

SIGURANȚA ALIMENTELOR ȘI ASIGURAREA EI

Nicolae OPOPOL,
USMF Nicolae Testemițanu

Summary**Food safety and its insurance**

Food safety is an activity which ensure and indicator which reflects consumer welfare. In this activity are involved all economic branches that ensure the production, processing, storage, transport and distribution of food. The certain dangers are hiding in food nature diversity, technological processes used, supplements used in the manufacturing process, used materials that come into contact with food-stuffs, as well as the duration and conditions of storage of foodstuffs. For this reason the safety requirements must be maintained on all technological chain: from field/farm to consumer table. The aim of this communication is to describe briefly the factors which determine food safety and to review measures that can ensure their safety.

Keywords: food safety, toxic compounds, consumer health

Резюме**Безопасность пищевых продуктов и её обеспечение**

Безопасность пищевых продуктов представляет собой область деятельности и показатель степени благополучия потребителей. В её обеспечении участвуют все экономические отрасли, обеспечивающие производство, переработку, хранение, транспортировку и распределение продуктов питания. Определенные опасности скрываются в природе продуктов питания, разнообразии технологических процессов которым пищевые продукты подвергаются, пищевых добавках используемых в производственном процессе, материалах с которыми контактируют продукты питания, а также в продолжительности и условиях хранения пищевых продуктов. По этим причинам необходимо обеспечивать соблюдение правил безопасности по всей технологической цепочки: от поля/фермы до потребителя. Целью данной статьи является краткое изложение факторов, определяющих безопасность пищевых продуктов, и определение мер, которые могут обеспечить их безопасность.

Ключевые слова: безопасность пищевых продуктов, токсические соединения, здоровье потребителей

Introducere

Alimentele ajunse pe masa consumatorului pot să conțină un spectru larg de compuși cu efect indezirabil. Unele alimente includ în componența lor compuși toxici naturali. Altele pot conține toxice de origine exogenă, nimerite în produs în procesul de cultivare sau în diferite etape de prelucrare, păstrare, transportare, comercializare a materiei prime

sau a semifabricatelor și materialelor auxiliare [1]. Într-un fel sau altul, problema impactului nefast al compușilor toxici din alimente rămâne actuală, indiferent de originea lor [2, 7, 9]. Din acest punct de vedere, în practica cotidiană se operează cu termenul de *siguranță* sau *inofensivitate* a alimentelor. Acest termen se referă la gradul de inocuitate (lipsă de pericol) al alimentelor pentru consumator.

Contaminanții de origine tehnogenă, nimerind din diverse surse în produsele de origine vegetală sau/și animală, implică în multe cazuri un risc de efecte adverse. Acești contaminanți, străini pentru produsele alimentare, poartă denumirea de *substanțe alogene / xenobiotice*. După originea lor și caracteristicile chimice, contaminanții țin de una dintre următoarele clase:

- metale grele sau elemente toxice;
- compuși chimici rezultați din piroliza termică a alimentelor la procesarea lor;
- preparate de uz fitosanitar și metabolii lor;
- compuși chimici care se formează în alimentele păstrate timp îndelungat;
- antibiotice și medicamente utilizate incorect în scopuri sanitar-veterinare și tehnologice;
- poluanți care migrează din factorii de mediu;
- lubrifianți nealimentari sau tehnici;
- radionuclee;
- produse secundare ce rezultă din diverse activități antropogene;
- aditivi alimentari utilizați în cantități excesive;
- micotoxine și alți metaboliți ai plantelor inferioare;
- compuși ce migrează în produse din polimerii cu care contactează alimentele etc. [1, 2, 7, 9].

Deja simpla enumerare a claselor de substanțe alogene dovedește faptul că problema contaminării alimentelor cu asemenea poluanți poartă caracter complex. Ea devine și mai complexă dacă se ia în considerație multitudinea particularităților fizico-chimice ale produselor alimentare și ale procedeele tehnologice utilizate în acest domeniu, sortimentul extins al produselor auxiliare și al ambalajelor implicate etc. [4, 5, 7, 9]. Toate acestea impun necesitatea ca măsurile orientate spre prevenirea complicațiilor de ordin epidemiologic să fie planificate și realizate pe tot lanțul tehnologic, de la câmp sau fermă până la consumator.

Impactul substanțelor toxice asupra organismului

Substanță toxică este acea substanță care, venind în contact cu organismul în anumite doze, provoacă dereglări ale sănătății și chiar deces. Gradul de exprimare al acțiunii toxice depinde atât de caracteristicile toxicului (componența chimică,

solubilitatea, cantitatea încorporată etc.), cât și de particularitățile organismului afectatului (vârstă, sex, masa corpului, rezistența ereditară, starea fiziologică a organismului, starea de sănătate etc. [2, 7, 10]. După origine, substanțele toxice pot fi divizate în două grupuri mari: de origine *chimică* (organice sau neorganice) și de origine *biologică*.

Siguranța produselor alimentare depinde de *intensitatea poluării chimice* a alimentelor, de *particularitățile procedurilor tehnologice* la care sunt supuse ultimele în diferite etape ale circuitului alimentar, de *particularitățile agentului biologic* în caz de contaminare microbiologică sau contaminarea cu alte organisme. Pentru alimente, poluanții sunt substanțe străine, xenobiotice. După natura lor, compușii chimici pot fi substanțe chimice industriale, pesticide, compuși policlorurați bifenilici, dioxine și benzfurane, poluanți produși prin piroliză din alimentele preparate, alcaloizi, toxine produse de microorganisme, inclusiv de mușcagiuiri, preparate veterinare etc. [1, 2, 7].

Xenobioticele posedă proprietăți toxice, condiționând efecte adverse asupra organismului. Manifestarea unor asemenea efecte constituie *intoxicația* sau *otrăvirea*, adică acea reacție a organismului față de o substanță străină pentru organismul uman care generează o stare patologică acută sau cronică. Aceasta reprezintă răspunsul organismului viu la toxicul încorporat și se manifestă prin dereglări metabolice, histochimice, morfopatologice etc. [1].

Conceptul că *doza determină toxicitatea* sau "totul este otravă: nu există nimic neotrăvitor și numai doza face ca otrava să nu aibă efect", înaintat de Paracelsus (Theophrastus Philipus Aurelius Bombastus von Hohenheim, 1493-1541), este considerat fundamental. De aici reiese că fiecare substanță, de origine naturală sau sintetică, posedă anumite caracteristici, inclusiv de ordin toxicologic. La încorporarea îndelungată a substanței toxice în doze tolerate, raportate la potențialul metabolic al organismului uman, efectele adverse lipsesc. În termeni toxicologici acesta este *consumul zilnic acceptabil*, adică cantitatea inofensivă de substanță (estimată în baza masei corporale), care poate fi ingerată zilnic pe parcursul întregii vieți, fără un risc apreciabil pentru sănătate. Acest parametru se raportează la *consumul cotidian*. Cu alte cuvinte, acesta este consumul sigur, despre care cu certitudine se știe că nu este însoțit de risc perceput sau apreciat.

Un nivel cantitativ mai înalt este acea cantitate la administrarea căreia potențialul antitoxic al organismului începe a fi epuizat. Acest parametru corespunde *dozei la care încă lipsește efectul advers*. În cazurile în care doza încorporată depășește și acest nivel, un număr anumit de indivizi încep a fi afectați,

aceștia constituind cel mai sensibil și totodată cel mai vulnerabil grup. Aceasta este *doza care provoacă efect advers perceput*.

În cazurile în care doza încorporată urmează a crește, concomitent sporește și numărul de afectați și, respectiv, crește severitatea răspunsului organismului. Pentru o estimare mai obiectivă a acestui nivel, în toxicologia experimentală este utilizată noțiunea de *doza letală zero* (DL_0) sau cantitatea de substanță care determină la lotul experimental de animale fenomene toxice grave, chiar foarte grave, dar nu letale. Ulterior, severitatea răspunsului biologic este proporțională dozei la care este expus organismul respectiv. Acest fenomen și-a găsit reflectare în parametrii toxicologici utilizați. De exemplu, DL_{20} , DL_{50} , DL_{100} reprezintă cantitatea de substanțe ce determină moartea a 25%, 50% și, respectiv, a 100% din animalele lotului experimental.

Decesul a 50% din animalele lotului experimental sau *doza letală 50* (DL_{50}) este cel mai utilizat parametru toxicologic. Conform acțiunii toxice cuantificate prin DL_{50} (exprimată în mg/kg), la nivel european este pe larg utilizată următoarea clasificare a toxicității [2]:

- substanțe foarte toxice ($DL_{50} < 25$ mg/kg);
- substanțe toxice ($DL_{50} = 25-200$ mg/kg);
- substanțe nocive ($DL_{50} = 200-2000$ mg/kg);
- substanțe cu toxicitate redusă sau practic netoxice ($DL_{50} > 2000$ mg/kg).

Lista substanțelor toxice care eventual pot fi prezente în produsele alimentare este destul de extinsă și variază în raport cu caracteristicile alimentelor consumate, tehnologiile folosite la cultivarea, transportarea, stocarea, păstrarea materiei prime alimentare, procedeele tehnologice și materialele auxiliare utilizate la prelucrarea și comercializarea alimentelor. Astfel, există mai multe clasificări ale compușilor chimici toxici sau potențial toxici prezenți în alimente, dar cea mai simplă divizează grupurile de substanțe toxice în două mari categorii: *toxice anorganice* și *toxice organice*. Toxicele anorganice depind de apartenența elementului central al acestora la grupele principale sau secundare ale sistemului periodic. În acest fel se poate face corelația dintre poziția elementului central în sistemul periodic și acțiunea toxică a acestuia. Asemenea corelație în privința toxicelor organice nu există.

Intoxicația sau *otrăvirea* este reacția organismului față de substanța străină organismului. Complexitatea și intensitatea efectelor toxice, locale sau generale, gravitatea intoxicației depind de proprietățile fizice și chimice ale substanței, cunoscute ca *toxicitate*. Ea este o caracteristică similară nocivității. Fiind formă de manifestare a unor acțiuni biologice nedorite, toxicitatea unei substanțe are un anumit

„grad”, care depinde nu numai de structura chimică, ci și de cantitatea încorporată, organele și sistemele afectate, mecanismul de acțiune asupra acestora etc.

Factorii care influențează toxicitatea și caracteristica impactului

În organism, toxicele se absorb în mod electiv la nivelul mucoasei intestinului subțire. După **gravitatea manifestării tabloului clinic** pot fi deosebite intoxicații *ușoare, medii, grave, foarte grave și letale*.

Difuziunea în circulație a toxicului se manifestă prin distribuție și acumulare temporară în diferite țesuturi și organe, în funcție de:

- *particularitățile morfofiziologice ale organului, inclusiv vascularizarea lui*: toxicul se distribuie și se acumulează în organe bine vascularizate;
- *solubilitatea în apă și lipide a toxicului*: toxicele hidrosolubile au o difuzie uniformă în tot organismul; toxicele liposolubile se acumulează și se depozitează în zone bogate în țesut adipos (țesut subcutanat, grăsimea periviscerală);
- *afinitatea toxicului față de țesuturi și organe*: mercurul și acidul oxalic se acumulează în rinichi; arsenul, fosforul și tetraclorura de carbon – în ficat etc.

În funcție de **gravitate**, pot fi deosebite următoarele grade ale *manifestărilor toxicologice* cu caracter general:

- *intoxicații acute* – se dezvoltă acut, după pătrunderea toxicului în organism într-o singură repriză, cu o simptomatologie clinică specifică pronunțată;
- *intoxicații subacute* – mai puțin răspândite, se dezvoltă după pătrunderea toxicului în organism într-o repriză, cu debut lent, cu tulburări de durată lungă a stării sănătății;
- *intoxicații cronice* – condiționate de interacțiunea îndelungată și repetată a organismului cu doze mici de toxic, cu debut lent, frecvent cu simptomatologie puțin specifică pentru toxicul dat.

Relația organism–toxic are două aspecte: cu acțiune a *organismului asupra toxicului (faza toxicocinetică)* și acțiune a *toxicului asupra organismului (faza toxicodinamică)*, ce cuprinde ansamblul de fenomene care au loc în organism la diverse nivele (efect toxic).

În raport cu **efectul prioritar asupra organismului sau cu toxicitatea selectivă**, toți compușii toxici pot fi clasificați în următoarele categorii:

- *neurotoxici*, cu tulburări ale activității psihice, comă toxică, hiperchinezie și paralizii toxice; exemplu de reprezentanți – insecticidele organofosforice;

- *cardiotoxici*, cu tulburări de ritm și conductibilitate, distrofie toxică a miocardului; exemple de reprezentanți: toxice vegetale – alcaloizi; toxice animale – tetrodotoxina.
- *hepatotoxici*, cu distrofie toxică a ficatului; exemple de reprezentanți – hidrocarburile aromatice clorurate și/sau ciclice, amanita etc.
- *nefrotoxici*, cu nefropatie toxică; exemple de reprezentanți – compușii metalelor grele, etilenglicolul, acidul oxalic etc.;
- *hemotoxici*, cu hemoliză, methemoglobinemie; exemple de reprezentanți – nitriții;
- *toxici gastrointestinali*, cu gastroenterită toxică; exemple de reprezentanți – preparatele corozive; compușii metalelor grele etc.

Alergenitatea sporită este caracteristică pentru lactate, pește, ouă, crustacee, grâu, soia, nuci și pentru ingredientele care conțin proteine provenite din produsele enumerate. Ea se manifestă la indivizii sensibilizați față de proteinele acestor produse în particular prin:

- *alergie sau sensibilitate specifică*, care apare față de o substanță cu care organismul a luat contact prealabil și exprimă conflictul antigen–anticorp;
- *anafilaxie*, care este o reacție pronunțată sau exagerată față de proteinele străine și apare după un prealabil contact cu acestea și sensibilizarea organismului;
- *șoc anafilactic*, care este reacția cea mai rapidă și mai periculoasă din categoria reacțiilor alergice, care duce frecvent la colaps și/sau deces.

Metabolizarea toxicului se realizează prin procese biochimice complexe: hidroliză, oxidare, reducere, conjugare, saponificare, metilare etc. Procesele metabolice sunt mijloace parțiale de detoxificare. Toxicele se metabolizează preponderent în ficat. Metabolizarea este perturbată în caz de afecțiuni hepatice preexistente. Prin metabolizare se pot obține și substanțe cu efect mai toxic față de substanța inițială (de ex., alcoolul metilic produce formaldehida, iar glicolul – acid oxalic).

Eliminarea toxicului și a produșilor rezultați din procesele metabolice se realizează preponderent pe cale renală, eliminarea fiind alterată în caz de afecțiuni renale preexistente. Alte căi de eliminare sunt: calea respiratorie (toxice gazoase, volatile), calea transcutanată (secreția glandelor sudoripare), calea digestivă (secreție digestivă, bilă) și secrețiile altor glande.

Acțiunea toxicodinamică cuprinde fenomene fizice și biochimice pe care le determină acțiunea toxicului asupra organismului. Aceste efecte nocive se manifestă în special la nivel de țesuturi și organe-țintă pentru care are afinitate toxicul respectiv și în

care ultimul produce modificări patologice, precedate de modificări biochimice. Multe toxice acționează la nivel enzimatic prin blocarea sau distrugerea unor enzime, inducând fenomene patologice. Ca exemplu poate servi ionul cian din cianură, care, acționând asupra citocromoxidazei, formează complexul cian-citocromoxidaza cu anoxie tisulară gravă, sau ionul fosforic din parathion, care, blocând colinesteraza, duce la acumularea acetilcolinei, cu fenomene nicotinic, muscarinice, cu acțiune asupra sistemului nervos central etc.

Există anumite particularități și în ceea ce privește factorii care condiționează apariția intoxicațiilor. În acest context se poate vorbi de *factori dependenți de toxic* și *factori dependenți de organism*. Primii se caracterizează prin anumite particularități de structură, afinitate pentru anumite țesuturi și organe, diferite concentrații, asocieri cu alte substanțe etc. Factorii dependenți de organism includ vârsta extremă (copiii și vârstnicii sunt mai sensibili), sexul (femeile sunt mai sensibile decât bărbații), masa corpului sporită (volum de distribuție mai mare cu toxicitate mai redusă), toleranța după administrarea repetată a toxicului, starea patologică preexistentă (în afecțiuni hepatice și renale, efectele toxicului sunt mai pronunțate), statutul nutrițional etc.

Astfel, susceptibilitatea individuală a subiecților afectați scade progresiv de la vârsta copilăriei la adult, având apoi o creștere după 50-60 de ani. Cauza susceptibilității mai ridicate a vârstelor extreme față de aceleași nivele se datorează imaturității și, respectiv, degenerării sistemelor de bioinactivare și eliminare a toxicului. La copii se adaugă lipsa inducției enzimatic, nespecifice, precum și necesitățile metabolice mai ridicate. Femeile sunt mai puțin rezistente la agresiunea chimică, receptivitatea lor la toxic fiind mult mai mare în cursul gravidității și lactației [2, 7, 10].

Există și unele predispoziții individuale care intervin în determinismul toxicității, acestea fiind legate, în special, de anumite stări patologice. Toxicitatea unei substanțe este mai exprimată la subiecții cu stări patologice ale ficatului sau/și rinichilor, în stare de deshidratare și în alte stări patologice. Leziunile hepatice anterioare intoxicației influențează toxicitatea prin scăderea vitezei de metabolizare a toxicilor la nivelul ficatului, principalul sediu al detoxificării.

Concluzii și recomandări

Principiul de bază în asigurarea inofensivității alimentelor constă în necesitatea de a elimina sau de a ține sub control contaminarea alimentelor la sursă [3, 8, 11, 12]. Respectarea acestui principiu este esențială pentru obținerea alimentelor sigure, de

oriunde ar veni ele. Realizarea lui deplină se soldează concomitent și cu beneficii economice, deoarece se reduce necesitatea resurselor pentru a ține sub control siguranța alimentelor și previne trecerea la rebut a cantităților mari de produse alimentare. Totodată, această măsură nu exclude totalmente necesitatea controlului efectuat în toate verigile lanțului tehnologic.

Siguranța alimentelor începe de la câmp sau de la fermă [1, 2, 3, 5, 7, 9, 10]. Operatorii cu activitate în domeniul alimentar, atât în cel vegetal, cât și în cel animal, trebuie să ia măsuri:

- pentru a controla contaminarea ce provine atât din aer, sol, apă, hrana pentru animale, fertilizatori, produse medicinale de uz veterinar, produse pentru protecția plantelor, biocide, cât și din depozitarea, manipularea, colectarea și prelucrarea deșeurilor;
 - pentru a menține curate și, atunci când este necesar, după curățare a dezinfecta, într-o manieră corespunzătoare, echipamentul, containerele, lăzile, vehiculele și vasele;
 - pentru a asigura, pe cât este posibil, starea de curățenie a produselor vegetale și a animalelor ce urmează a fi sacrificate;
 - pentru a utiliza apă condiționată curată întotdeauna când este necesar de a preveni contaminarea;
 - pentru a se asigura că personalul care manipulează produsele alimentare este în stare bună de sănătate și a fost instruit cu privire la riscurile pentru sănătate și necesitatea respectării rigurilor igienice;
 - pentru a depozita și a manipula deșeuri și substanțe periculoase, astfel încât să se prevină contaminarea;
 - pentru a utiliza corect aditivi furajeri și produse medicinale de uz veterinar, precum și produse pentru protecția plantelor și biocide.
- Operatorii ce activează în domeniul alimentar trebuie să implementeze și să mențină o procedură sau proceduri permanente bazate pe *principiile HACCP* (sistemul de siguranță a alimentelor) prin:
- identificarea punctelor critice de control pentru etapa sau etapele în care controlul este esențial pentru a preveni ori a elimina un risc sau pentru a-l reduce la nivel acceptabil;
 - stabilirea limitelor critice în punctele critice de control pentru prevenirea, eliminarea sau reducerea riscurilor identificate;
 - elaborarea și implementarea procedurilor eficiente de monitorizare a punctelor critice de control;

- stabilirea unor acțiuni corective atunci când monitorizarea indică faptul că un punct critic de control nu este sub control;
- elaborarea de documente și înregistrări proporționale cu natura și mărimea activității din domeniul alimentar, pentru a se demonstra aplicarea eficientă a măsurilor.

Bibliografie

1. Arionesei Elena. *Substanțe alogene în alimente*. <http://www.scribd.com/doc/95136848/3-2-Substante-alogene-in-alimente>
2. Banu C., Bărascu Elena, Stoica A., Nicolau Anca. *Suveranitatea, securitatea și siguranța alimentară*. București: Editura ASAB, anul 2007, 725 p.
3. CAC/GL 21 1997 *Principles and Guidelines for the Establishment and Application of Microbiological Criteria Related to Foods*. <http://www.fao.org/docrep/w6419e/w6419e04.htm>
4. CODEX STAN 193-1995 *General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed*. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/1_CXS_193e.pdf
5. Legea nr. 1236 din 03.07.1997 a Republicii Moldova cu privire la regimul produselor și substanțelor nocive. În: Monitorul Oficial al RM nr. 67-68 din 16.10.1997, art. 557.
6. *Manualul managementului calității și siguranței alimentului*. Cod MM-LG, 2008, 46 p. <http://www.sorigroup.com/management/MANUALUL-MANAGEMENTULUI-CALITATE25324.php>
7. *Substanțe și preparate chimice periculoase*. <http://apmbn.anpm.ro/substante-chimice-periculoase>
8. *The HACCP Food Safety Manual*. 1955, 352 p. <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/HACCP/ucm2006801.htm>
9. Бацукова Н. Л. *Качество и безопасность продуктов – важнейшая составляющая санитарно-эпидемиологического благополучия Республики Беларусь*. <http://www.bsmu.by/downloads/universitet/lech/zoy/kachestvo.pdf>
10. Куприянов А.В. *Система обеспечения качества и безопасности пищевой продукции*. В: Вестник ОГУ, 2014, № 3(164), с. 164-167.
11. *Нормы и правила мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения пищевых продуктов контаминантами, источниками которых является окружающая среда (CAC/RCP 49-2001)*. В: "Пищевые добавки и контаминанты". ВОЗ/ФАО. Москва: Издательство "Мир", 2007, с. 340-372.
12. *Общий стандарт Кодекса для контаминантов и токсинов в пищевых продуктах (CODEX STAN 193-1995, Rev.1-1997)*. В: "Пищевые добавки и контаминанты". ВОЗ/ФАО. Москва: Издательство "Мир", 2007, с. 295-304.

ETICHETA NUTRIȚIONALĂ – SURSĂ VITALĂ DE INFORMARE A CONSUMATORULUI PRIVIND EVITAREA RISCURILOR

Olga CERNELEV,

Laboratorul științific Sănătatea Copiilor și Adolescenților,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Nutrition label – vital information source for consumer risk avoidance

This literature review addresses the importance of reading the food label which is a simple and fast way for information of consumer about a food product. Reading the terms present a major interest because the range of food in the market is wide and diversified and the ingredients, characteristics of the product, its composition, etc. are a first step in making the right decision by a consumer.

Keywords: label, information, food, additive

Резюме

Этикетки продуктов питания – важный источник информации для потребителей во избежание риска

В данном обзоре литературы рассматривается важность чтения этикетки, которая является простым и быстрым способом информирования потребителей о пищевом продукте. Чтение имеет большое значение, потому как ассортимент продуктов питания на рынке широк и разнообразен, а ингредиенты, характеристики продукта, его состав и т.д. являются первым шагом для принятия решения покупателем.

Ключевые слова: этикетка, сведения, еда, добавка

Introducere

Dezvoltarea civilizației umane a dus la sporirea necesității de informare exactă a populației privind produsele alimentare, iar în acest context au fost efectuate un șir de activități în domeniul cercetării, analizei, perfecționării, standardizării și legiferării etichetei nutriționale. Astfel, de-a lungul istoriei, au fost observate eforturile unor state, instituții guvernamentale, organizații neguvernamentale, asociații etc. depuse cu scopul protecției consumatorilor.

Eticheta produselor alimentare este o sursă importantă de informație nutrițională pentru consumator. Studiile în domeniu demonstrează că persoanele care posedă cunoștințe elementare în domeniul nutriției și alimentației raționale pot lua decizii corecte în baza informației expuse pe etichetă. Este important de menționat că anume cunoștințele privind obiceiurile alimentare sănătoase oferă un suport important pentru citirea și interpretarea corectă a datelor de pe eticheta nutrițio-