

Tema 2. Substanțe alogene în alimente.

Adjuvanți alimentari

A. Substanțe alogene

Substanțe alogene numite și substanțe heterogene sau xenobiotice sunt substanțele care produc insalubritatea alimentelor. Acestea pot fi: 1) substanțele chimice care nimeresc în alimente din cauza nerespectării cerințelor de igienă sau din întâmplare la diferite etape de fabricare, păstrare, transportare și prelucrare a alimentelor; 2) pesticidele; 3) substanțele introduse în alimente în mod intenționat, dar utilizate în cantități excesive, cantitățile lor remanente depășind limitele maxime admise (LMA); 4) substanțele nepermise, dar utilizate intenționat; 5) substanțe nocive care apar în alimente în rezultatul unor procedee tehnologice, pe parcursul păstrării, în urma alterării alimentelor; 6) substanțele de origine biologică, apărute în rezultatul activității vitale a unor microorganisme (de exemplu micotoxinele). În felul acesta substanțele alogene pot nimeri în alimente pe căi diferite, dar în primul rând în rezultatul activității antropogene, folosirii unor cantități mari de substanțe chimice în diverse ramuri ale economiei naționale.

Producătorul este persoana care poartă răspunderea pentru respectarea cerințelor de igienă, calitatea și inofensivitatea alimentelor. Supravegherea Sanitară de Stat se efectuează periodic în conformitate cu «Regulamentul și periodicitatea controlului conținutului substanțelor alogene în produsele alimentare și materia primă alimentară de către organele Serviciului Sanitaro-Epidemiologic de Stat» nr.5175-90 și alte documente oficiale și recomandări elaborate de Centrul Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă. Indicațiile metodice includ regulamentul general al controlului igienic cu privire la principalele substanțe alogene (elemente toxice, nitrați, N-nitrozamine, histamină, preparate hormonale, antibiotice, hidrocarburi policiclice aromatice și unii adjuvanți alimentari), periodicitatea recomandată pentru controlul conținutului acestor substanțe în materia primă alimentară și alimente, metodele de

determinare, LMA, regulamentul și forma de colectare a rezultatelor obținute.

Grupa elementelor toxice cuprinde metalele grele (plumbul, cadmiul, cromul, mercurul, cuprul, zincul, fierul, staniul) și arsenul. La examenul de laborator al conținutului de elemente toxice în produsele alimentare importanță prioritară se acordă depistării plumbului, mercurului și cadmiului; aceste metale au o capacitate sporită de a se acumula în organismul uman și de a exercita o acțiune toxică de lungă durată. Materia primă alimentară se analizează mai des decât producția finită. În legătură cu aceasta se recomandă a efectua în primul rând controlul de laborator al alimentelor pentru copii și al celor dietetice, precum și al alimentelor conservate în cutii metalice. Conținutul mercurului se analizează, în special, în pește și derivatele lui, cereale, produse lactate; a cadmiului – în alimentele vegetale, produsele lactate, carne și derivatele ei, pește și derivatele lui; a plumbului – în alimente vegetale, produse lactate, carne și derivatele ei, pește și derivatele lui, alimente conservate în cutii metalice compuse. În cutiile metalice se examinează și conținutul de staniu. Normativele pentru conținutul de elemente toxice sunt elucidate în “Cerințele medicobiologice și normele sanitare ale calității materiei prime și produselor alimentare” nr. 5061-89 (extras în tab. 53).

În cazul când conținutul elementelor toxice în alimente depășește normativele în vigoare, dar nu mai mult de 2 ori se permite folosirea lor în unitățile de alimentație publică pentru pregătirea gustărilor reci și altor bucate din mai multe componente, dar cu condiția ca masa acestor alimente în sortimentul materiei prime să nu depășească 50% din masa totală. Produsele alimentare în care conținutul elementelor toxice depășește normativele mai mult de 2 ori pot fi transmise pentru hrana animalelor, dar cu acordul serviciului veterinar.

Problema **nitraților, nitriților și altor substanțe azotice** tot mai mult se află în centrul atenției igieniștilor. Intensificarea agriculturii și vităritului, impurificarea mediului ambiant cu deșeuri industriale și menajere înlesnesc acumularea azotului de nitrați în apele subterane,

LMA pentru elementele toxice în diverse grupuri de produse alimentare (mg/kg)

Nr d/o	Grupele de produse alimentare	Elementele toxice									
		plumb	cadmiu	Arsen	mercur macaroane	cupru crupe de hrișcă	zinc	fier	staniu		
1.	Produse cerealiere, pas- te făinoase, făinuri	0,5	0,1	0,2	0,03 0,02	10,0 15,0	50,0	-	-	-	-
2.	Pâine	0,35	0,07	0,15	0,015	7,0	35,0	-	-	-	-
3.	Lapte, produse lactate acide lichide	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0	-	-	-	-
4.	Brânză de vaci	0,3	0,1	0,2	0,02	5,0	40,0	-	-	-	-
5.	Carnea și derivatele ei	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	-	-	-	-
6.	Peștele de apă dulce și derivatele lui	1,0	0,2	1,0	0,6	10,0	40,0	-	-	-	-
7.	Peștele de mare	1,0	0,2	5,0	0,5	10,0	40,0	-	-	-	-
8.	Ouă, produse din ouă	0,3	0,01	0,1	0,02	3,0	50,0	-	-	-	-
9.	Legume	0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0	-	-	-	-
10.	Fruite, struguri	0,4	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0	-	-	-	-
11.	Conserve din carne și carne cu legume ^v	0,5 (în cutii compuse - 1,0)	0,05 (în cutii compuse - 0,1)	0,1	0,03	5,0	70,0	-	-	200 (în cutii compuse)	-

Continuare

12.	Conserve de pește, conserve	1,0	0,2	1,0	0,3	10,0	40,0	—	200,0
13.	Conserve din lapte	0,3	0,1	0,15	0,015	3,0	15,0	—	200,0
14.	Conserve din legume și fructe, sucuri din fructe	1,0	0,05	0,2	0,02	5,0	10,0	—	200,0
15.	Uleiuri vegetale	0,1	0,05	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0	—
16.	Unt de vacă, grăsimi animale	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0	—
17.	Margarină ^{xx/}	0,1	0,05	0,1	0,05	0,5	—	—	—
18.	Ape minerale	0,1	0,01	0,1	0,005	—	—	—	—
19.	Băuturi nealcoolice pe bază de esențe naturale	0,3	0,03	0,1	0,005	—	—	—	—
20.	Bere, vinuri, alte băuturi alcoolice	0,3	0,03	0,2	0,05	—	—	—	—

Notă: x – cantitatea de crom în conservele ambalate în cutii cromate – 0,5 mg/kg;

xx – cantitatea de nichel în margarină – 0,7 mg/kg.

sol și produsele alimentare. Acumularea nitraților în produsele alimentare de proveniență vegetală în mare măsură este cauzată de utilizarea unor cantități mari de îngrășăminte minerale. Luând în considerare faptul că 70–90 % din cantitatea totală de nitrați este introdusă zilnic în organismul uman cu legume, anume aceste produse alimentare trebuie supuse unui control riguros. Cantitatea zilnică admisibilă de nitrați pentru organismul uman este, în medie, de 312,5 mg (RNS nr. 4619-88). Atenție deosebită se acordă legumelor, care asigură în mare parte organismul cu nitrați (sfecla, varza, cartofii etc.). Ca și în cazul alimentelor toxice susmenționate este important de a analiza în primul rând producția folosită direct în alimentația copiilor și în alimentația dietetică sau producția care servește ca materie primă pentru obținerea alimentelor respective.

Analizele de laborator se efectuează în conformitate cu “Recomandările metodice pentru determinarea nitriților și nitraților în producția agricolă” nr. 5048-89. Acest document prevede și metodele de ridicare de probe pentru analize în diferite cazuri (în câmp, din diverse unități de transportare), metodele de pregătire preliminară a probelor pentru analize. Așa, de exemplu, în cazul legumelor proaspete ridicarea de probe pentru analize din unitățile de transport deschise se face conform sistemului plicului dublu, probele unitare fiind luate din 8 puncte de la suprafață și din straturile mai adânci. Fiecare probă unitară trebuie să aibă masa nu mai mică de 0,5 kg. Dacă exemplarul de legume cântărește mai mult de 0,5 kg, atunci în calitatea de probă unitară se ia un exemplar.

În scopul aprecierii igienice a alimentelor rezultatele analizelor de laborator se confruntă cu “Normativele provizorii ale conținutului de nitrați în producția de origine vegetală”, elaborate sub conducerea profesorului universitar N. Opopol și aprobate de MS la 22.11.89, (tab. 54).

Dacă conținutul nitraților în alimente este depășit, dar nu mai mult decât de 2 ori, acestea sunt considerate condiționat comestibile. În conformitate cu recomandările metodice “Cu privire la utilizarea produselor vegetale cu un conținut sporit de nitrați” aprobate de MS la

Tabelul 54

LMA de nitrați în produsele vegetale

Nr. d/o	Denumirea produsului alimentar	LMA (kg de produs crud)	
		sol deschis	sol închis
1	2	3	4
1.	Cartofi timpurii (până la 1 august), târzii	200 160	
2.	Varză albă timpurie (până la 1 august) târzie	600 400	
3.	Morcov timpuriu (până la 1 august) târzii	300 200	
4.	Pătlăgele roșii	80	250
5.	Castraveți	150	400
6.	Sfeclă de masă	1400	
7.	Ceapă de iarnă	80	
8.	Ceapă verde	400	
9.	Ardei grași	150	
10.	Gogoșari	150	
11.	Dovlecei	400	
12.	Bostani	250	
13.	Bostani – materie primă pentru conservele în alimentația copiilor	200	
14.	Pătlăgele vinete	250	
15.	Ridiche de lună	1200	
16.	Usturoi	200	
17.	Verdețuri frunzoase (salată, spanac, măcriș, pătrunjel, mărar, țelină etc.)	2000	
18.	Pepeni galbeni	90	
19.	Pepeni verzi	60	

30.12.92, nr. 0,6-10/3-224 ele pot fi folosite, respectând anumite condiții. Astfel, în cazurile când producția agricolă poate fi păstrată, ea poate fi utilizată după 4 luni de păstrare în depozite bine amenajate cu un regim de temperatură și umiditate respectiv, executându-se pe parcurs un con-

trol de laborator al conținutului de nitrați. Dat fiind că multe procedee culinare folosite la pregătirea bucatelor din legume micșorează conținutul nitraților de origine vegetală, ele pot fi recomandate pentru unitățile de alimentație publică și colectivă în scopul pregătirii diferitor gustări reci compuse din mai multe componente, cât și pentru pregătirea felurilor întâi și doi de bucate. În industria conservelor aceste legume pot fi folosite atât pentru fabricarea conservelor combinate din mai multe componente, cât și pentru murare, marinare. De menționat, însă, că documentul citat interzice folosirea acestor legume în scopul fabricării alimentelor pentru copii și celor dietetice, prepararea bucatelor dintr-un singur fel sau din diferite feluri de legume, când fiecare fel de legume are un conținut sporit de nitrați.

Nitrozaminele, destul de răspândite în mediul ambiant, sunt considerate substanțe cu un mare potențial cancerigen și mutagen. Ele rezultă în urma reacției dintre nitriți cu aminele secundare și terțiare. O varietate mare de nitrozamine se conține în cele mai diferite alimente. De exemplu, în derivatele cărnii cel mai des se depistează N-nitrozodimetilamina, N-nitrozopirolidina și N-nitrozopiperidina. În derivatele peștelui, produsele lactate, alimentele de origine vegetală mai des se depistează N-nitrozodimetilamina. Prezența nitrozaminelor în alimente este condiționată, în special, de tratamentul termic, utilizarea diferitelor metode de conserve (afumare, sărare, marinare, folosirea nitraților ș.a.). De menționat că nitrozaminele pot apare și în alimente în decursul păstrării lor îndelungate. De aceea conținutul nitraților se controlează mai întâi de toate în următoarele alimente: peștele afumat, malțul uscat prin metoda de contact, berea fabricată din acest malț, mezelurile afumate cu utilizarea nitriților. Alimentele pentru copii din carne și pește de asemenea trebuie să fie supuse unui control de laborator riguros. Analizele de laborator se efectuează în conformitate cu indicațiile metodice "Determinarea N-nitrozaminelor volatile în materia primă și produsele alimentare" nr.4.4.1.011-93. "Cerințele medico-biologice". ...nr. 5061-89 recomandă următoarele normative de N-nitrozamine în mg/kg: carne, cârnați fierți, conserve din carne – 0,002; derivatele de carne afumate –

0,004; malț – 0,015; bere – 0,003; cereale – 0,002; produse din pește – 0,003.

Histamina este o amină biologică destul de răspândită, conținutul sporit al căreia, în special în pește și derivatele lui, poate provoca izbucniri de intoxicații alimentare. Se consideră, că acumularea ei în aceste alimente este rezultatul anumitelor contravenții sanitare comise în procesul tehnologic și anume: nerespectarea lanțului frigorific, regulilor de dezghețare a peștelui, termenelor de păstrare a peștelui înainte de tratamentul termic. O acumulare esențială a histaminei în pește se produce în perioada dintre prinsul și înghețarea peștelui.

În scopul depistării conținutului de histamină trebuie de analizat în primul rând scrumbia și derivatele ei (fileuri, semifabricate, conserve etc.). Analizele de laborator se efectuează în conformitate cu NRS 42-123-4063-86 "Normativele igienice provizorii și metodele de determinare a histaminei în produsele alimentare" și anexa acestui document nr. 4274-87. LMA de histamină în pește și derivatele lui este de 100 mg/kg.

În cazul nerespectării regimului termic de păstrare histamina poate să se acumuleze și în unele produse lactate, în special, în cașcavaluri.

După cum se știe **antibioticele** sunt folosite în veterinărie, mai ales în scop curativ, fiind administrate animalelor, de regulă, parenteral. Însă de rând cu acest scop în ultimii ani unele antibiotice sunt utilizate în calitate de stimulatori ai creșterii, de obicei fiind adăugate (ca adaosuri sau substanță aditivă în hrana animalelor). Astfel, în produsele alimentare de proveniență animalieră se pot întâlni cantități remanente de antibiotice. Din punct de vedere igienic în calitate de stimulatori ai creșterii se recomandă a folosi așa antibiotice, care nu se utilizează în scopuri curative în medicină sau veterinărie. De exemplu fradizina, grizina, vitamicina, zincbacitracina. Remanențele în alimente a antibioticelor care se folosesc în scopuri curative înlesnesc stările alergice și apariția tulpinilor rezistente de microorganisme. În scopul depistării antibioticelor se recomandă de analizat laptele și produsele lactate, carnea și derivatele ei, ouăle. Laptele achiziționat și produsele

lactate se analizează de regulă în scopul depistării antibioticelor din grupul tetraciclinelor, penicilinei, streptomisinei; carnea, inclusiv cea de pasăre, subprodusele din carne – tetraciclinelor, grizinei, zincbacitracinei; ouăle de găină – tetraciclinelor și streptomisinei. Deoarece antibioticele sunt folosite în apicultură, se recomandă a analiza cu atenție mierea de albine în scopul depistării streptomisinei și tetraciclinelor. Pentru efectuarea analizelor se conduc de următoarele documente: GOST 23454–79. “Lapte. Metodele de apreciere a substanțelor inhibitoare”, “Recomandări metodice pentru determinarea antibioticelor în produsele animaliere” nr. 3049-84 ș.a. Utilizând metodele oficiale, în alimente nu se permit cantități remanente de antibiotice, adică mai exact, ele pot fi doar sub nivelul sensibilității metodelor oficiale de analize (pentru tetraciclină, penicilină – 0,01; streptomicină și grizină – 0,5; zincbacitracină – 0,02 unități/1 g sau cm³ de alimente). Se recomandă ca Serviciul Sanitaro-Epidemiologic de Stat să efectueze controlul de laborator asupra cantităților remanente de antibiotice nu mai rar de o dată în trimestru. Laptele cu remanente de antibiotice poate fi folosit în aceeași gospodărie pentru hrănirea suplimentară a animalelor tinere. Brânza de vaci, smântâna, ouăle cu remanente de tetraciclină sau penicilină pot fi folosite pentru pregătirea produselor de patiserie și cofetărie, cu condiția ca raportul dintre aceste alimente și alte componente ale recepturii să nu depășească 1:4 (în cazul când conținutul remanențelor de aceste antibiotice nu depășește 0,05 unități /g; 1:10 – până la 0,1 unități /g; 1:100 – până la 1,0 unități/g). Carnea, subprodusele din carne cu conținut de antibiotice nu pot fi comercializate populației. Aceste produse pot fi folosite pentru fabricarea conservelor din carne, carne cu legume (în afară de conservele destinate copiilor), concentratelor pentru felurile I și II, cârnaților fierți, fierți-afumați, însă cu condiția ca “diluarea” cu alte componente ale recepturii în fiecare caz să aducă la diminuarea remanențelor de antibiotice în masa totală până la așa cantități, care se găsesc mai jos de nivelul sensibilității metodelor în vigoare. Aceeași metodă se folosește în cazul când alimentele conțin cantități remanente de grizină, zincbacitracină, streptomicină.

Dintre **preparatele hormonale** în calitate de stimulatori ai creșterii animalelor, păsărilor mai des sunt folosite estradiolul-17 B și dietilstilbestrolul. Cantitățile remanente ale acestor preparate hormonale anabolice cu acțiune estrogenă în alimente prezintă un pericol pentru consumatori legat de riscul unor dereglări în sistemul endocrin. Este recomandat controlul de laborator în scopul depistării acestor substanțe în carne, inclusiv de pasăre, subproduse și conserve din carne. Luând în considerație termostabilitatea acestor substanțe, este necesar de analizat sistematic derivatele cărnii obținute prin diverse procedee tehnologice. În primul rând se vor examina alimentele destinate copiilor. În afară de aceasta se va ține cont de faptul că preparatele hormonale se acumulează în mod deosebit în țesutul adipos al animalelor. Unui control riguros se va supune carnea grasă, slămina, grăsimile alimentare de proveniență animală. Analizele de laborator se efectuează în conformitate cu "Recomandările metodice pentru determinarea prin metode chimice a cantităților remanente de dietilstilbestrol în produsele de proveniență animală" nr. 2944-83 și "Recomandările metodice pentru determinarea prin metoda chimică a cantităților remanente de estradiol-17 în alimentele de proveniență animală", nr. 3208-85. În alimente nu se permit cantități remanente de dietilstilbestrol, iar cantitățile remanente de estradiol-17 B nu trebuie să depășească 0,0005 mg/kg.

Fiind o problemă igienică actuală, profilaxia cancerului este orientată și spre prevenirea impurificării sau formării în alimente a diferitelor substanțe cancerigene, în rândul cărora pot fi menționate și **hidrocarburile policiclice aromatice**. Ele rezultă din unele industrii în urma arderii, impurificând diferite obiecte ale mediului ambiant. În fruntea acestor substanțe se plasează 3,4-benzipirenul care este considerat substanță-indicator. Se recomandă a controla în primul rând produsele agricole recoltate lângă magistralele mari cu un trafic intens, unde este posibilă o poluare mai mare cu 3,4-benzipiren din gazele de eșapament, precum și produsele agricole recoltate pe terenurile de lângă unele uzine care adesea viciază aerul cu aceste substanțe. Dintre alimentele de proveniență animală

în primul rând se vor supune unui control de laborator mezelurile afumate și peștele afumat.

A devenit o problemă și poluarea unor alimente, în special, a peștelui, cu bifenilii policlorurați. În pește aceste substanțe se permit până la 2,0 mg/kg.

B. Adjuvanții (aditivii) alimentari

Adjuvanți sau aditivi alimentari sunt numite substanțe chimice și compuși naturali care se adaugă intenționat la diverse etape de fabricare, păstrare și transportare a alimentelor în scopul ameliorării procesului tehnologic, sporirii rezistenței alimentelor la alterare, ameliorării proprietăților organoleptice. Adjuvanții alimentari pot rămâne în alimente complet ori parțial neschimbate, în unele cazuri în urma interacțiunii adjuvanților cu părțile componente ale alimentului apar substanțe noi.

Există câteva clasificări ale aditivilor alimentari, două din ele fiind mai des întâlnite. Conform unei clasificări toți adjuvanții alimentari se împart în trei grupe și anume: 1) adjuvanți alimentari care ameliorează consistența și proprietățile produselor alimentare (coloranți, aromatizanți, substanțe gustative etc.); 2) adjuvanți alimentari care sporesc stabilitatea alimentelor la păstrare, prelungind termenele de păstrare (substanțe antimicrobiene, antioxidanți etc.); 3) adjuvanți alimentari care ameliorează procesul tehnologic de fabricare a produselor alimentare (acceleratori, substanțe de afânare, fixatori ai mioglobinei ș.a.). A doua clasificare este elucidată în "Regulile sanitare privind folosirea aditivilor alimentari" nr. 1923-78. Conform acestei clasificări aditivii alimentari sunt divizați în următoarele grupe: 1) acizi, baze, săruri; 2) conservanți; 3) antioxidanți; 4) substanțe, care preîntâmpină presarea; 5) emulsivanți sau emulgatori, stabilizatori ai consistenței; 6) aromatizanți, potențiatori de aromă și gust; 7) coloranți; 8) substanțe îndulcitoare – edulcorante; 9) preparate enzimice; 10) solvenți organici; 11) materiale pentru filtrare, sorbenți, substanțe pentru limpezire; 12) alți aditivi alimentari care nu pot fi incluși în grupele enumerate.

Nu sunt considerate aditivi alimentari substanțele care au fost introduse în aliment în scopul restituirii sau sporirii valorii lui nutritive (de exemplu, adăugarea aminoacizilor, vitaminelor, microelementelor ș.a.). Conform articolului 12 (p.13) al “Legii privind asigurarea sanitaro-epidemiologică a populației” nr. 1613-XII din 16.06.93, folosirea adjuvanților alimentari nu se admite decât în baza unui aviz pozitiv al Serviciului Sanitaro-Epidemiologic de Stat. Pentru a elibera un astfel de aviz, medicul-igienist trebuie să ceară prezentarea următoarelor documente: 1) caracteristica detaliată a substanțelor propuse în calitate de adjuvanți alimentari, datele despre proprietățile fizico-chimice, modul de preparare, conținutul substanțelor principale, prezența și conținutul semiproduselor substanței, conținutul produșilor heterogeni în substanță, gradul de puritate (documente normative sau proiectele acestora); 2) argumentarea detaliată a scopului și necesității folosirii preparatului nou, avantajele acestui preparat în obținerea aceluiași efect tehnologic față de adjuvanții analogi utilizați; 3) proiectul instrucției tehnologice de preparare a substanței și proiectul instrucției tehnologice de fabricare a alimentului cu utilizarea acestui adjuvant alimentar în care este necesar să se elucideze modul de folosire, cantitatea adjuvantului introdus în aliment, cantitatea lui remanentă în produsul finit; 4) lista produselor alimentare în care poate fi prezent adjuvantul; 5) cercul de consumatori ai alimentului fabricat cu folosirea adjuvantului alimentar propus; 6) metodele (se recomandă să fie sensibile și destul de exacte) de determinare a adjuvantului și a produselor de descompunere a acestuia în alimente; 7) informații accesibile despre substanța propusă, mecanismul de obținere a efectului scontat, eventualele produse care pot să apară în urma interacțiunii dintre substanța propusă și substanțele care determină compoziția chimică a produsului alimentar. Utilizarea adjuvanților alimentari nu trebuie să sporească riscul eventualei acțiuni nefaste asupra organismului consumatorului sau să diminueze proprietățile nutritive ale produsului alimentar (excepție făcând doar unele alimente dietetice sau cu destinație specială). Nu se permite folosirea aditivilor alimentari în scopul de a ascunde alterarea sau insalubritatea,

în general, a materiei prime sau a producției finite. Aditivii alimentari se introduc în procesul tehnologic în doze minime, însă necesare pentru a atinge efectul scontat. Cantitățile remanente de aditivi în produsele finite nu trebuie să depășească LMA, elucidate în “Cerințele medico-biologice” nr. 5061-89 și anexa acestui document, în “Regulile sanitare...” nr. 1923-78 sus-menționate. Folosirea adjuvanților alimentari care nu prezintă nici un pericol pentru organismul uman și în doze mari este reglementată de instrucțiunile tehnologice respective. Componenta și gradul de puritate al substanțelor, folosite în calitate de adjuvanți alimentari, sunt determinate în final de documentația normativă acordată cu MS.

De problemele adjuvanților alimentari la nivel internațional se ocupă un Comitet unificat de experți alcătuit din specialiștii Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) și Organizației Agriculturii și Alimentației (FAO) de pe lângă ONU. Recomandările acestui Comitet nu sunt obligatorii pentru organismele naționale, dar, de regulă, ele sunt luate în considerație de fiecare dată și în fiecare țară.

Controlul permanent asupra utilizării corecte a adjuvanților alimentari în întreprinderi se efectuează de către serviciul tehnologic, laboratoarele departamentale și serviciul sanitar departamental. Periodic corectitudinea utilizării adjuvanților alimentari, a cantităților lor remanente în producția finită este controlată de către Serviciul Sanitaro-Epidemiologic de Stat. În primul rând se controlează dacă adjuvantul respectiv este permis în RM, conducându-se de “Regulile sanitare...” nr. 1923-78 și anexele acestui document. În scopul determinării cantităților remanente de adjuvanți alimentari trebuie utilizate numai metodele de analiză în vigoare. În cazul când în lista adjuvanților permisi în RM lipsește denumirea adjuvanților în alimentele de import, medicul-igienist trebuie să consulte Codex Alimentarius.

Este important faptul ca fiecare adjuvant alimentar să aibă un conținut chimic bine stabilit, un grad de puritate constant. Ultimul se caracterizează prin prezența substanțelor alogene în componența adjuvantului până la un anumit nivel. Datele despre identificarea și puritatea adjuvantului alimentar sunt elucidate în așa-numitele specificații,

multe din ele fiind recomandate de același Comitet unificat de experți. Corespunderea adjuvantului alimentar cerințelor specificației concrete este o dovadă că el corespunde cerințelor igienice și poate fi utilizat în industria alimentară.

Pe ambalajul de desfacere al produselor alimentare care conțin adjuvanți alimentari trebuie, în corespundere cu “Regulile sanitare ...” nr. 1923-78 sus-menționate, să fie indicată prezența și LMA a cantităților remanente. Se permite ca adjuvantul alimentar să fie indicat sau prin denumirea grupului din care face parte (de exemplu “conservant”), sau cu denumirea substanței chimice concrete (de exemplu “nitrit de sodiu”). Conform Codex Alimentarius (ed. 2,v.1) pe ambalaj poate fi folosită cifrarea europeană a adjuvanților alimentari, care include grupul din care face parte adjuvantul, litera E (Europa) și un număr. Astfel, nitritul de sodiu va fi scris “conservant E 250”. Indicația pe ambalajul de desfacere despre prezența adjuvantului alimentar nu este obligatorie în cazul, când acesta este prezent doar în unele componente, din care a fost fabricat produsul alimentar (cu excepția produselor alimentare destinate copiilor și pentru alimentația dietetică).

Determinarea nitritului de sodiu în derivatele cărnii

(GOST 29299-92)

Principiul metodei este bazat pe determinarea fotometrică a intensității culorii apărute în rezultatul interacțiunii nitritului de sodiu cu sulfanilamida și N-1 (Naftil) etilendiamin-dihidroclorid în filtratul deproteinizat al probei de analizat.

Pregătirea reactivelor. Pentru sedimentarea proteinelor în probele de analizat se pregătesc trei reactive și anume – așa-numitele reactive Karrez I și Karrez II și o soluție saturată de borax; pentru reacția de colorare – alte trei soluții: reactivele nr. 1,2 și nr. 3 și, în sfârșit, pentru trasarea graficului și curbei-etalon trebuie pregătite soluții etalon de nitrit de sodiu.

R e a c t i v u l K a r r e z I: într-un balon cotat de 100 cm³ se dizolvă cu apă distilată 106 g de hexacianoferat de potasiu [K₄Fe (CN)₆ × 3H₂O]

R e a c t i v u l K a r r e z I I: într-un balon cotate de 1000 cm³ se aduc 220 g acetat de zinc [Zn (CH₃COO)₂ × 2H₂O] și 30 cm³ acid acetic glacial care se dizolvă cu apă distilată, aceasta fiind turnată până la semnul respectiv.

Reactivul Karrez I și Karrez II sunt stabile timp de o lună.

S o l u Ț i a s a t u r a Ț ă d e b o r a x: 20 g tetraborat de sodiu (Na₂B₄O₇ × 10H₂O) se dizolvă cu apă distilată caldă într-un balon cotate de 1000 cm³, iar apoi soluția obținută se răcește până la 20°C.

R e a c t i v u l n r. 1: 2 g de sulfanilamidă (H₂NC₆H₄SO₂NH₂) se dizolvă cu 800 cm³ apă distilată într-un balon pe baie cu apă fierbinte; soluția se răcește, se filtrează într-un balon cotate de 1000 ml, se adaugă 100 cm³ de acid clorhidric concentrat, iar apoi se dizolvă cu apă până la semnul respectiv.

R e a c t i v u l n r. 2: 0,25 g de N-1 (naftil) efilendiamin dihidrocloridă se dizolvă cu apă distilată într-un balon cotate de 250 cm³. Reactivul poate fi păstrat numai în frigider într-o sticlă întunecată până la o săptămână.

R e a c t i v u l n r. 3: 445 cm³ de acid clorhidric concentrat cu densitatea 1,19 se introduce într-un balon cotate de 1000 ml, se dizolvă cu apă distilată prin adăugarea ei până la semnul respectiv.

S o l u Ț i a - e t a l o n: 1 g nitrit de sodiu (NaNO₂) se dizolvă cu apă distilată într-un balon cotate de 100 cm³, apoi 5 cm³ din soluția aceasta se introduce într-un balon cotate de 1000 cm³ și se dizolvă cu apă distilată până la semn. Se pregătește o serie de soluții-etalon, luând din ultima soluție 5, 10 și 20 cm³ și introducându-le în baloane cotate de 100 cm³, dizolvând cu apă distilată până la semnele respective. Soluțiile-etalon pregătite conțin 2,5; 5,0 și 10 mg de nitrit de sodiu în 1 cm³.

Soluțiile-etalon și soluția diluată (0,05 g/dm³) de nitrit de sodiu, din care se obțin trebuie pregătite în ziua efectuării analizei.

Trasarea graficului și curbei-etalon

În 4 baloane cotate de câte 100 cm³ fiecare se introduc câte 10 cm³ de apă distilată (în primul balon) și câte 10 cm³ de soluție-etalon (celelalte baloane) cu conținutul de 2,5; 5,0 și 10,0 mg nitrit de sodiu în 1 cm³. În fiecare balon se toarnă 50 cm³ de apă distilată, 10 cm³ de

soluție nr. 1 și 6 cm³ de soluție nr. 3, conținutul se agită și se lasă la întuneric la temperatura de 20°C timp de 5 minute. După aceasta se adaugă 2 cm³ de soluție nr. 2, din nou se ține la întuneric timp de 3 min., iar apoi se toarnă apă distilată până la semnele respective. Conținutul baloanelor capătă o culoare roșie de diferită intensitate, care este determinată la spectrofotometru (γ -538 nm) sau cu ajutorul fotoelectrocolorimetrului (filtrul verde), folosind chiuveta cu grosimea de 1 cm. Cu datele obținute se trasează graficul, aplicând pe abscisă datele despre concentrația nitritului de sodiu și pe ordonată – datele densității optice, iar apoi – și curba de etalonare.

Pregătirea probelor pentru analize din derivatele cărnii se efectuează în felul următor: de pe cârnați, salamuri se înlătură membrana, de pe șuncă – stratul exterior de slănină și se mărunțesc. Apoi probele sunt trecute de 2 ori prin mașina de tocat carne cu diametrul sitei de 3–4 mm. Probele mezeturilor, care conțin slănină și straturi intermediare de carne, sunt tocate complet fără scoaterea stratului exterior de slănină. Se recomandă de pregătit probele imediat după recepționare. În caz că acest lucru este imposibil, probele pot fi păstrate în frigider la temperatura 0°C – +5°C nu mai mult de 4 zile.

Modul de lucru. Într-un balon cotat cu volumul de 100 cm³ se adaugă 10 g din proba de analizat, se adaugă succesiv 5 cm³ soluție saturată de borax și 100 cm³ de apă distilată fierbinte (+75°C). Conținutul se încălzește 15 min. pe baia cu apă clocotindă, agitându-l periodic, apoi se răcește până la 20°C, prelungind agitarea conținutului. Se adaugă succesiv câte 2 cm³ de reactiv Karrez I și Karrez II și apă distilată până la semnul respectiv. După aceasta conținutul balonului se ține în liniște 30 min., iar apoi se filtrează printr-un filtru cutat.

O parte din filtratul deproteinizat (V_1 cm³), dar nu mai mult de 25 cm³ se introduce într-un balon de 100 cm³, se adaugă apă până la 60 cm³, 10 cm³ de reactiv nr. 3, se agită, se lasă la întuneric 5 min., se adaugă 2 cm³ de reactiv nr. 2, se lasă din nou în întuneric pe 3 min., apoi se adaugă apă până la semnul respectiv (100 cm³). În sfârșit, se determină densitatea optică exact la fel ca și pentru soluțiile-etalon.

Concomitent se pregătește și proba-martor pentru controlul reactivelor. Pentru aceasta în loc de 10 g de probă în balonul cotate de 200 cm³ se iau 10 cm³ de apă distilată, lucrul de mai departe fiind același ca și în cazul probelor de analizat.

Conținutul nitritului de sodiu în proba de analizat (X) exprimat în mg la 1 kg de aliment se calculează aplicând formula:

$$X = C \cdot \frac{2000}{m \cdot V} \cdot 10,$$

în care:

m – masa probei, g;

V – volumul părții de filtrat, luat pentru determinarea fotometrică;

C – concentrația nitritului de sodiu în mg/cm³, determinată cu curba-etalon și care corespunde indicelui absorbției spectrale a soluției obținute din proba de analizat.

Tema 3. Expertiza igienică a alimentelor cu cantități remanente de pesticide

Pesticidele prezintă niște substanțe chimice folosite în gospodăria sătească în lupta cu dăunătorii și la tratarea diferitor boli ale culturilor agricole, protecția altor plante și nimicirea buruienilor. Denumirea provine de la două cuvinte latine: “pestis” – ciumă și “caedere” – a ucide. Utilizarea lor, însă, destul de frecventă aproape în toate țările lumii a condus la o impurificare, uneori destul de gravă, a mediului ambiant. Datorită inevitabilității circulației pesticidelor în mediul ambiant, ele pot fi depistate și acolo, unde n-au fost folosite niciodată. Se socotește că în organismul uman 95% din pesticide nimeresc cu alimentele, 4,7% – cu apa și 0,3% – cu aerul.

Există diferite clasificări ale pesticidelor: a) după structura chimică; b) în funcție de obiectul acțiunii; c) clasificarea igienică (Л. И. Медведь, 1967) ș.a.

După structura chimică sunt cunoscute următoarele grupe de pes-

ticide: 1) organo-clorurate; 2) organo-fosforate; 3) compușii mercurului; 4) compușii (esterii) acizilor carbamic, tiocarbamic și ditiocarbamic; 5) compușii acidului acetic; 6) simitriazinele; 7) derivatele ureei; 8) compușii cianului; 9) compușii cuprului; 10) compușii arsenului; 11) compușii sulfului; 12) alcaloizii; 13) piritroidele de sinteză.

În funcție de obiectul acțiunii pesticidele sunt clasificate în următoarele grupe: 1) acaricide (nimicesc gândacii); 2) algicide (nimicesc algele); 3) antihelminți; 4) antirezistente (adjuvanți folosiți cu alte pesticide în scopul micșorării rezistenței insectelor la folosirea lor); 5) antiseptici (pentru protecția materialelor nemetalice contra acțiunii microorganismelor); 6) arboricide (pentru nimicirea arborilor); 7) atractante (pentru atragerea diferitor dăunători în scopul nimicirii lor ulterioare); 8) aficide (contra păduchilor plantelor); 9) bactericide (nimicesc diferite microorganisme); 10) gametocide (pentru sterilizarea buruienelor); 11) erbicide (nimicesc buruienile); 12) desicante (nimicesc plantele prin uscarea lor); 13) defoliante (nimicesc frunzele); 14) deflorante (nimicesc florile plantelor); 15) zoocide ori rodenticide (nimicesc rozătoarele); 16) insecticide (nimicesc insectele); 17) limacide (nimicesc moluștele); 18) larvicide (nimicesc larvele); 19) nematocide (nimicesc nematodele); 20) substanțe repelente (pentru a "speria" insectele); 21) fumigante (acționează asupra diferitor dăunători, în special insecte, prin gazele degajate sub formă de fum la utilizarea lor); 22) fungicide (nimicesc ciupercile microscopice).

Clasificarea igienică a pesticidelor practic prezintă un complex de clasificări, în bază punându-se diverse proprietăți ale lor. Unele clasificări ale acestui complex prezintă interes pentru medicul de igienă a alimentației.

Clasificarea pesticidelor în funcție de toxicitatea acută (la administrarea perorală animalelor de laborator)

1. Pesticide cu toxicitatea excesivă – $DL_{50} < 50$ mg/kg.
2. Pesticide cu toxicitatea înaltă – $DL_{50} = 50 - 200$ mg/kg.
3. Pesticide cu toxicitatea medie – $DL_{50} = 200 - 1000$ g/kg.
4. Pesticide cu toxicitatea mică – $DL_{50} > 1000$ g/kg.

Clasificarea pesticidelor după gradul de cumulare

1. Pesticidele cu cumulare excesivă – coeficientul de cumulare < 1 .
2. Pesticidele cu cumulare pronunțată – coeficientul de cumulare 1–3.
3. Pesticidele cu cumulare medie – coeficienții de cumulare 3–5.
4. Pesticidele cu cumulare slab pronunțată – coeficienții de cumulare > 5 .

Clasificarea pesticidelor conform gradului de persistență în mediul ambiant

1. Pesticide foarte persistente – perioada de semidezagregare 1–2 ani.
2. Pesticidele persistente – perioada de semidezagregare – 6 luni–1 an.
3. Pesticidele cu persistența moderată – perioada de semidezagregare – 1–6 luni.
4. Pesticidele cu persistența mică – perioada de semidezagregare până la 1 lună.

În afară de clasificările enumerate mai sus complexul clasificării igienice a pesticidelor include clasificări bazate pe alte proprietăți negative ale pesticidelor (acțiunile cancerigenă, mutagenă, teratogenă, embriotropică, alergică, gradul de volatilitate, acțiunea toxică la pătrunderea lor prin piele). De exemplu, după acțiunea cancerigenă pesticidele se împart în trei grupe (cu acțiune evident cancerigenă, slabă cancerigenă, suspectate pentru acțiunea cancerigenă), după acțiunea mutagenă – în 5 grupe (pesticide-supermutagene, cu acțiune mutagenă puternică, medie, slabă și foarte slabă) etc.

Bazându-se pe DL_{50} pentru șobolanii de laborator, dar și luând în considerație faptul, dacă substanța este solidă sau lichidă OMS a recomandat o clasificare a pesticidelor după gradul (clasa) de pericolozitate (The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 1998–1999). Așa, se consideră extrem de periculoase (clasa I) substanțele solide cu DL_{50}

până la 5 mg/kg inclusiv, de periculozitate înaltă (clasa II) – cu DL_{50} de la 5 până la 50 mg/kg inclusiv, de periculozitate moderată (clasa III) – cu DL_{50} – 50–500 mg/kg, de periculozitate slabă (clasa IV) – cu DL_{50} mai mare de 500 mg/kg. Pentru substanțele solide clasificarea este următoarea: clasa I – până la 20 mg/kg; clasa II – 20–200 mg/kg; clasa III – 200–2000 mg/kg și clasa IV – mai mult de 2000 mg/kg.

Pesticidele nou-sintetizate nu pot fi imediat folosite în gospodăria sătească. Ele sunt supuse unor investigații minuțioase care pot fi divizate în 3 etape. La prima etapă în experimentele acute și subacute pe animale de laborator este apreciată toxicitatea acută, determinându-se doza medie letală (DL_{50}), gradul de cumulare, însușirile toxice ale chimicului propus la introducerea lui în organism prin diferite căi. Se apreciază produsele agricole căpătate de pe sectoarele experimentale cu folosirea pesticidului dat. La etapa a doua în experimentele cronice, când pesticidul este introdus animalelor de laborator în doze mici un timp îndelungat, se determină doza maximă neeficientă, limitele zonei de acțiune toxică a preparatului, limitele maxime admise (LMA) ale cantităților remanente de pesticide în produsul alimentar. În etapa a treia se efectuează investigații toxicologice foarte detaliate în scopul aprecierii diferitor acțiuni posibile specifice ale pesticidului (cancerigenă, mutagenă etc.). Sub noțiunea de LMA a pesticidului se înțelege așa cantitate remanentă de pesticid în aliment, care, fiind ingerată pe parcursul întregii vieți, nu va produce schimbări patologice.

Căile de impurificare ale alimentelor cu pesticide sunt diferite: 1) încălcarea regulamentelor de prelucrare a culturilor agricole (nerespectarea “termenului de siguranță”, adică a perioadei de la ultima prelucrare a culturii agricole cu pesticide și până la strânsul roadei, folosirea unor concentrații mai mari a soluțiilor de pesticide, a mai multor prelucrări decât prevede regulamentul etc.); 2) impurificarea produselor agricole provenite din sol, dat fiind faptul că o parte din pesticide posedă un grad de persistență destul de ridicată; 3) în rezultatul impurificării bazinelor de apă cu ape reziduale de la întreprinderile care produc pesticide ori chiar prin spălarea după ploii torențiale a terenurilor, unde au

fost folosite multe pesticide, are loc impurificarea peștelui, culturilor agricole irigate cu această apă; 4) în rezultatul răspândirii pesticidelor prin aer, mai ales la folosirea aviației pentru prelucrare; 5) la nerespectarea regulamentelor de transportare și păstrare a pesticidelor. Pesticidele pot nimeri în alimentele de proveniență animală și prin intermediul hranei impurificate, în rezultatul prelucrării animalelor cu pesticide contra ectoparaziților.

În scopul protecției sănătății populației Serviciul Sanitaro-Epidemiologic de Stat este obligat să controleze regulamentul folosirii pesticidelor și al mediului ambiant (sol, apă). Respectarea regulamentului folosirii pesticidelor (forma, concentrația, norma la hectar, numărul prelucrărilor, termenele de prelucrare, termenele de siguranță ș.a.) de obicei garantează cantități remanente ce nu depășesc LMA. De aceea medicul-igienist trebuie să controleze foarte minuțios gospodăriile, unde se obțin produse agricole. Totodată este necesar de a contacta și cu stația județeană de protecție a plantelor.

Astăzi problema folosirii pesticidelor îi interesează nu numai pe specialiștii de igienă a alimentației. Prezentând un pericol real pentru sănătatea lucrătorilor angajați nemijlocit la folosirea lor, pe de o parte, impurificând mediul ambiant (solul, apa, aerul), pe de altă parte, în problema dată sunt interesați și specialiștii de igienă a muncii și cei de igienă a mediului. Dată fiind complexitatea problemei, în cadrul Centrelor de Medicină Preventivă sunt prevăzute secții speciale care se ocupă cu protecția sănătății populației la folosirea pesticidelor. Lucrul planificat al Serviciului Sanitaro-Epidemiologic de Stat se recomandă a fi efectuat sub formă de controale tematice, de obicei, 3-4 pe parcursul anului.

Scopul controalelor primului raid (la începutul primăverii) constă în precizarea listelor pesticidelor care sunt depozitate în gospodării și care vor fi folosite în anul curent, a planurilor calendaristice de prelucrare a culturilor agricole, a animalelor și păsărilor. Se controlează, de asemenea, pregătirea depozitelor, mijloacelor de protecție individuală, personalului la utilizarea pesticidelor, farmaciilor portative, întocmirea pașaportului pentru depozitul de pesticide.

Pe parcursul celui de-al doilea raid (vara) se va controla justetea folosirii pesticidelor în corespundere cu instrucțiunile în vigoare (termenele de prelucrare, cantitatea de preparate folosite, metodele de prelucrare ș.a.), examinând într-un mod minuțios toată documentația (registre, bonuri de livrare etc.). În timpul controalelor de vară este necesar de a ridica probe de produse agricole cu caracter sezonier pentru analizele de laborator în scopul determinării remanente de pesticide.

Controalele celui de-al treilea raid se efectuează la sfârșitul verii sau începutul toamnei. Pe parcursul lor se verifică termenele ultimelor prelucrări ale culturilor agricole cu pesticide, respectarea termenelor de siguranță. Se ridică și probe de produse agricole pentru examenul de laborator.

În timpul celui de-al patrulea raid (iarna) pentru analizele de laborator se ridică probe din produsele agricole puse la păstrare, din sere, probe de cereale, alimente de proveniență animală. Se controlează starea păstrării materialului semincer prelucrat cu pesticide, pesticidele procurate de gospodăria, depozitarea și păstrarea lor.

La efectuarea supravegherii sanitare referitor la folosirea pesticidelor se va avea în vedere că sarcina principală a Serviciului Sanitaro-Epidemiologic de Stat în domeniul igienei alimentației este profilaxia intoxicațiilor acute și cronice în rândurile populației în cazul când se consumă produse alimentare cu cantități remanente sporite de pesticide.

Reieșind din cele menționate, una din măsurile principale de prevenire a impurificării alimentelor cu pesticide îl prezintă controlul și evidența foarte strictă a utilizării pesticidelor pentru tratarea plantelor și animalelor. Respectarea cerințelor la transportarea, păstrarea, eliberarea pesticidelor diminuează cu mult riscul impurificării produselor alimentare. Evidența cantităților de pesticide folosite se face în registre speciale. În gospodăriile agricole pentru compartimentul dat de lucru este responsabil agronomul pentru protecția plantelor. Loturile de produse agricole destinate comercializării trebuie să fie însoțite de certificate unde vor fi indicate denumirea pesticidului cu care au fost prelucrate,

data și metoda de prelucrare. Cantitățile remanente de pesticide depind de metoda aplicării lor, mai mici fiind în cazul utilizării pesticidelor sub formă de praf și mai mari – sub formă de emulsie.

Se interzice categoric folosirea în scopuri alimentare a cerealelor dezinfectate în scopul obținerii materialului pentru însămânțare, chiar și după spălare, aerisire. Fiind de obicei tratate cu pesticide foarte toxice din grupul mercurului (granozan, mercuran) ori cu TMTD (tetrametiltiuramidisulfid) aceste cereale prezintă un mare pericol pentru sănătate.

În scopul profilaxiei posibilelor intoxicații alimentare cu cantități remanente de pesticide este necesar un control sanitar riguros prin metoda de laborator. Examenul de laborator al produsului alimentar în scopul determinării cantităților remanente de pesticide poate fi planificat și neplanificat.

Pentru controlul de laborator planificat medicul-igienist trebuie să cunoască bine situația din teritoriul dat și să ia în considerare unele momente. Trebuie de știut ce pesticide sunt folosite în teritoriul dat, ce fel de alimente trebuie analizate și care pesticide în ele trebuie căutate. Se recomandă de orientat în primul rând la gospodăriile mari care produc cantități considerabile de produse agricole. Concomitent, însă, se atrage atenție și la acele gospodării care pot fi și mai mici, dar unde deseori se încălcă regulamentul. La planificarea controlului de laborator neapărat se va lua în vedere sezonul.

Controlul de laborator neplanificat are loc, de regulă, în următoarele cazuri: a) produsele agricole prelucrate a căroră a avut loc cu abateri de la regulamentul în vigoare; b) când nu se știe cu ce pesticide a fost prelucrată cultura agricolă; c) dacă alimentul a cauzat o intoxicație alimentară de origine nemicrobiană; d) alimentele de proveniență animală, dacă există suspiciunea impurificării hranei animalelor cu pesticide ori dacă animalele sau păsările au fost prelucrate cu pesticide persistente; e) fructele și legumele în cazul depistării unor urme de pesticide la suprafața lor; f) în cazul depistării unor mirosuri străine pentru alimentul dat. Ridicarea de probe pentru analize se efectuează respectând "Regulile unificate de recoltare a probelor de

producție agricolă, alimente și obiecte ale mediului ambiant pentru determinarea microcantităților remanente de pesticide” nr.2051-79. Conform acestui document metoda de recoltare a probelor depinde de locul recoltării (unitatea de transport, câmp, depozit), forma materialului recoltat și de scopul controlului propriu-zis. În cazul recoltării probelor directe din câmp sunt folosite 2 metode: pe diagonala câmpului din diverse locuri având o distanță anumită între ele și din părțile învecinate ale câmpului. Pentru alimentele depozitate sau în cazul recoltării din unitățile de transport sunt folosite metodele: plicului sau a plicului dublu, cu ajutorul sondei (pentru cereale, alimente sub formă pulverulentă, lichidă, semilichidă, grăsimi alimentare etc.), recoltarea cu bucata (tară deschisă, lăzi), recoltarea pe pachete (în cazul expertizei lotului de alimente în pachete).

Pentru analizele de laborator cantitățile aproximative ale probelor sunt următoarele: 1) produse cerealiere și leguminoase – 1 kg; 2) legume și fructe – 2 kg; 3) sucuri din fructe și legume, vinuri – 0,5l; 4) ciuperci uscate – 0,3 l; 5) ciuperci marinate – 0,5 kg; 6) lapte, produse lactate – 0,5 l; 7) unt de vacă – 0,2 kg; 8) ulei vegetal – 0,3 l; 9) carne, derivate din carne – 0,5 kg; 10) subproduse (ficat, rinichi ș.a.) – 0,25 kg; 11) pește (câteva exemplare) – 1 kg; 12) ouă – 10 unități. De fiecare dată la recoltarea probelor de alimente se completează formularul nr. 388 (anexa).

Analiza de laborator include examenul organoleptic și determinarea cantităților remanente de pesticide în alimente, pentru care scop sunt folosite diverse metode (colorimetrică, cromatografică în strat subțire, cromatografia gazelor etc.). Chiar pentru determinarea unuia și aceluiași pesticid în alimente pot fi mai multe metode. Însă în scopul comparabilității rezultatelor obținute în toate CMP din republică sunt permise numai metodele aprobate oficial. Rezultatele analizelor de laborator se înregistrează în “Regulamentul evidenței rezultatelor analizelor probelor de producție agricolă și alimente pentru determinarea cantităților remanente de pesticide” (formularul nr. 389).

Pentru a întocmi încheierea despre expertiza igienică a lotului de

alimente, medicul-igienist trebuie să ia în considerație atât rezultatele analizelor de laborator (examenul organoleptic și conținutul cantităților remanente), cât și alte momente foarte importante: a) gradul de impurificare a alimentului (depășirea față de LMA); b) cantitatea lotului; c) destinația alimentului (pentru bolnavi, copii etc.); d) greutatea specifică a acestui aliment în rația alimentară zilnică a populației; e) proprietățile toxicologice a pesticidului depistat ș.a. Însă în unele cazuri rezultatele examenului organoleptic sunt suficiente pentru a trage concluzia corespunzătoare (excluderea produsului din alimentație). Astfel, dacă intensitatea mirosului străin este mai mare de 2 grade și această intensitate rămâne neschimbată chiar și după prelucrarea culinară, se face concluzia despre imposibilitatea folosirii lotului pentru scopuri alimentare.

Căile de utilizare a loturilor de alimente care conțin pesticide în cantități ce depășesc LMA în mare măsură depind de originea pesticidelor depistate (structura chimică), unele exemple fiind enumerate mai jos.

Alimentele impurificate cu pesticide organoclorurate

Datorită însușirilor pesticidelor organoclorurate și anume: rezistența la temperaturile înalte, liposolubilitatea și practic insolubilitatea în apă, deseori este imposibil de a elibera de ele produsele alimentare.

Alimente de proveniență animală. În cazul impurificării laptelui acesta poate fi folosit pentru fabricarea laptelui degresat. Frișca și untul de vacă pot fi folosite pentru prepararea produselor de cofetărie și patiserie, calculându-se cantitatea lor în așa fel, ca remanențele de pesticide în produsele finite să nu depășească LMA. Dacă aceasta este imposibil, alimentele sus-numite pot fi utilizate în hrana animalelor cu acordul serviciului veterinar sau în scopuri tehnice. Loturile nu prea mari de carne pot fi folosite în amestec cu loturile salubre la fabricarea mezelurilor. Peștele, în cazurile când conținutul remanențelor nu depășește LMA, poate fi folosit având în vedere principiul sus-numit la

fabricarea conservelor din pește și legume. Ouăle pot fi folosite la fabricarea produselor de cofetărie și patiserie.

Alimentele de origine vegetală. Fructele pot fi folosite la fabricarea sucurilor și vinurilor, deoarece remanențele de pesticide practic rămân în boștină. Merele și perele se recomandă pentru fabricarea magiunurilor, gemurilor, dulcețurilor și pentru uscare, dar după ce se curăță de coajă, unde, de regulă, se concentrează cantitatea principală de pesticide. Fructele căzute (în afară de mere) se folosesc după înlăturarea pielii pentru fabricarea gemurilor și magiunurilor. Merele căzute, strugurii, zmeura și căpșunele sunt recomandate pentru pregătirea vinului. Varza poate fi folosită în alimentație numai după ce s-au înlăturat 4–8 frunze externe, deoarece anume acolo, de regulă, se concentrează cea mai mare cantitate de pesticide organoclorurate. Alte zarzavaturi nu se folosesc în alimentație. Cartofii pot fi utilizați ca materie de semănat sau pentru fabricarea amidonului, alcoolului tehnic. Morcovii sunt recomandați pentru fabricile de conserve, unde se vor adăuga în conservele de legume și pește. Cerealele foarte impurificate cu pesticide organoclorurate nu pot fi folosite în alimentație, dar numai pentru utilizarea tehnică (amidon și alcool tehnic, clei) sau ca material de semănat. În cazuri excepționale, când remanențele nu depășesc cu mult LMA din unele cereale se poate fabrica făină de calitate superioară, dat fiind faptul că marea majoritate a remanențelor se concentrează în tărâțe.

Alimentele impurificate cu pesticide organofosforate. Spre deosebire de pesticidele organoclorurate majoritatea pesticidelor organofosforate se distrug parțial sau complet la acțiunea temperaturilor înalte. Fiind pesticide hidrosolubile, numai unele din ele sunt destul de persistente în mediul ambiant.

Alimentele de proveniență animală. Impurificarea alimentelor acestui grup este mai rar întâlnită decât a celor vegetale. În cazul impurificării întâmplătoare a cărnii cu cantități care nu depășesc 3–4 LMA, ea nu poate fi comercializată prin rețeaua de desfacere a

produselor alimentare. Se recomandă utilizarea acestor loturi la fabricarea cârnaților fierți, unde conform tehnologiei carnea ca materie primă va fi supusă acțiunii temperaturilor înalte. Laptele poate fi folosit după fierbere.

Alimentele de origine vegetală. În majoritatea cazurilor fructele impurificate după o spălare minuțioasă vor fi folosite pentru fabricarea magiunurilor, gemurilor, dulcețurilor, fructelor uscate. Dar în cazurile când remanențele depășesc LMA de 3–4 ori este necesară înlăturarea cojii. În cazul citricelor înlăturarea cojii este obligatorie în fiecare caz, dacă remanențele depășesc LMA, cauza fiind acumularea acestor pesticide, în special, în coajă. Coaja de citrice nu poate fi folosită în cofetărie. Coaja se înlătură în toate cazurile când fructele conțin pesticidul fozalon în cantități ce depășesc LMA. Se interzice folosirea fructelor cu remanente de pesticide ce depășesc LMA de 3–4 ori în fabricarea marmeladei, deoarece prelucrarea termică este scurtă și insuficientă pentru distrugerea pesticidelor. Legumele cu remanente depășite de pesticide organofosforate se folosesc, în special, la fabricarea conservelor care sunt supuse acțiunii temperaturilor înalte. Nu se recomandă, însă, folosirea legumelor pentru murare sau marinare în cazul impurificării cu metafos, tiofos, clorofos din cauza persistenței acestora într-un mediu acid. Pentru cerealele impurificate se recomandă aerisirea lor minuțioasă, apoi amestecarea cu cereale salubre. Medicul, însă, va lua hotărârea în privința folosirii lor numai după analize suplimentare. De regulă, făina obținută din aceste cereale se folosește la fabricarea produselor de panificație.

Alimentele impurificate cu pesticide din grupul arsenului. Fiind de o utilizare specifică, pesticidele din grupul dat nu prea des impurifică alimentele folosite zilnic, însă din cauza toxicității înalte și a rezistenței în mediul ambiant fiecare caz de impurificare solicită atenția deosebită a medicului-igienist. Pentru a lua decizia corespunzătoare mai trebuie de avut în vedere, că în multe alimente (în unele specii de pește, de exemplu) conținutul de arsen este uneori destul de înalt, fără a fi impurificate cu aceste pesticide. Atât la alimentele de proveniență

animală, cât și la cele de origine vegetală conținutul de arsen în produsul finit nu trebuie să depășească 1 mg/kg, având în vedere și conținutul natural.

Alimentele de proveniență animală. Carnea se folosește la fabricarea cârnaților fierți care sunt supuși acțiunii temperaturilor înalte. Bulionul din așa carne este nimicit. Subprodusele și oasele animalelor nu pot fi folosite în scopuri alimentare.

Alimentele de origine vegetală. Legumele și fructele pot fi folosite la fabricarea conservelor în amestec cu alte alimente similare, dar respectându-se condițiile pentru produsele finite.

Alimentele impurificate cu pesticide din grupul acidului carbamic și acidului ditiocarbamic

Fiind o grupă destul de variată, decizia medicului în privința lotului de alimente va depinde des de pesticidul concret, remanențele căruia au fost depistate în situații concrete. În mare măsură se va lua în considerare și stabilitatea pesticidelor în diferite medii. De exemplu, în cazul impurificării alimentelor cu așa ditiocarbamați ca policarbamina, cupracina, zinebul se ia în considerare faptul că într-un mediu acid distrugerea lor se accelerează. Merele și pomușoarele impurificate cu astfel de pesticide după o spălare prealabilă pot fi folosite la fabricarea magiunurilor, gemurilor și dulceței. Tot în aceste scopuri pot fi folosite și merele, care conțin în cantități nu prea mari pesticidul destul de răspândit din grupul acidului carbamic – sevinul, însă numai după înlăturarea cojii. Merele impurificate cu sevin nu se pot păstra din cauza, că în timpul păstrării are loc trecerea masivă a pesticidului din coajă – în pulpă. Alimentele impurificate cu editon pot fi recomandate pentru fabricarea sucurilor, compoturilor, gemurilor, dulceței, căpătarea fructelor uscate. Cerealele, făina, impurificate cu zineb pot fi folosite pentru coacerea produselor de panificație din aluat dospit. Cerealele prelucrate cu TMTD nu pot fi folosite în nici un caz în alimentație, ele fiind doar material de semănat.

Determinarea pesticidelor din grupul simm-triazinelor (simazin, atrazin, prometrin, propazin, igran, metroprotrin, metazin, semeron, mezoprotil) în fructe, legume și struguri prin metoda cromatografică în strat subțire

Principiul metodei. Metoda este bazată pe extragerea pesticidelor cu solvenți organici, transformarea lor într-o formă ionizată în rezultatul curățării ulterioare a extractelor și, în final, determinarea prin cromatografiere.

Modul de lucru. O probă mărunțită de 50 g este adusă într-un balon rodat, unde se toarnă 150 ml de acetonă. Se lasă pentru extragere timp de o oră. Conținutul balonului se filtrează. Filtratul se evaporază până la volumul de 15–20 ml și se răcește. Apoi în balon se adaugă 50 ml 0,1 N de acid clorhidric și se lasă pentru 1–1,5 ore. Conținutul balonului din nou se filtrează. În filtrat se toarnă 5 ml de hidroxid de sodiu 0,1N și apoi tot conținutul se transferă într-o pâlnie de separare sau într-un balon cu volumul de 700–1000 ml. Simm-triazinele din soluțiile obținute se extrag de 3 ori cu clorform, folosind de fiecare dată câte 50 ml. Extractele se unesc, iar apa din ele se înlătură prin adăugarea sulfatului anhidric de sodiu. După aceasta cloroformul este evaporat complet, folosind o baie de apă la temperatura de 50–70°C. Reziuul uscat din balon se dizolvă cu hexan și se transferă pe placa cromatografică. În camera cromatografică, unde se introduc plăcile, este utilizat amestecul de solvenți-clorform: eter dietilic (2:1). Se dezvoltă cu o soluție special pregătită de revelator (albastru de bromfenol).

După uscare plăcile cromatografice se prelucrează cu o soluție apoasă de 2% de acid citric. Pe fundalul galben al plăcilor pesticidele apar sub formă de pete albastre de diferite dimensiuni și intensitate care sunt comparate cu petele pesticidelor-standarde (martori). Sunt folosite 2 variante de pregătire a revelatorului.

Varianta I. O soluție de albastru de bromfenol 0,4% în acetonă se amestecă cu un volum egal de soluție apoasă de 0,2% nitrat de argint.

Varianta II. Într-un balon cotate de 100 ml se aduce 0,05 g albastru de bromfenol, se introduce 10 ml acetonă și se umple până la 100 ml cu soluție 0,5% azotat de argint dizolvat în prealabil într-un amestec de acetonă și apă (3:1).

Ministerul Sănătății al RM

DOCUMENTAȚIE MEDICALĂ

Formularul nr. 388

Aprobat de MS al RM

25.09.92, nr. 288

**Proces-verbal nr. _____ de recoltare a probelor de produse
agricole și produse alimentare pentru determinarea
remanențelor de pesticide**

Județul _____

Comuna _____

Gospodăria _____

Întreprinderea _____

Data recoltării _____

Nr. probei	Denumirea produsului	Locul recoltării probei	Folosirea pesticidelor; metoda de prelucrare	Mărimea probei; mărimea lotului de produse	Data prelucrii; data recoltării produsului	Consumul pesticidelor; divizibilitatea prelucrii	Cauza probabilă de poluare

Informații suplimentare _____

Funcția, numele reprezentantului obiectivului examinat în prezența căruia au fost recoltate probele _____

semnătura _____

Proba a fost plombată _____ semnătura _____

Lotul _____ poate fi realizat

Lotul _____ trebuie reținut până la primirea rezultatelor analizei, respectând următoarele condiții de păstrare _____

semnătura _____

DEPRINDERI PRACTICE

1. Interpretarea și utilizarea documentelor legislative, instructive, metodice și normative privind cercetarea și profilaxia intoxicațiilor alimentare.
2. Interpretarea și utilizarea documentelor legislative, instructive, metodice și normative privind profilaxia poluării alimentelor cu substanțe alogene, inclusiv cu pesticide, regulamentul folosirii aditivilor alimentari, controlul de laborator.
3. Organizarea și cercetarea cazurilor de intoxicații alimentare.
4. Aprecierea alimentului care a cauzat intoxicația alimentară.
5. Aprecierea și interpretarea mecanismului de insalubritate a alimentului, care a cauzat intoxicația alimentară.
6. Regulamentul și metodele de recoltare a probelor în procesul de cercetare a cazului de intoxicație alimentară.
7. Diagnosticul, inclusiv de laborator, al intoxicației alimentare.
8. Elaborarea măsurilor operative de lichidare a focarelor de intoxicație alimentară.
9. Planificarea măsurilor de profilaxie a intoxicațiilor alimentare.
10. Întocmirea documentației medico-sanitare în cazul unei intoxicații alimentare, inclusiv a procesului-verbal de cercetare.
11. Planificarea controlului de laborator al materiei prime și produselor alimentare în scopul aprecierii poluării lor cu substanțe alogene, inclusiv cu remanente de pesticide.
12. Alegerea metodelor necesare de determinare a substanțelor alogene, inclusiv a pesticidelor în alimente.
13. Determinarea nitritului de sodiu în mezeluri, pesticidelor din grupul simm-triazinelor.
14. Aprecierea respectării regulamentului de utilizare a pesticidelor la prelucrarea culturilor agricole, animalelor și păsărilor.
15. Aprecierea igienică a loturilor de alimente cu conținut sporit de substanțe alogene, inclusiv cu remanente de pesticide, cu cantități sporite de aditivi alimentari, căile de valorificare a acestor loturi.
16. Planificarea măsurilor de profilaxie a poluării alimentelor cu substanțe alogene, inclusiv cu pesticide.