілуі керек.

Сойылған жануарлардың еті тіндердің бірнеше түрінен тұрады: бұлшықет, май, дәнекер тіндері. Тамақтануда сүйек тінінің компоненттері де қолданылады. Белгілі бір ет өнімінің нутриентограммасы осы тіндердің қатынасына тікелей байланысты

Бұлшықет тінінде жоғары биологиялық құндылығы бар ақуыздар бар: миозин, миоген, актин және глобулин Х. Олар барлық маңызды аминқышқылдарының тапшылықсыз жиынтығын қамтиды. I санаттағы ақуыздар да жоғары биологиялық құндылыққа ие.

Дәнекер тінінің ақуыздары коллаген мен эластин триптофан, күкірті бар аминқышқылдарының айтарлықтай жетіспеушілігіне ие, бұл олардың биологиялық құндылығының айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Ет ақуызының сапасын бағалау триптофанның оксипролинге қатынасын көрсететін мәліметтер негізінде жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл қатынастың оңтайлы мәні - 4,5-5,5 I және II санаттағы етте тіркеледі, онда дәнекер тінінің ақуыздары (фасциялар, сіңірлер) 2,1-ден 2,4% - ға дейін болады. 3,5% - дан астам дәнекер тінінің ақуыздары бар еттерде триптофан/оксипролиннің қатынасы 2,5 және одан төмен.

Коллаген мен эластиннің көп мөлшері бірқатар ет өнімдерінде кездеседі, рецептінің ерекшеліктеріне байланысты кейбір шұжықтарда, аспаздық өнімдерде.

Шошқа етінде сиыр мен қой етіне қарағанда линол және арахидон май едәуір көп, бұл шошқа майының қаттылығының аздығын анықтайды.

Көрінбейтін (бұлшықет ішіндегі) майдың мөлшері сиыр етінді 1,5 - 3% дейін. Шошқа етінде бұл көрсеткіш жоғары. Тамақтануда етті қолданған кезде бұлшықет пен май тіндерін оңай бөліп, дайын тағамдағы май мөлшерін реттеуге болады.

Сонымен қатар, өнеркәсіптік өндірілген ет өнімдерінің көпшілігінде (шұжықтар, жартылай фабрикаттар және т.б.) майдың көп мөлшері бар, ол көптеген жағдайларда өндірістің технологиялық ерекшеліктеріне байланысты ажыратылмайды (рецептураның барлық компоненттерін терең ұнтақтау және араластыру). Көрінбейтін майдың 25% - дан астамы бар ет өнімдері жасырын майдың көздеріне жатады. Еттегі жалғыз табиғи көмірсулар - бұл гликоген полисахариді, оның мөлшері өте аз және тағамдық тұрғыдан маңызды емес. Алайда, бұл еттің жетілу процесінде маңызды рөл атқарады-сүт және фосфор қышқылдарының жинақталуымен және рН-ны қышқылға дейін төмендетумен (5,6-дан жоғары емес) бірқатар жасушалық компоненттердің аутолитикалық ферментативті өзгеруі.

Ет В дәрумендері мен ретинолдың жақсы көзі болып табылады. Ет пен ет өнімдерінде гем, трансферрин немесе ферритин түрінде болатын биожетімді органикалық темір бар. Өсімдік көздеріндегі бейорганикалық темірден айырмашылығы, оны сіңіру үшін ешқандай активаторлар қажет емес.

Ет өнімдерімен ағзаға фосфор, калий және натрийдің көп мөлшері енеді. Натрий әсіресе шұжықтар мен жартылай фабрикаттарда көп. Бауырда ет пен басқа да өнімдерге қарағанда дәрумендер, темір және басқа микроэлементтер (мырыш, мыс, селен) көп, сондықтан оның тағамдық құндылығы жоғары.

Ет өнімдерінің маңызды құрамдас бөлігі экстрактивті заттар деп аталады - ет тағамдарына органолептикалық қасиеттер (дәм мен хош иіс) беретін және асқазан-ішек секрециясына әсер ететін химиялық қосылыстар.

Экстрактивті заттар азотты (99%) және азотсыз (1%) болып бөлінеді. Азотқа пурин және пиримидин негіздері, карнозин, креатин, ансерин, ал азотсыздарға гликоген, сүт қышқылы және глюкоза қалдықтары жатады.

Экстрактивті заттар етті қайнату кезінде сорпаға айналу қабілетіне ие. Ең көп экстрактивті заттар шошқа етінде (100 г - 0,65 г), ең азы қой етінде (0,25 г).

Құс. Құс етінің ішінде тауық пен күркетауық ең көп қоректік құндылыққа ие. Олардың етінде ақуыз мөлшері - 18-20% және май

мөлшері - 16-18%. Суда жүзетін құстардың (үйректер мен қаздар) етінде ақуыздың мөлшері - 15-17 %, ал май - 20-39%.

Тауық еті мен күркетауық етін ақ (кеуде) және күнгурт (ветчина) деп бөлуге болады. Құстардың ақ етінде эластин мен коллаген аз, экстрактивті заттар көп. Құс терісінде майдың құрамы көп. Құс шикізаты ет өнімдерін өндіру үшін де кеңінен қолданылады және сапасы жағынан жануарлардың етінен кем түспейді, органолептикалық көрсеткіштері мен сіңімділігі жағынан асып түседі.

Шұжық өнімдері. Ет өнімдері тобында шұжық өнімдері кеңінен қолданылатын. Оларға технологиялық өңдеуден өткен және қызғылт түсті сақталған фарш және тұтас кесекті өнімдер жатады. Шұжықтардың түсі оларды жасау кезінде рецептке миоглобинді бекітетін тағамдық қоспалар - көбінесе натрий нитриті енгізілетіндігімен байланысты. Натрий нитритін енгізу тартылған етке немесе өңделген еттің қалыңдығын бірнеше рет шприцтеу арқылы жүзеге асырылады.

Қазіргі уақытта келесі шұжық өнімдері шығарылады:

- пісірілген шұжықтар;
- сарделькалар;
- шұжықтар;
- пісірілген ысталған шұжықтар (сервелат);
- жартылай ысталған шұжықтар (аңшылық шұжықтар, Одесса);
- шикі ысталған шұжықтар;
- шошқа етінен жасалған өнімдер;
- құрамында субөнімдері бар шұжықтар.

Шұжық өнімдері өнімнің әрбір жеке түріне тән бірегей органолептикалық көрсеткіштерге ие. Бастапқыда жеңіл тағамдар ретінде жасалынған және өндірілген (яғни, қалыпты пайдалану үшін) шұжықтар негізгі ет тағамдарының орнына кеңінен қолданыла бастады. Бұл шұжықтардың қолайлы дәмімен де, ұзақ уақыт аспаздық өңдеуді қажет етпейтіндігімен де байланысты. Сонымен қатар, шұжықтарда ақуыздың бен майдың қолайсыз қатынасы байқалады. Шұжықтардағы ақуыздың орташа мөлшері 18,5% (10-27%), ал май — 38,5% (20-57%).

Шұжықтарда фосфор, ас тұзы көп және табиғи емес тағамдық қоспалар (нитриттер мен фосфаттар) бар. Осылайша, гигиеналық тұрғыдан шұжық өнімдерін ересектердің диетасына аптасына екі-үш реттен көп қоспау ұсынылады, ал мектеп жасына дейінгі балалар үшін етті шұжықпен алмастыруға болмайды. Пісірілген шұжықтар, сарделькалар, сосискалар және құрамында субөнімдері бар өнімдер 60% - дан астам ылғалдылыққа ие және ерекше бұзылатын өнімдерге жатады.

**Адам ауруларының пайда болуындағы ет және ет өнімдерінің рөлі.** Сапасы нашар ет және ет өнімдерін пайдалану бірқатар ауруларды тудыруы мүмкін. Ет шикізатында приондар болуы мүмкін-адамдарда әртүрлі патологиялық жағдайлар тудыратын улы ақуыздар.

Сойылуға тиісті малдың еті аса қауіпті инфекциялардың, аусылдың, туберкулездің, бруцеллездің таралу факторына айналуы мүмкін. Күйдіргі немесе туберкулез жағдайында барлық еттері мен мүшелері тамақтану мақсатына жарамсыз және жойылуға жатады.

Аусылмен, бруцеллезбен, шошқа обасымен ауырған немесе жұқтырған жануарлардың етін, әдетте, өнеркәсіптік жағдайларда, мұқият термиялық өндегеннен кейін тағамдық мақсаттар үшін пайдалануға болады. Адамдарда бірқатар гельминтоздардың пайда болуы ет тұтынумен байланысты болуы мүмкін. Тенидоз ірі қара малдың немесе шошқа етінің личинкалық формаларымен (финдер) жұқтырған еттен дамиды. Адамның ішектерінде олардың жетілген формалар дамиды, денеде ұзақ уақыт паразиттық өмір сүріп аурулар тудырады (қатерлі анемия және т. б.)

### **3.9.3 Балық және теңіз өнімдері**

Балық және балық өнімдері тамақтану рационына енгізілетін жоғары құнды тамақ өнімдері болып табылады. Балық жоғары тағамдық сипаттамаларға ие, биологиялық құндылығы, сіңімділігі бойынша басқа жануарлар өнімдерінен кем түспейді.

Балықты кеңінен пайдалану мүмкіндігін төмендететін тағамдық құндылықтың жалғыз параметрі-бұл балық пен оның өңделген өнімдерін күнделікті рационға қосуға мүмкіндік бермеуі (приедамость). Бірақ птасына екі-үш рет ұсынылған мөлшерде (350 г энергия шығыны бар адам үшін, 2 800 ккал) балық ағзаны толық ақуызбен (маңызды амин қышқылдары), маңызды майлармен (майлы теңіз), А, D және В дәрумендерімен, йод (теңіз) және селенмен қамтамасыз етеді. Әр түрлі балық түрлеріндегі ақуыздың мөлшері 14 - 24 % құрайды. Балық ақуызы протеиндердің бірнеше фракцияларынан тұрады: ихтулин, альбуминдер және фосфоры бар нуклеопротеидтер.

Майдың құрамына сәйкес балықты майсыз (4% дейін), орташа майлы (4-8%) және майлы (8% - дан астам) бөледі. Балық майының липидті құрамы жануарлардың майларына тән ерекше қасиетке ие. Орташа майлы және майлы балықтар А және D дәрумендерінің жақсы көзі болып табылады. Кез-келген балықтың құрамында В1, В2, В6, РР, В дәрумендерінің мөлшері бар. Теңіз балығы - йод пен селеннің биожетімді ерекше көзі.

Балық және теңіз өнімдерін өңдеуге қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар. Балық (тірі, салқындатылған, мұздатудан кейін еріген) әр түрлі тағамдардың құрамында термиялық өндеуден кейін (қайнату, қуыру, пісіру) тамақтануда қолданылады. Әр түрлі тұздалған, ысталған, уылдырық күйіндегі балық өнімдері де қолданылады. Сақтау мерзімін ұзарту және балық өнімдерінің кең ассортиментін алу үшін балық өнімдерін өндеудің көптеген нұсқалары бар. Ауланған балық халыққа немесе қайта өңдеу кәсіпорнына тірі түрде жазда 24, қыста 48 сағатта сатылуы мүмкін. Ұзақ сақтау үшін (жазда 3 күн және қыста 5 күн) балықты мұзда салқындату керек. Балықты салқындату үшін биоминцин мұзын

(1 т мұзға 5 г биомицин) пайдаланған кезде сақтау мерзімі 14 күнге дейін ұзартылуы мүмкін. Бұл жағдайда балықтағы биомицин мөлшері 0,25 мг/кг аспауы керек.

Мұздату - балықты табиғи түрде ұзақ уақыт сақтауға мүмкіндік беретін негізгі әдіс. Ол құрғақ жасанды әдіспен алдын-ала балықтың ішіндегі температура  $-18^{\circ}\text{C}$  жеткенге дейін глазировкамен (майдың тотығу процесінің алдын-алу) жасалады. Глазурь массасы өнімнің жалпы массасының 5% аспауы тиіс. Сол температурада балық әртүрлілігіне байланысты 2 айдан 8 айға дейін сақталады.

Балықты қайта өңдеудің тағы бір тәсілі-оны тұздау, ас тұзының концентрациясы 6-дан 10% - ға дейін (әлсіз тұздау) және 10-нан 20% - ға дейін (күшті тұздау). Тұздау бактерицидтік әсерімен балықты сақтауды қамтамасыз етеді, сонымен қатар дайын дәмді өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Консервілеу ерітіндісіне (тұздан басқа) қант, сірке суын, дәмдеуіштерді қосқанда, ащы және маринадталған балық дайындалады.

Тұздалған балықты ысталатын препараттармен өңдеу нәтижесінде әртүрлі ысталған өнімдер алынады. Ыстық ысталған балық бірнеше сағат бойы арнайы ысталатын камераларда жоғары температурада ( $140^{\circ}\text{C}$  дейін) дайындалады. Оның құрамында аз мөлшерде ас тұзы бар (3% - дан аспайды) және жоғары ылғалдылыққа ие ( $60\%$  - дан астам), бұл оның сақтау мерзімін азайтады. Суық ысталған балық арнайы ысталатын камераларда ұзақ (бірнеше тәулікке дейін) төмен температурада өңдеу арқылы дайындалады. Ондағы тұздың мөлшері 8-10%, ылғалдылығы 40-50% құрайды. Суық ысталған балықта (әсіресе бекіре тұқымдас балықтардан жасалған балық өнімдері) ботулизм клостридиясының дамуы үшін қолайлы болғандықтан санитарлық қадағалауды қажет етеді.

Балық өнімдерін өндіру үшін сау, кемістігі жоқ және паразиттермен залалданбаған балықтар ғана іріктелуі тиіс. Өнімнің салыстырмалы санитарлық қауіпсіздігі жоғары температураны қолданумен байланысты технологиялық өңдеу әдістерімен ғана жасалуы мүмкін: ыстық ыстау, кептіру және консервілеу.

Ұзақ сақталатын балық консервілері (екі жылға дейін) табиғи (өз шырынында - сорпада), майда, қызанақ соусында болады.

Әр түрлі аспаздық балық өнімдері санитарлық-гигиеналық бақылауды қажет ететін, тез бұзылатын өнімдер тобына жатады.

Балық өнімдерінің ассортиментінде уылдырық (мысалы, бекіре) ерекше орын алады - тағамдық құндылығы жоғары өнім: толыққанды ақуыз мөлшері 28-38%. Уылдырықта А, D дәрумендерінің, фолацин бар. Сақтау үшін уылдырық пастерленеді ( $60-65^{\circ}\text{C}$ ) және оған рұқсат етілген консервант (тағамдық қоспалар) қосылады.

Шаян тәрізділер, моллюскалар мен балдырлар тағамдарда әр түрлі түрде қолданылады: балғын немесе қайнатылған-мұздатылған (әдетте алдын-ала термиялық өңдеуден кейін), консервіленген, тұздалған, кептірілген және т. б. Балдырлардан тағам ағары, агароид, фурцелярин және алгинаттар (натрий, кальций) алынады, олар кейін тамақ өнеркәсібінде қолданылады.



*Адам ауруларының пайда болуындағы балық пен теңіз өнімдерінің рөлі.* Балық көптеген гельминттық паразиттердің негізгі қожайыны болып табылады, олардың көпшілігі адамдарға қауіп төндірмейді, тек қолайлы органолептикалық қасиеттердің жоғалуын анықтайды. Сонымен қатар, балық аралық қожайын бола отырып, описторхис және дифиллоботриум сияқты гельминттердің берілу факторы бола алады. Азық-түлік мақсаттары үшін адамдарға қауіп төндіретін тірі паразиттері бар балықтарды пайдалануға болмайды.

Дифиллоботриоз табиғи тарағыштығымен сипатталады. Ресейде ол Карелияда, Еділ бойында, Сібірде және Қиыр Шығыста жиі кездеседі. Плероцеркоидтарды (личинкаларды) жұқтырған балық адам инвазиясының негізгі көзі болып табылады. Ұзындығы 1-2,5 см және ені 2-3 мм болатын кең дифиллоботриум личинкалары балық бұлшықеттерінде көзге айқын көрінеді.

Плероцеркоидтар өте аз мөлшерде анықталған кезде (жалпы органолептикалық бағалауды төмендетпей) оларды жою үшін балыққа келесі өңдеу тәсілдері жасалуы қажет:

- температуралық (пісіру, кішкене кесектермен қуыру);
- тұздау (ас тұзының 10% ерітіндісі, 10-14 тәулік);
- мұздату (-20 – 35 °С, 24-15 сағат).

Описторхоз личинкалары жоғары өмір сүру қабілетіне ие және төмен температураға төтеп бере алады. Оларды балықта жоюдың бірнеше әдісі бар, оның ішінде: термиялық өңдеу - 20 минут пісіру, тұздау - 10 күн ішінде 15-20% ас тұзы ерітіндісі.

Балық аулау объектілеріндегі микробиологиялық қауіпсіздік тұрғысынан мынадай көрсеткіштер бақыланады: жалпы микробтық саны (КМАФАнМ), колиформдар (БГКП), патогенді микроорганизмдер (сальмонеллалар, листериялар), стафилококктар, *V. Parahaemolyticus* (теңіз балығы үшін), сульфитредуцирлеуші клостридиялар (вакуум астында қапталған өнімдерде), зендер мен саңырауқұлақтар, энтерококктар.

Кейбір балықтарда (тунец, скумбрия, лосось, майшабақ) гистамин құрамы бақыланады (табиғи құрам). Балық және балық өнімдерінде мынадай бөтен текті қосылыстардың қалдық мөлшері регламенттеледі: уытты элементтер (қорғасын, кадмий, сынап, ал консервілерде - қалайы мен хром), радионуклидтер (цезий-137 және стронций-90), полихлорланған бифенилдер, нитрозаминдер, пестицидтер (гексахлорциклогексан, ДДТ және оның метаболиттері, 2,4-Д қышқылы), бензапирен (ысталған балықта).

#### 4. ТАМАҚТАН УЛАНУ

Тамақтан улану - шартты патогенді микроорганизмдердің түрлерімен немесе ағзаға улы микробтық және микробтық емес заттар бар тағамды тұтыну нәтижесінде пайда болатын өткір (сирек созылмалы) аурулар. Тағамнан улануға, әдетте, бірдей тамақты жегеннен кейін екі және одан да көп адамда пайда болатын аурулар, аурудың туындауына зертханалық расталған жағдайда жатады.

Тамақтан улану екі топқа бөлінеді: микробтық және микробтық емес (кесте 29).

Кесте 29 - Тамақтан улану классификациясы

Топ	Кіші топ	Табиғаты	Аурудың қоздырғыш факторы
1	2	3	4
Микробтық	Токсикологиялық инфекциялар	Бактериалды	Ішек таяқшасы тобының бактериялары – колиформалар: E. Coli (сапрофиттік формалары), Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella және Seratia; Протей тобының бактериялары: Proteus vulgaris и Proteus mirabilis; Энтерококкалар: Streptococcus; Спора түзуші анаэробтар: Clostridium perfringens; Спора түзуші аэробтар: Bacillus cereus (диареялық форма), Vibrio parahaemolyticus және Vibrio vulnificus Plesiomonas shigelloides, Aeromonas hydrophil
	Токсикоздар	Бактериалды	Staphylococcus aureus Clostridium botulinum. Bacillus cereus (құсатын форма)
		Микотоксиноздар	Aspergillus тұқымы саңырауқұлақтары
			Fusarium тұқымы саңырауқұлақтары
Claviceps purpurea тұқымы саңырауқұлақтары			
Аралас этиология	Бактериалды	Бактериялар+токсиндер	
Микробтық емес	Өз табиғаты бойынша улы өнімдер мен улану	Өсімдік тектес	Улы саңырауқұлақтар, жабайы өсімдіктер, улы тұқымдары бар дәнді дақылдардың арамшөп өсімдіктері
		Жануар тектес	Балықтардың кейбір түрлерінің уылдырығы мен сүті, кейбір моллюскалар және теңіз өнімдері
			Сойылған жануарлардың ішкі секрециясының кейбір бездері (бүйрек үсті бездері, ұйқы безі)

1	2	3	4
	Өз табиғаты бойынша улы өнімдер мен улану	Өсімдік тектес	Құрамында амигдалин бар шабдалы, өрік, шие, бадам тас жемістерінің ащы дәндері
			Тиісті аспаздық өңдеуден өтпеген, шартты жеуге болатын саңырауқұлақтар
			Фазині бар шикі бұшақ бұшақтары Соланині бар (жасыл) картоп
		Жануарлар тектес	Балықтардың кейбір түрлерінің бауыры, уылдырығы
			Мидиялар
			Бал (бал араларының улы өсімдіктерден жинау кезінде)
	Химиялық заттармен улану (ксенобиотиктер)	Химиялық	Токсикологиялық элементтер (ауыр металдар)
			Пес тицидтер және агрохимикаттар
			Нитраттар, нитриттер
			Нитрозаминдер
			Циклдік көмірсутектер
			Полихлорланған бифенилдер
			Тағамдық қоспалар
			Ветеринарлық (зоотехникалық) препараттар
	Полимерлік және басқа синтетикалық жасалған материалдардан келуі		
Этиологиясы анықталмаған			Тамақтанумен байланысы дәлелденген, бірақ себепті факторы

Микробтық этиологияның тамақтан улануына келесі негізгі белгілері бар аурулар жатады:

- тамақтану фактісімен нақты байланыс - әрқашан "себепті" өнім болады;

- тағамды тұтынатындардың барлығының бір мезгілде дерлік ауруы («себепті» өнім);

- аурулардың жаппай сипаты;

- аумақтық шектеулі аурулар;

- «себепті» өнімді айналымнан алу кезінде сырқаттанушылықтың тоқтауы;

- «себепті» өнімді қолданбаған адамдарда аурулардың болмауы.

Азық-түлік токсикозы организмге патогендік әсер ететін әртүрлі биологиялық токсиндерді алиментарлы қабылдау кезінде пайда болады. Бұл ретте тағамда микроорганизмдер-уытты заттар продуценттерінің болуы ауру дамуының міндетті шарты болып табылмайды.

Токсин азық-түлік шикізатында оны жинау немесе сақтау кезінде өнімде жиналады.

Бірқатар жағдайларда, әсіресе тамақ өнімдерін өндіру және олардың айналымы кезінде санитариялық нормалар мен қағидаларды өрескел бұзу

жағдайларында аралас этиологиядағы микробтық тамақтан улану, токсикоинфекция және токсикоз тіркелуі мүмкін. Бұл аурудың неғұрлым ауыр клиникалық ағымына әкеледі және дұрыс диагноз қоюды қиындатады. Микробтық этиологиядағы тамақтан улану-бұл клиникалық көрінісі бар өткір аурулар. Микотоксикоздар жағдайында организмге аз мөлшерде, мысалы, афлатоксин ұзақ қабылдау кезінде бауырдың зақымдалуымен сипатталатын созылмалы улану дамиды.

Микробсыз тамақтан улану тобына екі үлкен кіші топ кіреді: дәстүрлі және дәстүрлі емес тағам шикізатымен және химиялық қосылыстармен улану. Микробиологиялық және химиялық көрсеткіштері бойынша жануарлар мен өсімдіктерден алынатын сапалы өнімдерді пайдалану кезінде пайда болатын тамақтан улану ондағы табиғи улы заттардың болуымен байланысты.

*Табиғи токсиндер* - бұл өсімдіктер немесе жануарлардың қарапайым метаболиттер ретінде шығаратын немесе белгілі бір алдын-алу жағдайында шығаратын органикалық қосылыстар. Табиғатта улы саңырауқұлақтар, өсімдіктер, кейбір теңіз өнімдері немесе жануарлардың эндокриндік бездері бар, оларды тамақтану кезінде қолдануға болмайды. Оларды қате немесе білмеу арқылы ғана жеуге болады. Басқа өсімдік немесе жануар азық-түлік шикізаты белгілі бір жағдайларда улы қасиеттерге ие болуы мүмкін: жылдың жекелеген маусымдарында (балықтың кейбір түрлерінің бауыры, уылдырығы мен сүті, ұлулар, тас жемістерінің ядролары), аспаздық өңдеудің жеткіліксіздігі (шартты түрде жеуге болатын саңырауқұлақтар, шикі бұршақтар, балық пен теңіз өнімдерінің кейбір түрлері), дұрыс сақталмаған жағдайда (өсіп шыққан картоп).

Химиялық этиологиядағы тамақтан улану құрамында антропогендік заттар бар тағамды ШРК асатын мөлшерде тұтынған кезде пайда болады. Химиялық этиологиядағы тамақтан уланудың себептері: қолайсыз экологиялық жағдай және тамақ өнімдерін алу және өндіру технологиясының бұзылуы нәтижесінде азық-түлік шикізатының бөтен қосылыстармен ластануы (оның ішінде үй жағдайында да) болуы мүмкін.

Тамақтан улануға ішімдіктен мас болу, тағамға қандай да бір затты (улануды) әдейі енгізуден туындаған, тұрмыста тағамдық аллергияның орнына улы затты қате пайдаланудың, дәрілік препараттарды - нутриенттердің көздерін (бірінші кезекте дәрумендер мен минералдар) артық дозалаудың салдары болып табылатын аурулар жатпайды.

#### **4.1 Тамақпен берілетін инфекциялық агенттер және паразиттермен байланысты аурулар**

Алиментарлық берілетін жұқпалы және паразиттік ауруларға ең алдымен тырысқақ, іш сүзегі, паратиф, бактериялық дизентерия (шигеллез), амебалық дизентерия (амебиаз) және басқа протозоальды ішек

аурулары, А гепатиті және басқа вирустық ішек аурулары сияқты ішек инфекциялары жатады. Олардың ерекшелігі-инфекциялық агенттің жоғары вируленттілігі, берілу жолдарының әртүрлілігі (тамақ, су, байланыс және тұрмыстық).

Азық-түлік инфекцияның жинақталуы мен таралуының міндетті шарты болып табылмайды, ол тек вирустардың, бактериялардың немесе протозойлардың сақталуы (көбеюі) үшін қолайлы орта және олардың ағзаға енуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, аурудың клиникалық көрінісінің пайда болуы үшін қажет қоздырғыштардың саны аз және 1 г (1 мл) өнімде бірнеше бірліктен бірнеше жүзге дейін құрайды.

Ішек инфекциялары өршу түрінде пайда болады, шектеулі аумақта аурудың жаппай сипатымен сипатталады және тамақ өнімдерін өндіру мен олардың айналымы, сапасыз ауыз суды пайдалану (тамақ өндірісін қоса) кезінде санитариялық-эпидемиологиялық нормалардың бұзумен және халықтың санитариялық білімі мен дағдыларының төмендігімен байланысты болады.

Соңғы кездерде дамыған елдерде тырысқақ, іш сүзегі, паратиф, дизентерия сияқты өткір ішек ауруларының саны аз. Сонымен қатар, вирустық патогенді микроорганизмдермен - тамақ зооноздарының қоздырғыштарымен байланысты патологиялар жиі тіркелуде: сальмонеллалар, листериялар, кампилобактериялар, йерсиниялар, сондай - ақ *Escherichia coli* кейбір серотиптері.

Патогенді, шартты-патогенді және сапрофитті микроорганизмдердің өздерінің табиғи (абиогенді, зоонозды және антропогендік) резервуарлары болады. Жұқтырудың әртүрлі тәсілдерімен микроорганизмдер оларды өндіру мен айналымының әртүрлі кезеңдерінде азық-түлік шикізатына немесе дайын тағамға түседі.

Берілу жолдарының көпшілігі санитарлық-эпидемиологиялық нормалар және ережелердің бұзылуымен байланысты. Тамақ өнімдерін технологиялық өңдеу, сақтау және сату процесінде бактериялық агенттің жинақталуы және сақталуы, сондай-ақ оның энтеротоксикалық қасиеттерінің модификациялануы, мысалы, токсиндердің пайда болуына байланысты. Тамақ объектілерінде санитарлық режимді сақтау микробтық этиология ауруларының алдын алудың негізгі шарты.

**Сальмонеллездар** грам-теріс спора түзбейтін бактерияларға жатады, олар табиғатта кеңінен таралған және суда, топырақта, өндірістік, тұрмыстық қалдықтарда, жануарлардың нәжісінде, азық-түлік шикізатында (жануарлар мен құстардың еті, балық және теңіз өнімдері) өмір сүреді. Сыртқы ортада өте төзімді: олар төмен температураға (-10 °C дейін), ас тұзының жоғары концентрациясына (20% дейін), төмен температуралық өңдеуге жақсы төзеді. Азық-түлік өнімдерінде олар бүкіл сақтау мерзімі ішінде өміршең болып қалады. Сальмонеллалардың өсуі 6,5-тен 47 °C-қа дейінгі температурада және рН 4,5-тен жоғары болады.

Азық-түлік өнімдерінде көбею кезінде сальмонеллалар олардың органолептикалық көрсеткіштерін өзгеріске ұшыратпайды. Термиялық өңдеу сальмонеллаларды қыздыру дәрежесіне тура пропорционалды түрде жояды: 60-65 °С кезінде - 1 сағат, 70 °С кезінде - 15 минут, 75 °С кезінде - 5 минут ішінде, ал қайнаған кезде - лезде. Тағамды микротолқынды өңдеудің көптеген стандартты режимдері, мысалы, тауық етін, сальмонеллалардың толық жойылуын қамтамасыз етпейді.

Сальмонеллалар жәндіктермен тасымалдануы мүмкін (шыбындар, тарақандар). Бұл микроорганизмдердің табиғи резервуары сонымен қатар адамның ішектері болып табылады және көптеген адамдар белгілі бір жағдайларда энтеропатогендік штамдардың тасымалдаушысы болып оларды қоршаған ортаға шығарады. Сальмонеллез – бұл *S. typhi* және *S. paratyphi* қоспағанда, сальмонеллалардың 2000-нан астам серологиялық түрлерінің кез-келген микроорганизмдерінен туындаған зооантропонозды ауру. *S. enteritidis*, *S. Dublin*, *S. typhimurium*, *S. Newport* және басқа да серологиялық түрлер сияқты тифозды емес сальмонеллалар негізгі эпидемиялық маңызға ие.

Дамыған елдерде өте кең таралған ауруларға жатады-жыл сайын бірнеше миллион жағдай тіркеліп аурудың өсу тенденциясы байқалады. Өте көп массамен сипатталады - бірнеше мың адамның саны бар індеттер сипатталған.

*Патогенез, аурудың белгілері және диагностикасы.* Ағзаға алиментарлы жолмен еніп, ішектен тосқауылын өтіп, қысқа мерзімді бактериемияны тудырады және энтеропатогенді токсинді шығарады. Энтеротоксин ішектеде шығарылуы мүмкін. Инкубациялық кезең адамның жасына, денсаулығына, сондай-ақ бактериялардың серотипіне және олардың санына байланысты және 6... 48 сағатты құрайды.

Тифозды емес штамдардан туындаған сальмонеллез әртүрлі клиникалық белгілермен жүреді. Клиникалық көрінісі: жүрек айну, құсу, ішек спазмы, диарея, бас ауруы, дене температурасы 39 °С және одан жоғары көтеріледі. Аурудың ағымы 1-2 күннен аспайды, бірақ ішекте қабыну процестері түрінде асқынулардың пайда болуымен ұзақ уақытқа да созылуы мүмкін.

Ауру басталғаннан кейін 3-4 апта ішінде септикалық артрит белгілері пайда болуы мүмкін - Рейтер синдромы. *S. typhimurium* DT104 сияқты сальмонеллалардың кейбір түрлері антибиотиктердің кең спектріне өте төзімді келеді. Сальмонеллез салдарынан болатын өлім жалпы 1% - дан аспайды, бірақ септикалық асқынулардың дамуымен, мысалы, егде жастағы немесе әлсіреген пациенттерде 3-15% жетуі мүмкін.

Барлық жас топтары сальмонеллезге сезімтал. Алайда, ең айқын клиникалық көрініс және ауыр жүру қарттар, нәрестелер, жас балаларға тән. Бұл санаттар үшін қоздырғыштың берілу жолы байланыстық-тұрмыстық (лас қолдардан, ыдыс-аяқ, ойыншықтар арқылы).

«Сальмонеллез» диагнозын қою үшін аурудың пайда болуымен байланысты тамақ өнімдерінің сынамаларына (егер бар болса), науқастардан алынған материалдарға, жабдықтан алынған шайындыларға зерттеулер жүргізу және тамақ объектісі жұмысшыларын (күдікті тамақ өнімдері дайындалған) бактерия тасымалдаушылықты бақылау қажет.

Сальмонеллезді диагностикалауға микробиологиялық зерттеулер кіреді: қанды зерттеу кезінде таза культураны бөлу (бактиеремия жағдайында және антибиотиктерді қолданбай), құсу массалары, асқазан мен нәжістің жуу суларынан қоздырғыштың түрін полимеразды тізбекті реакцияны (ПТР) қолдану арқылы анықтау, агглютинация және пассивті гемагглютинация реакцияларын қолдана отырып серологиялық ретроспективті бағалау. Азық-түліктің толық микробиологиялық талдауы (таза дақылдарды оқшаулау және анықтау) 5 күнді алады. Дәлдігі аз экспресс - диагностика 2 күн ішінде жүргізілуі мүмкін.

Азық – түлік – таралудың ең көп факторлары. Сальмонеллалардың берілу факторлары болып табылатын тамақ өнімдеріне ең алдымен ет, құс еті (әсіресе суда жүзетін құстар), жұмыртқа, сүт және сүт өнімдері, балық және теңіз өнімдері, сондай-ақ майонездер мен салат тұздықтары, кілегей десерттері, желатин, жержаңғақ майы, какао және шоколад жатады.

Өнімдердің сальмонеллалармен ластануы келесідей пайда болады:

- сою және ұшаны мүшелу ережелерінің бұзылуы;
- сальмонеллезбен ауыратын жануарлардан алынатын ет пен сүтті пайдалану;
- бактерия тасымалдаушылардың тамақ объектілерінде жұмыс жасауы және жеке гигиена ережелерін бұзу;
- кейбір шикізат көздерін (суда жүзетін құстар жұмыртқалары) пайдалану кезінде санитарлық ережелерді бұзу;
- тамақ өндірісі ағымының бұзылуы;
- азық-түлік объектілерінде ағымдағы дезинфекция мен дезинсекцияны уақтылы жүргізбеу.

Өнімге түскен сальмонеллалардың көбеюіне тамақ өнімдерін дайындау мен айналымында, әсіресе өңдеудің жылу режимі мен сақтау жағдайында санитарлық нормалар мен ережелердің бұзылуы ықпал етеді.

Тамақ өнімдерін өндіру мен олардың айналымының барлық қолданыстағы ветеринариялық және санитариялық қағидалары сальмонеллездің профилактикасына бағытталып орындауы тиіс. Өндірістік бақылау өндірілетін және өткізілетін өнімнің әрбір партиясының қауіпсіздігін, оның ішінде сальмонеллалардың болуы бойынша қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс.

**Листериялар** - *Listeria monocytogenes* тудыратын аурулар - кең табиғи таралуы бар және суда, топырақта пен басқа да қоршаған орта объектілерінде өмір сүретін қозғалмалы грам-позитивті спора түзбетін бактериялар. Әр түрлі мәліметтер бойынша, адам популяциясының 1-ден

10% - на дейін, жануарлардың 37-ге жуық түрі, оның ішінде үй жануарларының көпшілігі, құстардың 17 түрі және балық пен моллюсканың кейбір түрлері листерияның тасымалдаушысы болып табылады. Листерияның тасымалдаушылары сонымен қатар қалалық ортада және тамақ объектілерінде бактериялардың айналымын қолдайтын кеміргіштер болып табылады. Кептіруге (құрғақ сүтте 16 аптаға дейін сақталады), жоғары температураға (40 °C үшін 72°C), тұз жүктемесіне (натрий хлоридінің 20% ерітіндісінде бір жылға дейін өмір сүру), төмен температураға (0-4 °c) жоғары қарсылыққа ие. Листерияның өсуі 0-ден 45 °C-қа дейінгі температурада және рН 4,4-тен 9,4-ке дейін болуы мүмкін.

Азық-түлік өнімдерінде көбею кезінде листерия олардың органолептикалық көрсеткіштерін өзгертпейді.

Дамыған елдерде листериоздардың жылына бірнеше мың жағдайлары тіркеледі. Олардың көпшілігі табиғатта сирек кездеседі және эпидемиологиялық талдау тұрғысынан өте күрделі (жұқпалы агенттермен тамақтың ластану жолдары мен механизмдерін анықтау).

*Патогенез, аурудың белгілері және диагнозы.* Листерияның жұқтыратын дозасы, кем дегенде 1000 микробтық денені құрайды. Организмге алиментарлы жолмен еніп, листерия ішек эпителийіне, содан кейін қанға енеді, онда олар моноциттерде, макрофагтарда және лейкоциттерде көбейе алады.

Листериоздың патогенезі организмнің жасушалық деңгейіндегі бактериялардың көп факторлы әсерімен байланысты. Клиникалық айқын листериоздың инкубациялық кезеңі бірнеше күннен үш аптаға дейін.

Дені сау адамдардың көпшілігінде аурудан кейін асқынулар болмайды. Листерияға ең сезімтал адамдар:

- жүкті әйелдер;
- иммундық қорғанысы бұзылған адамдар (кортикостероидтарды, цитостатиктерді қабылдайтын, иммундық тапшылықтан зардап шегетін);
- диабетпен, демікпемен, бауыр циррозымен, ойық жаралы колитпен ауыратын науқастар;
- қарт адамдар;
- антацидтер мен циметидин қабылдаушылар.

Листериоздан болатын өлім-жітім айтарлықтай пайызға жетуі мүмкін және менингиальды формаларда 70% - дан асады, септицемияда 50% және перенатальды, неонатальды инфекция нәтижесінде 80% - дан асады.

Диагнозды қою үшін патогенді қаннан, церебральды сұйықтықтан, нәжістен, сондай-ақ күдікті өнімнен бөліп алу керек. Листерияны оқшаулау және анықтаудың жалпы уақыты 5-тен 7 күнге дейін созылады. Қазіргі уақытта ПТР-талдауды қолдана отырып экспресс - әдістер әзірленуде.

Азық - түлік-ең көп таралған берілу факторлары.



Листериялардың берілу факторлары болып табылатын тамақ өнімдеріне, ең алдымен, сүт және ірімшіктердің кейбір түрлері, сондай - ақ сүт өнімдері, балмұздақ, шикі көкөністер, шұжық өнімдері, нашар термиялық өңделген құс еті, ет және балық (оның ішінде суық ысталған) жатады.

Сүт листериялармен секреторлы (листериозды маститтер), сектордан кейінгі (фермада - әсіресе сүрлемді жемдік мақсатта пайдаланған кезде) және екінші реттік (қайта өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарында) ластануы мүмкін. Құрамында ас тұзы көп және сүт-қышқыл процесінің әлсіреген деңгейі бар, рН 5 және одан жоғары, ылғалды беті бар немесе шырыш астында пісетін жұмсақ, балғын және тұздық ірімшіктер контаминацияға аса бейім. Кейбір мәліметтерге сәйкес, дайын құстың 12% және салқындатылған тағамдардың 18% листериямен ластанған. Мұндай өнімдерді қайта термиялық өңдеу әрдайым листерияларды толығымен жоя бермейді, әсіресе егер ол микротолқынды пештерде дәстүрлі режимдерді қолданған кезде жүзеге асырылса. Өнімге түскен листерияның көбеюі тіпті төмен температурада да жалғасады - 3 °С-тан төмен, онда тез бұзылатын өнімдердің көпшілігі сақталады. Қолданыстағы микробиологиялық қауіпсіздік нормаларына сәйкес, листерия, сальмонеллалар сияқты, 25 г тиісті өнімдерде болмауы керек.

**Коли-инфекциялар.** *E. coli* - қоршаған ортада еркін тұрақтанған грам-теріс микроорганизмдер. Олардың арасында сапрофитті (патогендік емес) және патогендік штаммдар ерекшеленеді. Патогенді емес *E. coli* санитарлық микроорганизмдерге жатады және санитарлық әл-ауқаттың индикаторы ретінде қызмет етеді, мысалы, тамақ объектісінде.

Олар тағамға еніп, 1 г (1 мл) өнімде миллиондаған микробтық денелер көбейген кезде тамақтан улану пайда болуы мүмкін. *E. coli* өсуі 2,5-тен 45 °С-қа дейінгі температурада, рН 4,6-дан 9,5-ке дейін және ас тұзының концентрациясы 6,5% дейін болуы мүмкін. Олар төмен температурада, соның ішінде тоңазытқыштарда өмір сүре алады. Тамақ өнімдерінде көбею кезінде органолептикалық көрсеткіштерін өзгертпейді. *E. coli* кепілдендірілген жойылуы 75 °С-тан жоғары температурада жүреді. Патогенділігі әртүрлі эндотоксиндерді синтездеу және ішекте көбейу қабілетімен анықталады.

Потенциалды патогенді *E. coli* қазіргі уақытта энтеротоксигенді, энтеропаатогендік, энтерогеморрагиялық, энтероинвазивті болып бөлінеді.

*Энтеротоксигенді E.coli.* Бұл бактериялардың төрт серологиялық түрінің бірі, негізгі симптом ретінде диареямен гастроэнтерит тудырады. Ауру ең алдымен дамушы елдердің тұрғындарына, әсіресе жас балаларға және осы елдерге баратын туристерге («саяхатшылардың диареясы») әсер етеді. Энтеротоксигендік *E. coli* көздері-адамдар (тасымалдаушылар) және жануарлар.

*Энтеропатогендік E.coli* әсер етудің вирулентті механизмі энтеротоксин тартылмаған бактериялар серогруппасына жатады. Олар кішкентай балаларда ауруды тудырады, ол "жаңа туған нәрестелердің

диареясы"деп те аталады. Бала ағзасына  $10^6$  микробтық жасуша мөлшерінде ене отырып, энтеропатогенді ішек таяқшалары тікелей ішек шырышты қабатына әсер етеді, қан араласқан диареямен бірге деструктивті процестерді тудырады.

Энтеропатогенді ішек таяқшасымен байланысты жаңа туған нәрестелердің аурулары халықтың санитариялық мәдениеті төмен жағдайда, дамымаған елдерде тіркеледі. Көбінесе жасанды тамақтандыратын, ластанған суды пайдаланып дайындалған тамақ (балалар қоспалары) тұтынатын балалар ауырады. Ауру көбінесе дегидратация белгілерімен көрініп 50% жағдайда өліммен бірге жүреді. Диагностикалық зерттеу үшін стандартты әдістерді қолдана отырып, ішек секрецияларындағы және өнімдердегі патогенді анықтау қажет.

*Энтерогеморрагиялық E.coli 0157 : H7* ішектің шырышты қабығына тікелей әсер ететін шигел тәрізді токсин - веротоксиннің көп мөлшерін синтездеуге қабілетті. *E. coli* серотипінен туындаған жедел ауру геморрагиялық колит деп аталады. Ол қысқа инкубациялық кезеңі бар өткір басталуымен сипатталады (6-12 сағат) және іштің ауыруы, қан араласқан диарея, субфебрилді қызбамен (немесе қалыпты дене температурасы) жүреді.

Ауру әдетте сегіз күннен аспайды. Энтерогеморрагиялық ішек таяқшасынан туындаған геморрагиялық колиттің асқынуларына нефрит, гемолитикалық анемия және бүйрек функциясының уақытша төмендеуімен бірге жүретін гемолитикалық уремиялық синдром жатады. Бұл синдром жас адамдарда жиі кездеседі. Егде жастағы адамдарда *E. coli 0157:H7* туындаған коли инфекциясының асқынуларына тромбоцитопениялық пурпура жатады, оның өлімі 50% жетеді.

*E. coli 0157:H7* ағзаға өнімдермен де (фаст-фуд өнімдері, пастерленбеген сүт өнімдері мен жеміс шырындары, ірімшіктер, салат көкөністері және т.б.), сондай-ақ байланыс арқылы да өте алады. Ағзаға түсуімен байланысты анықталған аурулардың себептері былайша бөлінеді: контаминацияланған ет өнімдерін пайдалану - 52%, тұрмыстық байланыстар - 16%, контаминацияланған көкөністер мен жемістерді пайдалану - 14%, сапасыз ауыз суды пайдалану - 12% және басқа топтардың контаминацияланған өнімдерін пайдалану - 5%. Инфекция дозасы бірнеше микробтық жасушалар болуы мүмкін.

Көбінесе ауру балалар мен қарт адамдарда кездеседі. Қазіргі уақытта *E. coli 0157: H7* туындаған геморрагиялық колит ауруларының спорадикалық жағдайлары сальмонеллез, листериоз және кампилобактериозмен қатар маңызды медициналық проблема болып табылады.

*E.coli 0157 : H7* және соған ұқсас серотиптердің (026 : H11, 0113 : H2, 0111 : H2 және 0145 : H28) сапрофиттік және шартты-патогенді микрофлораның пайда болуы микроорганизмдердің генотипін өзгертетін және оларға патогендік қасиеттер беретін антропогендік факторлардың

(қоршаған ортаның әсері, антибиотиктерді кеңінен қолдану, тамақ өндірісінің жаңа технологиялары) модификациялық әсерімен байланысты.

*Энтероинвазивті E. coli.* көбінесе шигеллез дизентериясымен шатастырылатын бактериялық (бациллярлық) дизентерия деп аталатын ауруды тудырады. Ағзаға ластанған сумен немесе тамақпен (фаст-фуд өнімдері, пастерленбеген сүт және т.б.) енеді, сонымен қатар байланыс және тұрмыстық жолмен де жұқтырылуы мүмкін. Инфекция дозасы 10 бактериядан аз болуы мүмкін, бұл зертханалық диагностикалауды өте қиындатады. Инкубациялық кезең 12-72 сағатқа созылады. Клиникалық көрінісі шигелла тудырған дизентериядан іс жүзінде ерекшеленбейді. Халықтың кез-келген жас топтары ауруға бейім.

**Вирустық гастроэнтерит.** Бірқатар вирустар (ротавирус, Норволк және басқа калицивирус, астровирустар, аденовирустар және парвовирустар) алиментарлы жолмен қабылданған кезде ауруды тудырады, оның жетекші симптомы гастроэнтерит болып табылады. Инфекция дозасы белгісіз, бірақ төмен болуы мүмкін. Ауру орташа ауырлықпен сипатталады және жүрек айну, құсу, диарея, іштің ауырсынуымен көрінеді. Сондай-ақ, бас ауруы және төмен қызба болуы мүмкін.

Инфекция көзі - адам немесе моллюскалар (парво тәрізді вирустар). Вирустар ластанған ауыз сумен және тамақпен беріледі. Азық-түлікте, басқа да абиогендік қоршаған орта нысандарындағыдай, вирустар бактериялар сияқты көбеймейді.

Ең жиі жұқтырылатын тағамға шикі ингредиенттерден жасалған крабдар, устрицалар және салаттар, сондай-ақ дайындалғаннан кейін екінші рет термиялық өңдеуден өтпеген басқа да өнімдер мен тағамдар жатады. Ауру жұқтырған тамақты тұтынғаннан 24-48 сағаттан кейін пайда болады және әдетте 24-60 сағатқа созылады.

4-6 жастағы балалардың көпшілігінде парвовирустарды қоспағанда, гастроэнтерит тудыратын вирустарға антиденелер анықталады. Вирустық гастроэнтеритпен балалар (бірінші рет жұқтырған) және егде жастағы адамдар (иммунитеті әлсіреген) жиі ауырады. Гастроэнтерит тудырған вирустық агентті сәйкестендіру стандартты иммуноферменттік әдістермен жүргізіледі.

## **4.2 Тағамдық токсикоинфекциялар және олардың профилактикасы**

Колиформалар тудыратын тағамдық токсикоинфекциялар. Колиформды бактериялар тобы - құрамында қышқыл мен газ түзетін лактозаны ашытатын барлық аэробты және факультативті анаэробты грам-теріс спора түзетін таяқшалар. Колиформалар тобына *E. coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* және *Serratia* кіреді.

Олар қоршаған ортаның барлық объектілерінде, соның ішінде адамның ішегінде тұрақты қалыпты сапрофиттік микрофлораға жатады.

Кейбір жағдайларда коли формалары патогендік қасиеттерге ие болуы мүмкін және денеде аз мөлшерде өткір ішек ауруларын тудыруы мүмкін. Сонымен қатар, тағамдық коли-токсикоинфекциялар, тағамда олардың жаппай жиналуы кезінде ішек таяқшасы тобының патогенді емес бактерияларынан болады. Мұндай жағдайлар тамақ объектілерінде қанағаттанғысыз санитариялық - эпидемиологиялық режимде немесе үй асханасында жалпы гигиеналық ережелер сақталмаған кезде ғана жасалуы мүмкін. 12-24 сағаттан кейін ішекке колиформалардың көп мөлшері түскен кезде гастроэнтерит белгілері пайда болады: жүрек айну, құсу, іштің ауыруы және диарея, оған субфебрилит жиі қосылады. Колиформалар негізінен улы өнімдердің пайда болуына байланысты ішек шырышты қабығына әсер етеді. Ауру қысқа уақыт ішінде (24-36 сағ) және денсаулыққа елеулі салдарсыз өтеді. Көбінесе колиформалар сүт өнімдері мен қайталама термиялық өңделмейтін тағамдарда жиналады (салаттар, ұлулар және т.б.). Тамақ өнімдері ластануындағы негізгі рөл тамақ объектілерінде жұмыс жасайтын адамдардың өндірістік және жеке гигиена ережелерін сақтамағандығына байланысты.

**Proteus** тектес бактериялар тудыратын тағамдық токсикоинфекциялар. *Proteus vulgaris* және *Proteus mirabilis* микроорганизмдері қоршаған ортада кең таралған сапрофиттік бактерияларға жатады. *Proteus* түрлі факторлардың әсеріне төзімді: 30 мин бойы 65 °с дейін қыздыруға және ас тұзының жоғары концентрациясына (бірнеше тәулік ішінде 17% дейін) шыдайды. *Proteus* тектес бактериялар тамақ өнімдері ластанған кезде тез көбеюге қабілетті (әсіресе бөлме температурасында) және ағзаға еніп, тағамдық токсикоинфекцияны тудырады. Аурудың негізгі бөлігі жаз мезгілінде тіркеледі. Инкубациялық кезең 4-36 сағатты құрайды. Клиникалық көрінісі іштің ауырсынуы, жүрек айнуы, құсу, диарея (кейде қан араласқан). Ауру 2-5 күнге созылады. *Proteus* туындаған тамақтан улануды басқаларға қарағанда жиі тудыратын тағамдардың ішінде ет өнімдері (тартылған ет, қан және бауыр шұжықтары, желе, ет салаттары), балық және көкөніс (әсіресе картоп) тағамдары ерекшеленеді. Тамақ өнімдерінде көбейген кезде олардың органолептикалық көрсеткіштері өзгермейді.

*Proteus* жойылуы 75 °С жоғары температураны құрайды. Алдын алу шаралары, ең алдымен, тамақ өнімдерін өндіруде санитарлық нормалар мен ережелерді (оның ішінде жеке гигиенаны) міндетті түрде сақтауды бақылауға бағытталуы керек.

**Streptococcus** (энтерококктар) тудыратын тағамдық токсикоинфекциялар. Тамақ өнімдерінде жиналып, тамақтан улануды тудыратын стрептококктар-токсикоинфекциялар антигендік, биохимиялық және гемолитикалық сипаттамалардың әртүрлі комбинациялары бар грам-позитивті бактериялардың көптеген топтарына жатады. Олардың ішінде тек А және D топтары ағзаға тамақ арқылы ене алады.

Стрептококктар адамның, жануарлар мен құстардың ішектерінің тұрақты микроорганизмдеріне жатады. Олар сыртқы әсерлерге өте жоғары

төзімділікке ие: олар 85 °С температураға 10 минут төтеп береді, ас тұзының концентрациясын 6,5% - ға дейін көтереді, төмен температураға төтеп береді. Стрептококктар 10-нан 45 °С-қа дейін және рН 4,8-9,2 аралығында өсуге қабілетті.

А тобындағы стрептококктар 1 г өнімде 1000 бірлік мөлшерде тамақпен бірге келіп, инкубациялық кезеңі 12-72 сағатты құрайтын өткір ауруды тудырады. Клиникалық көрініске жұтқыншақтың тітіркенуі мен қызаруы, жұтылу кезіндегі ауырсыну, тонзиллит, ринит, бас ауруы, жоғары қызу, жүрек айну, құсу, кейде бөртпе пайда болады. Симптомдар 1-3 күнге созылуы мүмкін және әдетте асқынусыз өтеді. D тобының стрептококктары 1 г өнімде  $10^6$ - $10^7$  микроб жасушалары болған кезде жедел тамақтан улануды тудырады. Инкубациялық кезең 2-36 сағатты құрайды. Улану белгілері диарея, ішек, безгег, кейде жүрек айнуы мен құсу қосылады.

Стрептококктар тез бұзылатын көптеген өнімдерде сақтаудың температуралық режимі (10 \*С жоғары) дұрыс болмағанда: сүт, балмұздақ, жұмыртқа, шұжық, ірімшік, картоп, жұмыртқа және салаттарда, дайын ет жартылай фабрикаттарында, желе, пудинг, кремдерде қарқынды көбейе алады.

#### **Clostridium perfringens туындаған азық-түлік токсикоинфекция.**

Клостридиялар қоршаған ортада кең таралған және жануарлар мен адамдардың ішектерінде тұрақты болатын анаэробты грам-позитивті споралы бактерияларға жатады. Спора түзілу қабілетіне байланысты клостридиялар сыртқы әсерлерге, пастерлеуге, қайнатуға, мұздатуға, тұздауға өте төзімді.

Споралардың жойылуы гипербарикалық стерилизация кезінде болады, мысалы, консервілеу өндірісінде. Бактериялардың вегетативті формаларының көбеюі үшін оңтайлы температура 10-52 °С және рН 5,5...8,0 тең.

Тамақтан уланудың инкубациялық кезеңі 1 г өнімде  $10^6$ -дан астам клостридия болғанда 8-22 сағатты құрайды. Клиникалық көріністе ішек спазмы, жүрек айнуы және диарея басым болады, дене температурасы көтерілмейді.

Clostridium perfringens туындаған тағамдық токсикоинфекциясының диагностикасы науқас пен «күдікті» өнімнің нәжісінен қоздырғыш пен токсиннің бөлінуіне негізделеді. Серологиялық диагностика да жасалады. Жыл сайын көптеген елдерде бұл микроорганизмнен туындаған ондаған мың токсикоинфекциялар тіркеледі.

C. perfringens бактерияларының негізгі көзі жануарлар болып табылады. Көбінесе ет, ет өнімдерінен туындайды.

#### **Bacillus cereus тудыратын тағамдық токсикоинфекциялар.**

Bacillus Cereus бактериялары грам-позитивті, факультативті анаэробты микроорганизмдерге жатады, қоршаған ортада кеңінен

таралған. Олар жоғары төзімділігімен ерекшеленеді: споралар 125 ° С дейін температурада 10 минут ішінде өмір сүре алады, ас тұзы 15% концентрациясына және мұздатуға шыдайды. Тоңазытқышта сақтау кезінде (0...4 °С) *Bacillus cereus* көбеймейді. Көбеюіне қышқыл орта мен қанттың жоғары концентрациясы да кедергі келтіреді. Ұқсас сипаттамаларға осы түрдің тағы бірнеше бактериялары ие, соның ішінде *Bacillus thuringensis*, *Bacillus subtilis* және *Bacillus licheniformis*. *Bacillus cereus* туындаған тамақтан уланудың жалпы клиникалық көріністері: жүрек айнуы, іштің ауыруы, қазіргі кездегі басым белгілер бойынша аурудың екі түрі бар: диареялық және токсикоз тәрізді.

Диарея формасы *Clostridium perfringens* туындаған тағамдық улану көріністермен бірдей. Клиникалық көрінісі өнімді тұтынғаннан 24 сағаттан кейін дамиды. Диарея 6-15 сағат ішінде байқалады. Диарея формасы *Bacillus cereus* көп мөлшерде ағзаға түскен кезде дамиды.

Тамақтан уланудың токсикоз тәрізді түрі өте қысқа инкубациялық кезеңмен, (0,5-6 сағат) және жүрек айнуы, құсуымен сипатталады, 24 сағатқа дейін созылады. Уланудың бұл түрінің белгілері *Staphylococcus aureus* бактериясынан туындаған бактериялық токсикозға өте ұқсас. *Bacillus cereus* туындаған тамақтан улануды диагностикалау ұқсас штаммдарды оқшаулауға және анықтауға, науқастағы материалдардағы бактериялардың жалпы санын бағалауға негізделген.

Тамақтан уланудың диарея түрі сапасыз ет, сүт, көкөніс және балықты пайдаланудан туындайды. Аурудың токсикоз тәрізді (құсу) түрі жарма, картоп және макарон тағамдарының, салаттардың, пудингтердың, тұздықтардың контаминациясымен байланысты. *Bacillus cereus* қарқынды көбеюі 15°С-тан жоғары температурада жүреді.

**Vibrio parahaemolyticus тудыратын тағамдық токсико-инфекциялар.** *Vibrio parahaemolyticus*, галофильді грам-теріс микроорганизмнің табиғи мекендейтін жері - теңіздер мен лимандардың тұзды сулары, сонымен қатар балық пен ұлулар. Вибриондар келесі жағдайларда көбейеді: 12,8-40 °С температурада және рН 5,0-9,6.

Уланған тағамдарды тұтыну нәтижесінде гастроэнтериттің клиникалық көрінісі дамиды: жүрек айну, құсу, диарея, іштің ауыруы, бас ауруы. Инкубациялық кезең 4-72 сағатты құрайды.

Вибриондардың уытты көрінісі үшін қолайлы фон - рН жоғарылататын антацидтерді қабылдау. Аурулар жылы мезгілде көрптіркеледі. Науқастан *Vibrio parahaemolyticus* сәйкестендіру стандартты әдістермен жүзеге асырылады. *Vibrio parahaemolyticus* организмге түсуінің негізгі өнімдері - н шикі, нашар термиялық өңделген және екінші рет контаминацияланған (су немесе балық және теңіз өнімдері (устрицалар, мидиялар, айдар, шаяндар, ашаяндарды).

Бұл микроорганизмдерге негізгі созылмалы ауруы (қант диабеті, бауыр циррозы, лейкемия) бар адамдар ерекше сезімтал.

### 4.3 Тағамдық бактериалдық токсикоздар

Бактериалды токсикоз - микроорганизмдердің дамуы нәтижесінде ағзаға токсиндердің шекті мөлшерлерінің түсуімен байланысты тамақтан улану тобы. Бактериялардың өздері тамақ өнімдерінде аурудың өндірушілері болуы міндетті фактор емес. Осылайша, тамақ өнімдерінде микробтық агенттердің жинақталуы тек токсиндердің шығарылуын қамтамасыз етеді, ал термиялық өңдеуден бактериялардың кейіннен жойылуы олар синтездеген улы қосылыстың инактивациясына кепілдік бермейді. Осыған байланысты бактериялық токсикоздың алдын-алу тамақ өнімдеріне тиісті микроорганизмдердің енуіне жол бермеуге бағытталған іс-шаралар ғана емес, сонымен қатар тамақ өндірісі мен айналымы кезінде токсиндердің пайда болуын азайтуды қамтамасыз ететін шаралар болып табылады.

Бактериялық токсикоздарға ботулизм, стафилококк токсикозы жатады. Сонымен қатар, оларға *Bacillus cereus* туындаған тамақтан уланудың токсикоз тәрізді (құсу) түрі жатады.

**Ботулизм.** Бұл *Clostridium botulinum* шығаратын ботулинум токсинін (ақуыз нейротоксині) ағзаға тағам өнімдерімен енуімен байланысты ауру. Қоршаған орта объектілерінде кеңінен таралған грам-позитивті спора түзетін бактерия.

Белгілі жеті түрлерінің ішінен *Clostridium botulinum* адамдарда ауруды төрт түрі тудырады: А, В, Е және F. Клостридияның вегетативті формалары 3-тен 50 °С -қа ал рН 4,7-9-ға дейін өсуге қабілетті. Олар 80 °С температурада 15 минутта өледі. *Clostridium botulinum* споралары сыртқы әсерлерге өте төзімді келеді: 1 сағат қайнатқанда өлмейді, 10 минут ішінде 120 °С температураға шыдайды, 8% дейін ас тұзы концентрациясында қайта өніп шығуы мүмкін. Споралардың вегетативті формаға ауысуы ортаның рН 4,5-тен төмен болғанда болмайды. Сол себептен өнеркәсіптік консервілеуде дайын өнім қышқылдығы 4,4-тен жоғары болмауы қажет.

Ботулотоксин асқазанның қышқылдылығына, протеолитикалық ферменттерге өте төзімді келеді. Натрий хлоридінің жоғары концентрациясына, төмен температураға инактивацияланады. Ботулотоксин - белгілі микробтық токсиндердің ішіндегі ең қауіптісі – бұлардың 35 мкг өлімге әкеледі. А және Е типті токсиндердің уыттылығы өте жоғары.

Қазіргі уақытта ботулизмнің төрт түрі белгілі, олар тамақ токсикозы (классикалық түрі), нәрестелік (ішек токсикалық ботулизмы), жара формасындағы және даму механизмі анықталмаған ботулизм.

Ботулизмнің классикалық түрінің инкубациялық кезеңі орта есеппен 12-36 сағатты құрайды, бірақ аурудың ауырлығына байланысты 4 сағатқа дейін қысқаруы мүмкін, немесе 8 күнге дейін созылуы мүмкін. Ботулизмнің патогенезінде тамақпен келетін ботулотоксиннің

токсикокинетикасы жетекші рөл атқарады. Ішекте сіңгеннен кейін ол қанмен бірге орталық жүйке жүйесіне ауысып жүйке жасушаларында мықтап бекітіледі. Токсиндердің нейрциттермен алғашқы байланысының өзі клиникалық көріністер бере бастайды. Жедел улану симптоматикасында алдымен спецификалық емес белгілер басым болады, соның ішінде жалпы әлсіздік, бас ауруы, одан әрі протоз, диплопия, мидриаз, бет бұлшықетінің парезі сияқты неврологиялық бұзылулар қосылады. Клиникалық көріністің ауырлығы жоғарылаған сайын тілдің, көмейдің, жұмсақ таңдайдың сал ауруының белгілері пайда болып, сөйлеу, шайнау, жұту процестері бұзылады. Асқазан-ішек жолы тарапынан ішектің мотор функциясының күрт бұзылуы байқалады. Пульс бұзылып, тыныс алу жеткіліксіздігінің жоғарылауы тіркеледі. Ботулизмнің клиникалық формаларының 20% және одан да көп жағдайда тыныс алу бұлшықеттерінің сал ауруы, тыныс алуды тоқтату нәтижесінде өліммен аяқталады.

Нәрестелік тип ерте жастағы сәбилерде споралармен ластанған кезде пайда болады, ересектердің классикалық тағамдық токсикозынан айырмашылығы вегетативті формаларға айналмайды, бірақ ішекте өздігінен колонизацияланып токсин шығара бастайды.

Бұл жағдайда споралардың негізгі азық-түлік көзі - бал. Клиникалық түрде ауру іш қату, тәбет жоғалуы, сілекей жоғарылауы түрінде көрінеді. Ботулизм диагнозы баланың нәжісіндегі ботулотоксинді тексеру кезінде анықталады.

Ботулизмнің жаралық түрі клостридиялардың жараға енуімен байланысты өте сирек кездеседі, онда олар көбейіп, ботулотоксин шығарады.

Анықталмаған даму механизмды ботулизм типтік клиникалық түрі және *Clostridium botulinum* берілу жолдары мен факторларын анықтау мүмкін еместігімен бірге науқастар бөлінуінде ботулотоксинді сәйкестендіру болған кезде тіркеледі.

Анықталмаған даму механизмі бар ботулизм типтік клиникалық түрі ауырған адамдардың нәжістерінде ботулотоксин болып бірақ *Clostridium botulinum* таралу жолдары мен факторларын анықтай алмауымен байланысты жағдайларда тіркеледі. Мұнда тағамдарда клостридиялардың көп мөлшерінің жиналуымен байланысты емес, адамның ішек жолдарында *Clostridium botulinum* колонизациясы нәтижесінде пайда болады деп саналады, мысалы, ұзақ антибиотикалық терапиядан кейін.

Ботулизмның зертханалық диагностикасы *Clostridium botulinum* түрін тез анықтауға бағытталған. Осы мақсатта науқастардан алынған материалдарда (қан, нәжіс) қоздырғыш және токсиннің болуы анықталады. *Clostridium botulinum* таралуының негізгі жолы табиғи тасымалдаушыларымен (көбінесе жануарлар мен балықтардан) немесе олардың тіршілік ету ортасымен (топырақтан) байланысты. Ет пен балық



шикізатты өңдеу кезінде немесе тасымалдау, сақтау процесінде санитарлық нормалар сақталмаған кезде ластануы мүмкін.

**Стафилококкты токсикоз.** Бұл токсикоз грам-позитивті бактерия *Staphylococcus aureus* шығаратын ақуыз энтеротоксині тағаммен ағзаға түскен кезде пайда болады. Стафилококктар рН 4,2 - 9,3 және 7-45°C - температурада көбейіп, токсиндер шығаруға қабілетті. Өнімдерді термиялық өңдеудің стандартты режимдеріне жақсы төзімді (мысалы, пастерлеу) және тек 80 °С температурада 10 минут немесе қайнатылған кезде өледі. Ас тұзы мен қанттың жоғары концентрациясына төзімді. Стафилококктың көбеюі және токсиндердің түзілу процесі натрий хлориді концентрациясы 12% және қант кемінде 60% болған кезде бәсеңдейді. Энтеротоксин шығаруға қабілетті *Staphylococcus aureus* ғана патогенді. Олардың энтеротоксигенділігі көбінесе плазмокоагуляция қабілетімен біріктіріледі. Токсин өте ыстыққа төзімді және 1 сағат қайнатуға төтеп береді, бұл факт стафилококк токсинімен ластанған кез-келген өнімді тамақтануға жарамсыздығын көрсетеді. Стафилококкты токсикоз токсині бар тағамды тұтынғаннан кейін орта есеппен 2-4 сағатты құрайтын қысқа инкубациялық кезеңі бар өткір ауруларға жатады. Токсиннің шекті дозасы 1 мкг аз. Адамдардың стафилококк токсиніне сезімталдығы өте жоғары: ауру ластанған тағамды жеген 60-90% - да кездеседі.

Клиникалық көрінісі: жүрек айну, құсу, сондай-ақ эпигастриалды аймағындағы ауырсыну, шатасқан сана басым болады. Диарея, бас ауруы және бұлшықет спазмы жиі байқалады. Диарея, бас ауруы және бұлшықет спазмы жиі байқалады. Дене температурасы әдетте көтерілмейді. Бұл симптом 24-48 сағатқа, кейде ұзақ уақытқа да созылуы мүмкін (3 күн немесе одан да көп). Ауруды зертханалық диагностикалау үшін өнімнен стафилококкты энтеротоксинді антиэнтеротикалық сарысулардың көмегімен анықтау қажет.

Стафилококктар көптеген тағамдардың органолептикалық қасиеттерін өзгертпей көбейе алады: сүт және сүт өнімдері, ет, жұмыртқа, құс еті, балық, картоп, макарон, кремді кондитерлік өнімдер. Токсиндердің пайда болуына қабілеті өнімнің температурасы мен сақтау ұзақтығы, оның химиялық құрамы мен қышқылдығына тікелей байланысты көрінеді. Осыған байланысты сүт және сүт өнімдері, кілегейлі кондитерлік өнімдер, картоп пюресі, сүт ботқалары, котлеттер, ветчина мен ірімшік сэндвичтері токсинді өнімдер үшін ең қолайлы орта болып табылады.

Ластанған *Staphylococcus aureus* сүтін бөлме температурасында сақтаған кезде энтеротоксиннің шекті концентрациясы 6-8 сағаттан кейін жиналады. Қышқыл сүт өнімдерінде стафилококктардың көбеюі мен токсин түзілуі спецификалық (лакто - және бифидо-) флора және сүт қышқылымен бұғатталады. Балмұздақта *Staphylococcus aureus* төмен температураға байланысты көбеймейді. Қышқыл сүт өнімдері, қышқыл сүзбе және балмұздақта стафилококкты токсикоздың пайда болуы аталған өнімдерді өндіруде пайдаланылған ластанған сүт шикізатының алдын ала уыттанудың пайда болуына байланысты.

Кондитерлік өнімдерде (торттар) энтеротоксин бөлме температурасында бірнеше сағат бойы жинала алады. Бұл кондитерлік кремдердің осы түріндегі қанттың төмен концентрациясына (50% - дан аз) байланысты.

Тартылған етте стафилококк токсині баяу түзіледі: бөлме температурасынан жоғары болса да - 14 сағаттан бұрын дами алмайды. Алайда, тартылған етке бидай наны (котлет рецепті) қосылған кезде, энтеротоксин 3-4 сағат ішінде жиналады, сүт ботқасы мен картоп пюреінде токсинді өндіру үшін сондай уақыт қажет. Өнеркәсіптік әдіспен өндірілетін өнімдерді, соның ішінде балық, ет, сүт консервілерін жылумен өңдеудің заманауи тәсілдері (гипербарикалық зарарсыздандыру) дайын өнімде *Staphylococcus aureus* болмауына кепілдік береді.

Стафилококктардың негізгі табиғи көзі - адамдар мен жануарлар. Халықтың 50% - дан астамы мұрын-ауыз аймағында, терісінде және шашта сау тасымалдаушысы болып тіркеледі. Егер міндетті медициналық тексерулер кезінде анықталмаса, тасымалдаушы тамақтану орнында жұмыс істеп, азық-түлік шикізаты және дайын өнімдермен тікелей байланыста болса *Staphylococcus aureus* тамақ ластануының тұрақты көзі болып табылады. Ұқсас қауіп денесінде және қолдың ашық бөліктерінің іріңді аурулары бар өндіріске жіберілген қызметкер болып табылады. Азық - түлік стафилококктарымен ластанудың тағы бір көзі - *Staphylococcus aureus* тасымалдаушы және ауру жануарлар, мысалы, кокк табиғаты бар мастит. Осылайша, ет пен сүт ластанады.

Өнімде стафилококктардың едәуір мөлшерінің болуы токсикоздың дамуының міндетті шарты емес - пайда болған энтеротоксин мөлшері анықтаушы фактор болып табылады. Токсиндердің ең қарқынды процесі бөлме температурасында, яғни тез бұзылатын өнімдерді дұрыс сақтамаған кезде жүреді. Тоңазытқыш жағдайында және 65°C-тан жоғары температурада токсин пайда болмайды. Өнімнің бейтарап және сілтілі ортасы, құрамында көмірсулар мен ақуыздардың болуы токсиндердің пайда болуына ықпал етеді.

Стафилококкты токсикоздың алдын алу келсілерді қамтитын санитариялық-эпидемиологиялық іс-шаралар кешенін көздейді: бірінші кезекте қоғамдық тамақтану жүйесіне түсетін жануарлардың азық-түлік шикізатының қауіпсіздігін қатаң бақылау; тамақ объектілері қызметкерлерінің арасында энтеропатогенді стафилококк тасымалдаушыларын міндетті түрде анықтау және санациялау; өндірістік және жеке гигиена ережелерін қатаң сақтау; тез бұзылатын өнімдерді сақтаудың белгіленген шарттары мен мерзімдерін сөзсіз қамтамасыз ету.

#### **4.4 Тағамдық микотоксикоздар**

Микотоксиндер - күрделі химиялық құрылымды органикалық табиғи қосылыстар (кумариндер, алкалоидтар, пептидтер), олар әртүрлі өсімдіктерді паразиттейтін топырақ микроскопиялық саңырау-

құлақтарының қайталама метаболиттері болып табылады. организм Сүтқоректілердің, адамдарды қоса алғанда ағзаларына микотоксиндер түскен уақытта уытты әсер етеді. Микотоксиндер адамның зат алмасуына жасушалық және молекулалық деңгейде әсер етеді, мутагендік белсенділікті де көрсетеді. Кейбір микотоксиндер канцерогенді әсер ету бағытына ие: афлатоксин, зеараленон, патулин, охратоксин және фуманизин.

Бұл қосылыстар азық - түлік шикізатының сөзсіз контаминанттарына жатады - олардың тиісті азық - түлікте болуын толығымен жоққа шығаруға болмайды, тек шектеуге ғана болады. Сонымен қатар, технологиялық және аспаздық өндеуде оларды тағамнан шығарудың сенімді әдістері іс жүзінде жоқ.

Микотоксиндер 100 °С және одан жоғары температураға төзімді өте термостабильді қосылыстарға жатады.

Микотоксиндер жүгері, дәнді дақылдар, соя, жержаңғақ, жаңғақтар, майлы дақылдар, какао бұршақтары, кофе дәндері және басқа да шикізаттарда, сондай-ақ жемшөп дақылдарында жинақтала алады. Токсиндер өсімдіктерді өсіруде, сондай-ақ азық-түлік шикізатын тасымалдау және сақтау кезінде саңырауқұлақтардың дамуына қолайлы жағдайлар болса пайда болады.

Құрамында микотоксиндер бар өнімдерді тұтыну нәтижесінде пайда болатын жануарлар мен адам аурулары микотоксикоздар деп аталады. Адамдағы микотоксикоздар тобына афлатоксикоздар, фузариотоксикоздар, эрготизм және басқа да патологиялық жағдайлар кіреді. Микроскопиялық саңырауқұлақтардың үш ұрпағы - *Aspergillus*, *Penicillium* және *Fusarium*-ен жиі кездесетін жүгері, дәнді дақылдар, соя, жержаңғақ, майлы дақылдар мен жаңғақтардың контаминанттары.

**Афлатоксиндер және афлатоксикоздар.** *A. flavus* тектес микроскопиялық саңырауқұлақтар және басқа аспергиллдер крахмалды дәнді дақылдарында (жүгері, бидай, құмай, сұлы, арпа, тары және күріш), соя жаңғақтарында, дәмдеуіштерде, жержаңғақ және майлы дақылдарда В1, В2, G1, G2 типті афлатоксиндер шығарады.

Дәнді дақылдардың 18% құрайтын ылғалдылығы, соя - 15 және жержаңғақ - 8...9% токсинді қалыптастыру үшін оңтайлы. Токсинді өндірудің температуралық оңтайлы мөлшері - 24... 35 °С. Оңтайлы температура жағдайында токсин өндірісі 24 сағатқа созылады және оның биологиялық маңызды концентрациясы бірнеше күн ішінде қалыптасады. Өнімнің ылғалдылығы 30% - дан асқан кезде, 12 °С-тан төмен және 42 °С-тан жоғары температурада токсиннің пайда болуы тоқтайды.

Ластанған жеммен ауылшаруашылық жануарларының денесіне ене отырып, В типті афлатоксиндер М типті ұқсас қосылыстарға айналады, олар ішкі ортада жинақталып, сүтпен шығарылады.

Афлатоксин ең жоғары уыттылыққа ие. Афлатоксикоз тамақтан улануға жатады және екі формада болуы мүмкін: жедел интоксикация және созылмалы субклиникалық улану.

*Жедел интоксикация* афлатоксиннің үлкен дозалары түскен кезде пайда болады және бауырдың геморрагиялық некрозы, ісіну, летаргия түрінде көрінеді. Барлық жағдайлардың шамамен 25% - ын құрайтын өлім бауырдың тікелей зақымдануынан болады.

Созылмалы субклиникалық улану кезінде әсер алиментарлық және иммунологиялық статуста жүзеге асырылады. Бұл жағдайда афлатоксиндердің барлық дозалары жинақталып, бауыр қатерлі ісігінің даму қаупін арттырады.

Афлатоксиндердің әсер етуінің негізгі нәтижесі - ересектердегі дене салмағының төмендеуі және балалардағы өсудің баяулауы. Афлатоксикоздың ең көп таралуы солтүстік және оңтүстік ендіктің 40° аралығында орналасқан елдерде тіркеледі. Осы географиялық аймақтағы дамушы елдерде тұратын 4,5 миллиардқа жуық адам афлатоксиндерінің созылмалы жүктемесін сезінуде.

Афлатоксикоздың алдын-алу тамақ өнімдерінде және ауылшаруашылық жануарларына арналған жемде афлатоксиндердің концентрациясын төмендетуге бағытталған шаралар кешенімен байланысты.

Өсімдіктердегі аспергиллалардың көбеюіне және афлатоксиннің жиналуына бірқатар факторлар ықпал етеді, соның ішінде топырақ түрі, жәндіктер зиянкестерінің белсенділігі және өсімдіктің даму кезеңі. Сондай-ақ, жәндіктерге төзімді генетикалық түрлендірілген өсімдіктерді пайдалану жүгері сияқты мәдени өсімдіктерде афлатоксиндердің жиналуын төмендететіні көрсетілген.

Қауіпті азық-түлік шикізатын сақтау кезінде саңырауқұлақтардың өсуі болмайтын және токсиндердің пайда болуы күшеймейтін жағдайларды сақтау қажет: ылғалдылық 10% - дан, ал температура 10 °С-тан аспауы керек.

Жүйелі түрде дезинсекциялық және дератизациялық іс-шаралар жүргізілуі тиіс, өйткені жәндіктер мен кеміргіштердің болуы өнімнің ылғалдылығын арттыруға ықпал етеді. Сондай-ақ, қоймаларда инертті атмосфераны қолданған жөн.

Ауылшаруашылық жануарларының денесіне афлатоксиндердің түсуіне жол бермеу үшін алдын-алу шаралары ең алдымен жем қауіпсіздігін бақылауға бағытталуы керек. Сондай - ақ, жемге арнайы қоспаларды қолдану ұсынылады, бір жағынан пайда болған афлатоксиндердің детоксикациясын арттырады, ал екінші жағынан жануарлардың асқазан-ішек жолында олардың энтеросорбциясына ықпал етеді.

Афлатоксикоздың алименттік алдын алу шараларына дұрыс тамақтануды қамтамасыз ету, ең алдымен ақуызды, А, Е, С, в-каротин дәрумендерін, биофлавоноидарды, кальций мен тағамдық талшықтарды жеткілікті мөлшерде қабылдау жатады. Көкөністер мен шөптерден тұратын хлорофилл афлатоксиндердің уытты әсер ету дәрежесін төмендетуге көмектесетіні анықталған.

**Фузариотоксиндер және фузариотоксикоздар.** *Fusarium* (*Gibberella*) тұқымының топырақ микроскопиялық саңырауқұлақтары трихотицен класының микотоксиндерін шығара алады. Трихотецендер барлық континенттердің ыстық аймақтарында өсетін түрлі дәндерде (бидай, арпа, сұлы, күріш, жүгері) жиналады. Олардың өнімдерінің қарқындылығы климаттық жағдайларға, қолданылатын ауылшаруашылық технологияларына және астық өнімдерін сақтау жағдайларына байланысты. Оңтайлы өсуі мен токсин өндіру қабілеті 15 °С-тан жоғары температурада және өнімнің ылғалдылығы 17-ден 30% - ға дейін байқалады. *Fusarium* барлық түрлерінде жеке оптимумдар бар.

Астық шикізаты мен өнімдерін технологиялық және аспаздық өндеудің әртүрлі әдістері дайын тағамдағы (өнімдегі) фузариотоксиндердің құрамына әр түрлі әсер етеді. Макарон пісіру кезінде трихотеценнің 80% - ы суға шығады. Экструзиялық технологияларды қолдану микотоксиндердің қалдық мөлшерінің төмендеуіне әкелмейді, бұл олардың жоғары температура мен гипербарияға төзімділігімен байланысты. Нан пісіру кезінде және сыра өндірісі кезінде трихотицен деңгейі төмендемейді.

Фузариотоксиндермен ластанған жемдерде жануарлардың денесінде афлатоксиндерге қарағанда улы метаболиттердің жинақталуы болмайды.

Ағзаға енген кезде трихотецендер адамның да, ауылшаруашылық жануарларының да денсаулығына әртүрлі теріс әсер етеді. Олар тамақтанудың бұзылуын (анорексия, дене салмағының төмендеуі), асқазан - ішек жолында, сүйекте және лимфоидты тіндерде некрозды тудырады және нейротоксикалық, гематотоксикалық, кардиотоксикалық, тератогендік және иммуномодуляциялық әсерге ие, инфекциялар мен стресске төзімділікті төмендетеді.

Жедел фузариотоксикоздың сипатталған жағдайы алиментарлы-уытты алейкия болып табылады. Бұл ауру далада қыстап шыққан астықтан жасалған нанды қолдануға байланысты. Далада ұзақ уақыт болуына байланысты астық токсиндерді шығаратын және айқын гематотоксикалық әсерге ие *Fusarium sporotrichoides* саңырауқұлақтарымен жаппай жұқтырылады. Фузариотоксиндердің гематотоксикалық әсері тромбоцитопениямен, лейкопениямен, қан ұюының бұзылуымен және инфекцияларға төзімділіктің төмендеуімен сипатталады.

Алиментарлы токсикалық алейкияның негізгі клиникалық көріністері: септикалық тонзиллит (бездердің, жұмсақ таңдайдың, жұтқыншақтың артқы қабырғасының қабыну зақымдануы), геморрагиялық бөртпелер, мұрын, ішек және жатырдан қан кетуі. Өлім 60% немесе одан да көп болуы мүмкін.

**Эрготизм.** *Claviceps purpurea* микроскопиялық саңырауқұлағының қалдықтары (саңырауқұлақ тіндері) бар нан мен басқа да дәнді дақылдарды тұтынған кезде эрготизм ауруы дамиды. Ол басқа микотоксикоздардан ерекшеленеді, өйткені бұл организмге микотоксиндердің ғана емес, сонымен қатар саңырауқұлақ тіндерінің де енуіне байланысты. Алынған микотоксиндердің санына байланысты эрготизм бірнеше формада жүруі мүмкін. Құрысулық форма бұлшықет гипертониясымен, жүйке жүйесінің зақымдалуымен (сананың бұзылуы, галлюцинация), жүрек айнуымен, құсумен, ішек коликімен сипатталады. Эрготизмнің гангренозды түрінде перифериялық қан айналымының бұзылуы (әсіресе төменгі аяқ аймағында), ишемияның, некроздың және гангренының дамуы байқалады. Уланудың аралас түрі де байқалуы мүмкін. Азық-түліктік астықтағы эрготтардың құрамы 100 кг астыққа 5 мг аспайтын деңгейде регламенттеледі.

**Басқа токсиндерден туындаған микотоксикоздар.** Дәнді дақылдар, жемістер мен жемістерді паразиттеу кезінде *Penicillium* тұқымының саңырауқұлақтары (кейде басқа саңырауқұлақтармен бірге) бірқатар қауіпті микотоксиндердің жиналуын анықтайды. Оларға ең алдымен патулин мен охратоксин А жатады.

Патулин алма, қызанақ және басқа да зақымдалған және шіріген жемістер мен жидектерде жиналып, жоғары жылу қарсылығына ие бола отырып, оларды өңдеу өнімдерінеде (джемдер, шырындар, консервілер) өтеді. Әсіресе алма шырынында патулиннің көп мөлшері анықталады. Патулин мидың, бүйректің, өкпенің геморрагиялық ісінуін тудыруы мүмкін және канцерогенездің себебі болуы мүмкін. Өнімдердегі патулин мөлшері 0,05 мг/кг деңгейінде нормаланады.

Охратоксин А *Penicillium* және *Aspergillus* тектес саңырауқұлақтары шығарады. Ол нефротоксикалық қосылыстарға жатады, бүйрек зақымдануына әкеледі. Көптеген дәнді дақылдарда (жүгері, арпа, бидай және сұлы) және жержаңғақ (көгерген) құрамында саңырауқұлақтар охратоксинді өнімнің ылғалдылығы 22% - дан кем емес болған жағдайда синтездей бастайды.

Адамның диетасына А охратоксині ену кезінде қанда айналады және емшек сүтімен шығарылуы мүмкін. Бұл микотоксин иммундық тапшылықты тудырады және канцерогендік әсерге ие (зертханалық жануарлар үшін расталған). Бидай, қара бидай, арпа және сұлы дәндеріндегі рұқсат етілген деңгейі - 0,005 мг/кг.

#### **4.5 Табиғаты микробты емес тағамдық улану**

Микробтық емес табиғатты тамақтан улануының себептері табиғи түрде улы қасиеттерге ие өсімдіктер мен жануарлардың азық-түлік көздері немесе қателесіп, білместен тамақтануда қолданылатын жеуге болмайтын шикізат болуы мүмкін. Тағамнан уланудың осы тобына табиғи және антропогендік текті химиялық қосылыстардың қалдық мөлшері регламенттелетін деңгейден жоғары болатын жеуге жарамды өнімдерді тамаққа пайдалануға байланысты өткір және созылмалы аурулар жатады.

#### **4.6 Саңырауқұлақтардан улану**

Саңырауқұлақтардың улы өкілдері микробсыз этиологиялы тамақтан улануының ең көп таралған себептеріне жатады. Тамақтануға оларды қателесіп пайдаланса, ауыр зардаптармен, тіпті өлімге дейін ауыр улану пайда болады. Бұл ретте саңырауқұлақтармен белгілі бір мақсаттарға жету үшін улы саңырауқұлақтарды мақсатты пайдалану жағдайлары (токсикомандарда өнімді белгілерді қалыптастыру, суицидтік әрекеттер және т.б.) тағамдық улануға жатпайды. Көптеген жағдайларда улану жазғы және күзгі айларда, саңырауқұлақтар қарқынды өсіп, жеуге болатын саңырауқұлақтарды жинау кезінде пайда болады. Улы саңырауқұлақтарды, тәжірибесіз жинаушылар жинап, тамақтануда қолданылады. Еуропа континентінің ең қауіпті улы саңырауқұлақтары - бозғылт табан, мухомор, шайтандық саңырауқұлақ (бледная поганка, мухоморы, сатанинский гриб). Олар улы қасиеттерін аспаздық және өнеркәсіптік өңдеудің кез - келген әдісімен жоюға болмайтын саңырауқұлақтарға жатады: пісіру, кептіру, мұздату, тұздау, маринадтау және т.б. Бұл саңырауқұлақтармен уланудың алдын алудың жалғыз жолы - оларды пайдаланбау.

Бозғылт табанмен улану. Бозғылт табан гепатотропты және нейротропты әсер ететін улы саңырауқұлақтарға жатады. Бозғылт табанның негізгі улы қосылыстары - аманитиндер - циклдік октапептидтер және фаллоидиндер. 100 г саңырауқұлақтарда олардың жалпы мөлшері 20-25 мг-ға жетуі мүмкін. Жүйке жүйесі мен бауыр деңгейінде негізгі әсер етеді. Бозғылт табанмен улану өте ұзақ инкубациялық кезеңге ие, ол орташа есеппен 6-15 сағатты құрайды (48 сағатқа дейін созылуы мүмкін). Клиникалық көріністер кенеттен пайда болады және іштің қатты ауыруы, құсу, диарея, шөлдеу және олигурияны қамтиды. Содан кейін клиникалық белгілерде кішкене кідірістен кейін орталық жүйке жүйесінің қатысуымен уланудың екінші кезеңі басталады. Күштің жоғалуы, дезориентация, бас айналуы, сананың жоғалуы байқалады. Өлім деңгейі өте жоғары және 50-ден 90% құрайды.

Медициналық көмек клиникалық айқын нысаны басталғанға дейін асқазанды шаюдан (тамаққа улы саңырауқұлақтарды қате пайдалануға

күдік болған кезде) және тиоксидазасы бар ерекше антитоксикалық сарысуды енгізуден тұрады.

Мухомордан улану. Бұл психотропты улы саңырауқұлақтар, олардың арасында қызыл және пантер түрлері ерекшеленеді. Жеуге болатын саңырауқұлақтармен шатастырылуы мүмкін. енгізуден тұрады. Улы заттарына мускарин, иботен қышқылы және мусцимол жатады. Мускариннің әсері оның орталық жүйке жүйесіне әсер етуімен байланысты. Иботен қышқылы мен мусцимол психотропты заттар болып табылады.

Улануыдың клиникалық көрінісі оларды тұтынғаннан кейін орта есеппен 1-4 сағаттан соң көрінеді. Жүрек айну, құсу, диареяны қамтиды. Неғұрлым ауыр жағдайларда галлюцинация байқалады. Симптомдар шамамен 2 сағатқа созылады (кейде 4 сағатқа дейін) және сирек өліммен аяқталады.

#### **4.7 Улы өсімдіктермен улану**

Улы жабайы өсімдіктердің жемістері мен жидектерімен улану негізінен балалар арасында кездеседі. Улы өсімдіктермен улану олардың құрамында алкалоидтар мен гликозидтерге жататын әртүрлі табиғи улы қосылыстардың болуымен байланысты. Табиғи улы қосылыстардың алуан түріне байланысты жабайы өсімдіктермен улану клиникалық көріністердің полиморфизмімен сипатталады. Бұл топтың барлық улануларына қысқа инкубациялық кезең (30 минуттан 1 сағатқа дейін) ортақ болады.

Улану белгілері әдетте улы өсімдіктерді жегендердің барлығында дамиды. Уланудың ауырлық дәрежесі жейтін тамақтың мөлшеріне, баланың денесінің күйіне және оның жасына тікелей байланысты болады.

Балалардың улы өсімдіктермен уланудың алдын алудың негізгі шараларына балалар объектілерінің аумақтарын (бақтар, саябақтар және т.б.) үнемі тексеру және улы өсімдіктерді немесе олардың ықтимал қауіпті бөліктерін (жидектер, жемістер) жою жатады. Балалармен тәрбие және түсіндіру жұмыстарының да маңызы зор.

#### **4.8 Химиялық заттардан улану (ксенобиотиктер)**

БҰҰ деректері бойынша әлемде жылына I млн атауға дейін бұрын болмаған өнімдер шығарылады, соның ішінде 100 мыңға дейін химиялық қосылыстар, олардың шамамен 15 мыңы потенциалды токсиканттар. Сыртқы ортадағы барлық химиялық қосылыстардың 80% - ерте ме, кеш пе табиғи суға өнеркәсіптік, тұрмыстық және нәсер ағындарымен, топыраққа, кейін азық-түлік шикізаты мен азық-түлік өнімдеріне түседі. Нәтижесінде тағамдарда, ауыз суында бір уақытта адамдардың денсаулығына теріс әсер ететін ондаған, кейде жүздеген улы химиялық заттар болады. Бұл өткір



улану (ксенобиотиктің шекті түсуі кезінде) немесе әр түрлі органдар мен жүйелердің созылмалы дисфункцияларына әкеледі.

Азық-түлікте оларды реттеу үшін маңызды, басым ластауыштарды таңдау күрделі міндет болып табылады және уытты агенттер сипаттамаларының бүкіл жиынтығын, олардың халық денсаулығына әсер ету ерекшеліктерін ескеретін өлшемдерге негізделуі керек. Мұндай өлшемдерге мыналар жатады:

- қоршаған ортада улы заттардың кең таралуы;
- олардың халық денсаулығына қолайсыз өзгерістер тудыруы мүмкін деңгейлерде тамақ өнімдерінде болуы;
- уытты заттардың табиғи процестердің айналымына қосылу мүмкіндігі және организмде жинақталуы;
- уытты агенттің адамға жағымсыз әсерінің жиілігі мен ауырлығы, әсіресе генетикалық және канцерогендік әсерлермен қатар жүретін ағзадағы қайтымсыз және ұзақ мерзімді өзгерістер түрінде;
- азық-түліктегі және/немесе адам ағзасындағы химиялық қосылыстың өзгеруі, бастапқы заттарға қарағанда уыттылығы мен қауіптілігі жоғары өнімдердің пайда болуына әкелуі;
- химиялық қосылыстың әсеріне ұшыраған халық популяциясының шамасы (бүкіл популяция; кәсіби контингенттер; осы токсиканттың әсеріне жоғары сезімталдығы бар халық топтары);

Антропогендік тектес бөгде заттарды екі үлкен топқа бөлуге болады: ауылшаруашылық және тамақ өндірісі процесінде адаммен мақсатты түрде қолданылатын және экологиялық тұрғыдан анықталатын

Бірінші топқа пестицидтер мен агрохимикаттар, нитраттар, қоспалар (гормондар, антибиотиктер), тағамдық қоспалар (бояғыштар, консерванттар, тұрақтандырғыштар және т.б.) жатады. Екінші топқа ауыр металдар мен мышьяк, радионуклидтер, полициклді қосылыстар (бифенилдер, хош иісті көмірсутектер) кіреді.

Аталған ксенобиотиктердің барлығы тағам өнімдеріндегі гигиеналық нормативтерге ие, және рұқсат етілген деңгейден асып кету химиялық этиологияның тамақтан улануына әкелуі мүмкін. Қазіргі уақытта химиялық сипаттағы тамақтан уланудың алдын-алу және дұрыс диагноз қою өзекті болып келеді.

#### **4.9 Ауыр металдардан улану**

Санитариялық токсикология тұрғысынан ауыр металдар арасында қорғасын, сынап және кадмий маңызды болып табылады. Олар жоғары уыттылыққа ие, ағзада ұзақ уақыт тағаммен жинақталып, ұзақ мерзімді салдарларды - мутагенді және канцерогенді әсер етеді.

Азық-түліктің кейбір түрлерінде басқа ауыр металдар да нормаланады: қалайыланған және хромдалған ыдыстардағы

консервіленген өнімдер құрамындағы қалайы және хром, гидрогенделген майы бар өнімдердегі никель (маргарин, аспаздық және кондитерлік майлар), сақтауға берілетін майлы тағамдардағы темір мен мыс. Ауыр металлдардың шекті рұқсат етілген концентрациялардан асып кеткен кезде тамақтану мақсаттары үшін жарамсыз болып табылады.

Геохимиялық ауытқушылықтары бар аудандардан, металлургия, машина жасау, тау-кен өндіру, химия өнеркәсібі кәсіпорындары орналасқан аймақтарда; ірі автомагистральдар мен қалаларға жақын жерлерде; минералдық тыңайтқыштар мен басқа да агрохимикаттарды қарқынды пайдаланғанып алынған азық-түлік шикізатындағы ауыр металдардың құрамына ерекше назар аудару керек.

Ауыл шаруашылық өнімдердегі токсиканттардың жинақталу дәрежесіне әсер етеді: топырақтың және басқа заттардың ластану деңгейі; өсімдіктердің биологиялық ерекшеліктері (мысалы, топырақтан кадмий жинаудың ерекше қабілет жапырақты көкөністерде, қызылшада және сәбізде бар); минералды тыңайтқыштар, пестицидтерді дұрыс пайдаланбау; топырақтың геологиялық және агрохимиялық сипаттамасы.

Сынап өсімдіктерге оның топырақтағы концентрациясына тура пропорционалды түрде енеді. Қышқыл топырақтарда сынап нашар еритін формада болады (басқа ауыр металдардан айырмашылығы). Топырақта сынап 2,1 мг/кг-ға дейін концентрацияландырады өсімдіктерде бұл элементтің адамға қауіпті болып саналатын мөлшері жиналмайды.

**Қорғасын.** Бұл элементпен улану ежелгі әлемдегі адамдарға сатурнизм, плумбизм ретінде белгілі, оның жеке клиникалық белгілерін Гиппократ айтып өткен. Қазіргі уақытта қорғасынның жыл сайынғы өнеркәсіптік және көліктік қалдықтары 400 000 тоннадан асатын, миллиондаған адамдардың, әсіресе балалардың денсаулығына қауіп төндіретін қоршаған ортаны ластаушы ретінде қызығушылық тудырады.

Қорғасынның ағзаға енуінің негізгі жолы-ас қорыту жүйесі. Қорғасынның сіңімділігі өт қышқылдарына байланысты және толық немесе жартылай ашығу кезінде күшейеді. Кальций, темір, магний, талшықтар, тіндердің ақуыздары (коллаген) қорғасынның сіңуін азайтады.

Қорғасын ағзадан нәжіспен (90 %), несеппен, термен және емшек сүтімен шығарылады. Адам ағзасында осы элементтің үш негізгі метаболикалық пұлы бар. Қорғасынның жартылай шығарылуының ең қысқа кезеңі қанға белгіленген. Жұмсақ тіндер, соның ішінде қаңқалық бұлшықеттерде - қорғасынның орташа жартылай шығарылу ұзақтығымен сипатталады жіне бірнеше аптаға тең, ал қаңқа - өте ұзақ жартылай шығарылу кезеңімен анықталады - айлар мен жылдар.

Қорғасын токсикозында ең алдымен қан түзуші орган жарақатталады (анемия - микроцитарлық, нормохромды, темір тапшылығы анемиясынан морфологиялық жағынан айырмашылығы жоқ), жүйке жүйесіне (энцефалопатия және нейропатия) және бүйрекке (нефропатия) әсер

етеді. Қорғасынның уытты әсер ету механизмі, басқа ауыр металдар сияқты, ақуыздардың функционалды SH - топтарын блоктау болып саналады.

Қорғасынмен созылмалы уыттану (азық-түлікпен және ауыз сумен аз мөлшерде түскен кезде) салыстырмалы түрде баяу дамиды. Оның алғашқы кезеңдерінде ағзаның бейімделу қабілетінің және улы, инфекциялық және басқа патологиялық агенттердің әсеріне төзімділіктің төмендеуі, сондай-ақ биохимиялық өзгерістер болуы мүмкін: қандағы қорғасын концентрациясы фондық мәндерден асып түсуі, ал қандағы порфобилиногенсинтаза белсенділігінің төмендеуі.

Дәстүрлі тағамдардың ішінде қорғасынның көп мөлшерін балық және басқа да теңіз өнімдері, әсіресе моллюскалар жинай алады.

Қорғасын және оның бейорганикалық қосылыстары қатерлі ісік ауруын зерттеу жөніндегі халықаралық агенттіктің жіктеуі бойынша 2В тобына жатады (адамдар үшін мүмкін канцерогендер). Адам ағзасындағы қорғасын мөлшері тәулігіне 0,3 мг-нан асқан жағдайда оның мөлшері тез көбейе бастайды. Ересек адам үшін қорғасынның рұқсат етілген ең жоғары мөлшері ретінде аптасына 3 мг, ал балалар үшін (1 жастан 5 жасқа дейін) тәулігіне 0,1 мг-дан аз. Тамақ өнімдерінде қорғасын мөлшері негізінен 0,1-0,5 мг/кг деңгейде.

**Мышьяк.** Мышьяк - тамақ өнімдерінің ең улы контаминанттарының бірі. Адамдар үшін ең үлкен қауіпті - үш валентті мышьяк қосылыстары.

Бұл элементтің биосфераны ластауының күшті көздері электр станцияларының шығарындылары, металлургия өндірістерінің өнеркәсіптік ағындары, құрамында мышьяк бар пестицидтер мен агрохимикаттар болып табылады. Мал шаруашылығында мышьяк препараттары өсу стимуляторлары ретінде қолданылады.

Рұқсат етілген тәуліктік доза шамамен 3 мг құрайды, бұл жағдайда ауыз сумен, тамақтану рационымен, дәрі-дәрмектермен де осы элементтің жалпы ағынын ескеру қажет. Тамақ өнімдерінде мышьяк мөлшері негізінен 0,1-0,3 мг/кг деңгейінде реттеледі. Балық және теңіз өнімдерінде оның мөлшері 5 мг/кг аспауы қажет. Дене салмағының 0,2 мг/кг концентрациясында алиментарлы жолмен келетін мышьяқтың өмір бойы әсер етуі тері қатерлі ісігінің 5% қаупін береді деп есептелген.

**Кадмий.** Соңғы онжылдықтарда адам мен жануарлар ағзасында жиналатын табиғи радиоактивті ыдырау өнімдерінің бірі ретінде кадмийдің маңызы артты. 1960 жылдардың аяғында кадмийдің ластануы Жапониядағы итай-итай эндемиялық ауруының себебі екендігі көрсетілді. Кадмийдің ғаламдық ластануында антропогендік үлес табиғи көздерден үш есе көп. Атмосфераға және топыраққа ең көп түсуі болат зауыттарының жұмысымен және әртүрлі, соның ішінде тұрмыстық қалдықтарды өнеркәсіптік жағумен байланысты. Күнделікті тамақтанумен ағзаға түсу мөлшері әдетте 10-35 мкг құрайды, бұл элементтің тамақпен

қабылдану үлесі 90% - дан асады. Кадмийдың рұқсат етілген тәуліктік дозасы - 70 мкг. Сарапшылардың пікірінше, бұл дозаны күнделікті қабылдау бүйректегі кадмий деңгейінің жағымсыз жоғарылауына әкелмейді.

Өте улы заттардың қатарына жатады. Адам үшін өлім дозасы дене салмағының 150 мг/кг құрайды. Кадмий алмасуы келесі негізгі белгілермен сипатталады:

- 1) гомеостатикалық бақылаудың тиімді тетігінің болмауы;
- 2) адамда орта есеппен 25 жылды құрайтын өте ұзақ жартылай шығарылу кезеңімен ағзада ұзақ ұсталуы (кадмийдің кешігуінің биологиялық көрсеткіші шаш болуы мүмкін);
- 3) бауыр мен бүйректе жинақталуы (металлотионеин құрамында 80% - ға дейін);
- 4) сіңіру процесінде, тіндік деңгейде (мырыш, кальций, темір, селен, кобальтпен) басқа екі валентті металдармен қарқынды өзара әрекеттесу;
- 5) плацентарлы тосқауыл арқылы өту қабілеті.

Тамақ өнімдерінде кадмий мөлшері негізінен 0,05-0,2 мг/кг деңгейді құрайды.

**Сынап** және оның қосылыстары, әсіресе органикалық, адам ағзасында жинақталатын және биосферада ұзақ уақыт айналатын қауіптілігі өте жоғары уытты заттар қатарына жатады. Сынаппен улану - ежелгі дәуірден бастап бүгінгі күнге дейін ауыр кәсіби және ятрогенді ауру. Қазіргі уақытта ол адамның өндірістік қызметімен (отын жағу, электр және целлюлоза өнеркәсібі) байланысты жаһандық масштабта қоршаған ортаның ластануы нәтижесінде басқа қауіпті түрге ие болды. Антропогендік жүктемемен байланысты қазіргі созылмалы сынаппен уланудың экстремалды көрінісі-Минамата ауруы (теңіз өнімдері арқылы алкилменсынаппен улану). Бұл ауру Жапонияда 1950 жылдары тіркелді, ал балықтағы сынап мөлшері 10 мг/кг-ға жетті.

Рұқсат етілген тәуліктік доза 0,05 мг құрайды, оған ең сезімтал адамдарда метилртуттың интоксикация белгілері қандағы сынап концентрациясы 150 мкг/л-ден асқан кезде пайда болады.

#### **4.9.1 Пестицидтерден және басқада агрохимиялық заттардан улану**

Пестицидтер мен агрохимикаттар өнеркәсіптік өндірісті қарқындату және қолайсыз факторлардан қорғау арқылы ауыл шаруашылығы өнімінің жалпы шығымын арттыруды қамтамасыз ететін синтетикалық және табиғи заттар.

Пестицидтер - зиянкестер мен өсімдік аурулары, арам шөптер, тұрмыстық зиянкестер және жануарлардың сыртқы паразиттерімен күресу үшін, сонымен қатар өсімдіктердің өсуін реттеу, егін жинау алдындағы

жапырақтары жою (дефолианттар) және алдын-ала кептіру (десиканттар) үшін қолданылатын химиялық немесе биологиялық препараттар.

Агрохимикаттар - өсімдіктерді қоректендіруге, топырақ құнарлығын арттыруға және жануарларды азықтандыруға арналған табиғи немесе химиялық қосылыстар. Олар келесідей классификацияланады:

- минералды тыңайтқыштар (азотты, калийлі, фосфорлы, кешенді (NPK), микроэлементтер қосылған, органикалық минералды (қарапайым және микроэлементтер қосылған));

- органикалық тыңайтқыштар;
- микробиологиялық тыңайтқыштар;
- шымтезек тыңайтқыштары;
- гумин қышқылына негізделген тыңайтқыштар;
- топырақ грунттары;
- топырақ мелиоранттары (эк, гипс);
- азықтық қоспалар (азықтық консерванттар);
- биотехникалық құралдар.

**Пестицидтер.** Пестицидтерге көптеген химиялық қосылыстар кіреді. Мәдени өсімдіктер және жануарларды қорғаудың химиялық әдісі қазіргі уақытта технологиялық қарапайымдылығына, төмен бағасына, тиімділігіне байланысты кеңінен қолданылады. Алайда пестицидтерді пайдалану экологиялық және медициналық қауіпті. Экологиялық қауіп тек өңделген жерлерге ғана емес, сондай-ақ пестицидтердің биосферадағы ғаламдық таралуына байланысты.

Пестицидтердің қоршаған ортаның барлық объектілеріне (топырақта, суда, атмосферада) таралуы және олардың тағамдағы қалдық мөлшері олармен халықтың едәуір санының, оның ішінде балалардың, жүкті әйелдердің, бала емізетін және науқастардың кең байланысын анықтайды. Пестицидтер ретінде химиялық құрылымы және қолдануына байланысты көптеген қосылыстар қолданылады. Қазіргі уақытта пестицидтердің әртүрлі классификациясы қолданылады: өндірістік, химиялық, гигиеналық. Өндірістік классификациялау пестицидтердің мақсатына, қолдануды бағытына негізделген:

- инсектицидтер мен акарицидтер – жәндіктер мен зиянкестерді жоюға арналған;

- нематодцидтер-нематодтарды (күрттарды) жою үшін;
- родентицидтер-кеміргіштерді жою үшін;
- репелленттер-кеміргіштерді қорқыту үшін;
- фунгицидтер-зандер мен саңырауқұлақтарды жою үшін;
- гербицидтер-арамшөптерді жою үшін;

- дефолианттар және десиканттар – мәдени өсімдіктерді жинау алдындағы жапырақтарын жою үшін;

- адьюванттар - гербицидтерге қосымша үшін;

- феромондар - аулау әдісін пайдалу арқылы жәндіктермен күресу үшін;
  - өсімдіктің өсу реттегіштері - өсімдіктердің өсу қарқынын өзгерту үшін;
  - энтомофагтар - жәндіктер санын реттеу үшін.
- Пестицидтердің гигиеналық жіктелуі келесі кестеде көрсетілген (кесте 30).

Кесте 30 - Пестицидтердің гигиеналық жіктелуі

Топ	Ағза үшін уыттылығы бойынша, ЛД50	Ағзадағы кумуляция бойынша, кумуляция коэффициенті	Қоршаған орта объектілеріндегі төзімділік бойынша, ай	Әсер етуі
I	50 мг/кг – қатты әсер ететін	1 ден аз - өте жоғары кумуляция	24 жоғары - өте төзімді заттар	Көрсетілген белгілердің ішінен бір немесе бірнеше белгі: канцерогенділік; мутагенділік; тератогенділік; эмбриоуыттылық; гонадотропиялық; аллергенділік
II	50...200 мг/кг- жоғары уытты	1...3 - айқын кумуляция	6...24 - тұрақты	
III	200...1 000 мг / кг - орташа уытты	3,1...5 - орташа кумуляция	1...6 - орташа төзімді	Аталған белгілердің ешқайсысына ие емес: канцерогенділік; мутагенділік; тератогенділік; эмбриоуыттылық; гонадотропия; аллергенділік
IV	1 000 мг/кг астам- уыттылығы төмен	5,1 - ден астам- әлсіз айқындалған кумуляция	1-ге дейін - төмен төзімді заттар	

Химиялық құрылымы негізінде хлор органикалық, фосфор органикалық, құрамында сынап, карбамин қышқылдары, фенол, мочеви́на және гуанидин туындылары, гетероциклді қосылыстар және т. б болып ажыратылады.

Пестицидтермен улану кезең-кезеңмен дамиды:

- жасырын кезең (ағзаға түскен сәттен бастап интоксикацияның алғашқы көріністерінің пайда болуы) – бірнеше сағаттан бірнеше күнге дейін;
- белгілі емес сипаттамалармен сипатталатын кезең, көптеген химиялық қосылыстардың әсеріне ұқсайтын көріністер (жүрек айну, құсу, жалпы әлсіздік, бас ауруы);
- жалпы интоксикация кезеңі көптеген химиялық заттарға тән өзгерістермен қатар, уланудың ағзаға әсер етуінің өзіндік белгілері пайда болады.

Азық-түліктертегі пестицидтерді зертханалық талдау тек қана бекітілген (стандарттық) әдістемелер арқылы аккредиттелген мекемелерде жасалады. Пестицидтердің әртүрлі топтарын сәйкестендіру үшін әртүрлі хроматографиялық (органикалық қосылыстар үшін) және спектрофотометриялық әдістер (топ құраушыларды элементтерді анықтау үшін) қолданылады.

**Агрохимикаттар компоненттерінен улану** Агрохимикаттар пестицидтерге қарағанда адам ағзасына жағымсыз әсер етіп, азық-түліктерде жиналатын улы қосылыстар емес. Сонымен бірге өндіріс орындары немесе технологиясына байланысты олардың құрамында бөгде жүктемені қамтамасыз ететін әр түрлі белсенді заттар мен қоспалар бар. Мұндай ингредиенттерге ауыр металдар, радионуклидтер, азотты қосылыстарда жатады.

**Нитраттар мен нитриттермен улану.** Нитраттар және құрамында азот бар басқада қосылыстар (нитриттер, нитрозаминдер) ауыл шаруашылығы өнімдерінде пайдалану қағидаларын, түрлі агрохимикаттардың (бірінші кезекте азотты, кешенді және органикалық тыңайтқыштарды) регламенттері мен технологияларын сақтамаған кезде сондай-ақ суару алқаптарында өсірген кезде ауыл шаруашылығы өнімдерінде жиналуы мүмкін. Азық-түлік шикізатында нитраттардың шамадан тыс жинақталуы оның тағамдық құндылығының төмендеуіне әкеледі: дәрумендер, көмірсулар, амин қышқылдарының мөлшері азаяды, өнімдердің минералды құрамы өзгереді.

Нитраттардың ағзаға негізгі жеткізушілері көкөністер, картоп, қауын, жемістер мен жидектер болып табылады. Олардың арасында ең көп нитраттардың мөлшері қызылшада, қырыққабатта байқалады (жазғы сорттар). Нитриттердің бір шама мөлшері ағзаға шұжық өнімдерімен түседі. Адам ағзасына нитраттардың көп мөлшерде түсуі, ең алдымен балалар мен егде жастағы адамдар денсаулығының айтарлықтай бұзылуына әкеледі.

Нитраттардың өздері метгемоглобин түзбейді. Бірақ сақтау параметрлеріне байланысты белгілі бір жағдайларда тамақ өнімдерінде немесе ас қорыту каналында (әсіресе балалардағы диспепсиямен) нитраттар улы нитриттерге ауысады.

Картоп, қырыққабат, сәбіз, қызылшаны 4 ай бойы регламенттелген жағдайда сақтау кезінде нитраттардың 10-30 % төмендеуін тудырған.

Ұзақ мерзімді сақтаудың белгіленген шарттары бұзылған жағдайда, оларда денсаулыққа қауіпті нитриттер мен екіншілік амин туындылары (нитрозаминдер) жиналады, бұл тұтынушылық қасиеттердің қарқынды жоғалуымен (шірумен) бірге жүреді.

Өнімдегі нитраттар концентрациясының айтарлықтай төмендеуі (10-дан 80% - ға дейін) аспаздық және өнеркәсіптік өңдеу, тазалау, жібіту, пісіру, консервілеу, ашыту кезінде жүреді. Аспаздық өңдеу немесе

өнеркәсіптік қайта өңдеу нәтижесінде өнімдегі нитраттарды төмендетуге оларды жою (суға жібіту немесе қайнату кезінде), температурамен өңдеу кезінде бұзылу немесе, жүйелі трансформация (нитраттар – нитриттер - аммиак) мысалы, ашыту кезінде қол жеткізіледі.

Дайын өнімдегі нитраттарды максималды түрде азайту рецепттерді оңтайлы үйлестіру ықпал етеді:

- асқабақ-жемістер, жидектер;
- қызылша-тұздалған қияр, қырыққабат, сәбіз, пияз, жасыл бұрыш, қызанақ;
- баклажан-бұрыш, қызанақ, пияз;
- сәбіз-жемістер, қызанақ, пияз, бұрыш, жасыл бұрыш;
- картоп-тұздалған қияр, қырыққабат, пияз;
- қырыққабат-пияз, қияр, сәбіз, қызанақ.

Құрамында нитрат мөлшері көп өнімдер тағамдық ингредиенттерді алу үшін (крахмал, пектин, спирт, бояғыштар) техникалық қайта өңдеуге жіберілуі мүмкін.

**Нитрозаминдер.** Құрамында нитриттері бар өнімдерді тұрақты қабылдау немесе оларың қарқынды түрде нитраттардан түзілумен байланысты асқазандағы нитриттердің жоғары концентрациясы, нитрозаминдердің түзілуін туғызады. Нитрозаминдердің түзілу процесі күшейу үшін қажетті шарттың бірі ол бос амин топтары, мысалы, ақуыз құрамында. Бұл көптеген амин топтары бар шұжықтарды тұтыну кезінде болады және натрий нитриті тағамдық қоспа ретінде қолданылады (түс беру үшін). N-нитрозаминдер асқазан мен бауырда ісік өсуін күшейтетін канцерогенді қосылыстарға жатады.

**Полихлорланған бифенилдер (ПХБ)** құрамына антропогенді тектес бөгде қосылыстар – диоксиндер, сонымен қатар диоксин мен фуран кіреді. Адам ортасының диоксиндермен және ПХБ-мен ғаламдық ластану проблемасы, ең алдымен, қалдықтарды өнеркәсіптік өңдеумен (қоқыс жағатын зауыттар), отынды (ағаш, көмір немесе мұнай) жағумен және өнеркәсіп пен ауылшаруашылығында қолданылатын бірқатар синтетикалық қосылыстарды өндірумен байланысты. Атап айтқанда, дефолиантты пестицидтер тобына диоксин туындылары кіреді. Қоршаған ортада ПХБ іс жүзінде жойылмайды, әртүрлі ортада жиналады.

Әр түрлі жолдармен, соның ішінде негізгі алиментарлық жолмен, адам ағзасына ПХБ денсаулыққа политропты теріс әсер етеді. Полихлорланған бифенил адам үшін канцерогенді қосылыстарға жатады. Сондай-ақ, ол ағзаны сенсбилизациялауға, қайталама иммундық тапшылықты (лимфоциттердің т-жүйесінің депрессиясы), бауырдың уытты зақымдалуын тудыруы мүмкін.

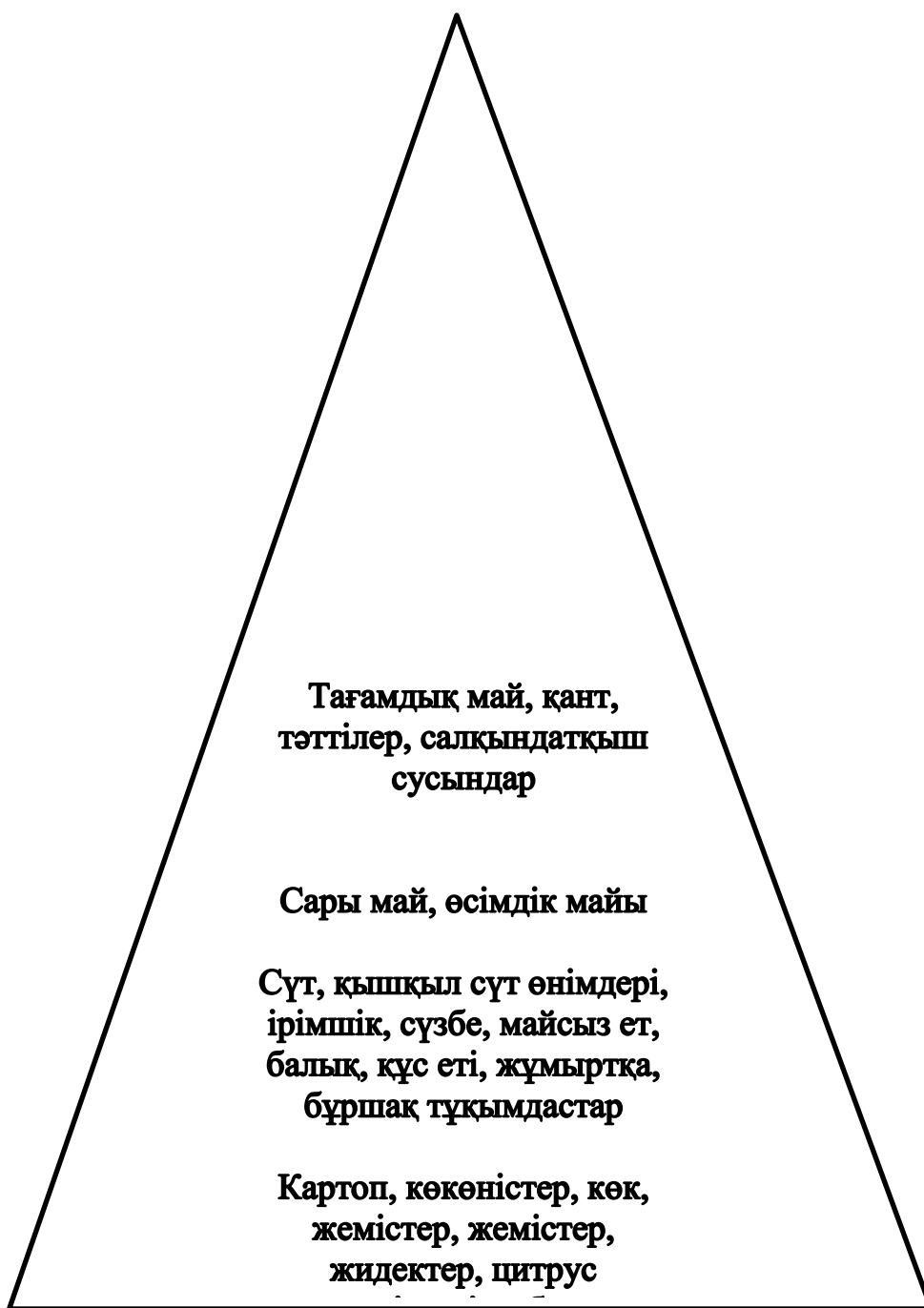
Полихлорланған бифенилдер кез-келген жануарлардан алынатын тағамдарда жиналып, майлы тағамдар мен олардың құрамдас бөліктерінде шоғырланған.



## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Королев А. А. Гигиена питания : учебник для студ. учреждений высш. образования / А. А. Королев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 544 с.
2. Степанова И. В. Санитария и гигиена питания : учебное пособие. – СПб . : Троицкий мост, 2010. - 224 с.
3. Скурихина И.М. Химический состав российских продуктов питания : справочник / под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи Принт, 2002.
4. Абуова А.Б. Азық-түлік өндіру салаларының технологиялары» оқу құралы: 6М073500 – «Тағам қауіпсіздігі», 5В072700-«Азық-түлік өнімдерінің технологиясы» мамандықтарының магистранттарына және студенттеріне арналған / А.Б. Гумарова, А.К. Гумарова, Т.А. Байбатыров, Э.Р. Чинарова. – Орал : Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті, 2015. – 344 бет.
5. Күзембаева Г. Азық-түлік тауарларын тану және сараптау: Оқу құралы / Г. Күзембаева, Қ. Күзембаев, Ф. Диханбаева, А. Матибаев. – Астана : Фолиант, 2018. – 432 бет.
6. Абуова А.Б. Безопасность пищевых продуктов: учебн. пос./ А.Б. Абуова, А.К. Гумарова, Ф.Х. Суханбердина. – Уральск: Зап. – Казахст. аграр. – техн. ун. – т. им. Жангир хана, 2017. – 209 с.
7. Микронутриенты в питании здорового и больного человека/ [В.А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Б. П. Суханов, В.А. Кудашева]. - М.: Колос, 2002.

## ҚОСЫМША



Дұрыс тамақтану пирамидасы

**Рыскалиева Балдай Жанайдаровна**  
*аға оқытушы, магистр*

## ***ТАМАҚТАНУ ГИГИЕНАСЫ***

***Оқу құралы***

26.05.2021 ж. басуға қол қойылды  
Пшімі 60x84 1/16 Офсетті қағаз 80 м/г  
Көлемі 8 Тапсырыс №17  
Таралымы 500 дана

***Дайын түпнұсқасының сапасына  
толық сәйкестікте басылды***

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан  
аграрлық-техникалық университеті  
090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51