

ASOCIAȚIA ECONOMIE, MANAGEMENT
ȘI PSIHOLOGIE ÎN MEDICINĂ

THE ECONOMY, MANAGEMENT AND
PSYCHOLOGY ASSOCIATION IN MEDICINE

SĂNĂTATE PUBLICĂ,
ECONOMIE
ȘI MANAGEMENT ÎN MEDICINĂ

PUBLIC HEALTH, ECONOMY AND
MANAGEMENT IN MEDICINE

revistă științifico-practică
fondată în anul 2003

scientific-practical review
founded in 2003

6(70)/2016

Revista a fost înregistrată la Ministerul Justiției al Republicii Moldova la 18-07-2003.
Certificat de înregistrare nr. 145.

Prin hotărârea comună a Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM și a Consiliului Național de Acreditare și Atestare din 30.10.2013, revista este inclusă în categoria B a publicațiilor de profil pentru publicarea rezultatelor cercetărilor științifice din tezele de doctorat în domeniile medicină, farmacie, economie și psihologie.

Articolele prezentate sunt recenzate de către specialiștii în domeniile respective.

Cofondatori:

Centrul Național de Sănătate Publică
Centrul Național de Management în Sănătate

Colegiul de redacție Editorial Board

Redactor-șef Editor in Chief

CONSTANTIN EȚCO

Membri Members

Ion Bahnarel – redactor-șef adjunct

Oleg Lozan – redactor-șef adjunct

Mircea Buga, Mihai Pâslă, Mihai Moroșanu

Secretar Secretary

Ludmila Goma

Consiliul de redacție

Ion Ababii

Emil Anton (Iași)

Grigore Belostecinic

Vasile Ciobanu (Cernăuți)

Mihai Ciocanu

Igor Denisov (Moscova)

Eugen Diug

Ludmila Ețco

Grigore Friptuleac

Stela Gheorghiuță

Ștefan Gheorghiuță

Victor Ghicavâi

Gheorghe Ghidirim

Eva Gudumac

Vladimir Hotineanu

Constantin Iavorschi

Mihai Magdei

Ion Mereuță

Ion Moldovanu

Benoit Nautre (Franța)

Nicolai Opopol

Gheorghe Paladii

Valeriu Pantea

Iurie Pânzaru

Natalia Polunina (Moscova)

Mihai Popovici

Viorel Prisacari

Editorial council

Yousif Rahim (Italia)

Andrei Roșca

Valeriu Rudic

Victor Savin

Constantin Spânu

Ion Șalaru

Dumitru Tintiuc

Boris Topor

Teodor Tulcinschi (Israel)

Georghe Țibîrnă

Teodor Țârdea

Brigitha Vlaicu (Timișoara)

Ana Volneanschi

Victor Vove

Autorii poartă toată responsabilitatea pentru conținutul articolelor publicate.

Editura *Epigraf S.R.L.*
2012, str. București 60, of.11, Chișinău
tel./fax 22.85.87, e-mail: epigraf@mtc.md

Conținutul revistei poate fi consultat pe adresa: www.public-health.md, www.cnspl.md

Adresa redacției:

Bd. Ștefan cel Mare 194^a (blocul 4, et. 4)
MD-2004, Chișinău, Republica Moldova
Telefon: (3732) 22-63-56, 20-52-15. Fax: 24-23-44
E-mail: economiemanagement@yahoo.com

Redactor literar – *Larisa Erșov*
Machetare computerizată – *Anatol Timotin*
Asistență computerizată – *Rodica Fărîmă*
Coperta – *Iulian Grosu*

**PRIMA CONFERINȚĂ ȘTIINȚIFICO-PRACTICĂ
NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ
SIGURANȚA CHIMICĂ ȘI TOXICOLOGIA
*LA CONFLUENȚA DINTRE DOMENII***

24-25 NOIEMBRIE 2016

CHIȘINĂU

COMITETUL DE ORGANIZARE
A CONFERINTEI NAȚIONALE CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ
SIGURANȚA CHIMICĂ ȘI TOXICOLOGIA LA CONFLUENȚA DINTRE DOMENII*

COMITETUL DE ONOARE:

Aliona Serbulenco	viceministru, medic-șef sanitar de stat al Republicii Moldova
Mihai Magdei	ex-ministru al Sănătății, ex-viceministru al Sănătății, ex-director general al CNSP
Nicolae Opopol	membru corespondent al AȘM, dr. hab. în medicină, profesor universitar
Grigore Friptuleac	dr. hab. în medicină, profesor universitar
Jerzy Majka	directorul Biroului de substanțe chimice, or. Lodz, Polonia
Nikolai Prodanciuk	directorul Centrului științific de toxicologie preventivă, siguranță a alimentelor și chimică în numele academicianului Lev I. Medved, academician al AȘU
Nelly Zimnița	dr. hab. în medicină, profesor universitar; fondatoarea Secției <i>Toxicologie</i> din cadrul Stației Sanitaro-Epidemiologice Republicane

COMITETUL DE ORGANIZARE:

Președinte:

Ion Bahnarel vicedirector CNSP, dr. hab. în medicină, profesor universitar, președintele Societății Igieniştilor din Republica Moldova

Vicepreședinți:

Iurie Pînzaru director general CNSP, dr. în medicină, conferențiar universitar
Nicolae Gurschi Catedra *Anestezologie și Terapie Intensivă* nr. 2, USMF *Nicolae Testemițanu*, șef Centru Republican de Toxicologie, dr. în medicină, conferențiar universitar

Secretar:

Raisa Sîrcu șef Laborator Științific *Pericole Chimice și Toxicologie*, dr. în biologie, CNSP

Membri:

Ion Mihu șef Secție *Gastrologie* din cadrul Centrului Mamei și Copilului, dr. hab. în medicină, profesor universitar
Victor Meșina Catedra *Igienă* a USMF *Nicolae Testemițanu*, dr. în medicină, conferențiar universitar
Elena Jardan șef Laborator *Toxicologie Experimentală*, CNSP
Tatiana Manceva șef Secție *Supravegherea Substanțelor Chimice*, Centrul de Siguranță Chimică și Toxicologie, CNSP
Raisa Scurtu șef Laborator Central Sanitaro-Igienic, CNSP
Vasile Guștiuc medic-șef CSP Orhei
Eudochia Tcaci medic-șef adjunct CSP Chișinău, dr. în medicină

CONSILIERI AI COMITETULUI DE ORGANIZARE:

Mariana Zavtoni cercetător științific, Laboratorul Științific *Pericole Chimice și Toxicologie*, CNSP
Elena Sanduleac medic-igienist, Centrul *Siguranță Chimică și Toxicologie*, CNSP
Gheorghe Țurcanu medic-igienist, Centrul *Siguranță Chimică și Toxicologie*, CNSP
Tatiana Ursu medic-igienist, Centrul *Siguranță Chimică și Toxicologie*, CNSP
Elena Boițu laborant în medicină, Laboratorul Științific *Pericole Chimice și Toxicologie*, CNSP

CUPRINS

TOXICOLOGIA GENERALĂ ȘI TOXICOLOGIA APLICATIVĂ

IURIE PÎNZARU

Toxicologia experimentală în Republica Moldova: trecut, prezent, evoluție la confluența dintre domenii.....8

IURIE PÎNZARU, RAISA SÎRCU, ELENA JARDAN

Rolul sectorului de sănătate pentru atingerea obiectivului 2020 în abordarea strategică a managementului internațional al substanțelor chimice14

ELENA JARDAN, RAISA SÎRCU, IURIE PÎNZARU

Metode de alternativă de testare a toxicității17

TATIANA URSU, ELENA JARDAN, RAISA MIGALATIEV, ALA OUATU

Aspecte generale și evaluarea Laboratorului *Toxicologie Experimentală* în Republica Moldova21

KENES ERIMBETOV, EKATERINA BONDARENKO,

ELENA KALASHNIKOVA, ANNA GONCHAROVA

Исследование токсичности оригинального противогриппозного препарата *Бенкармет* при однократном введении мелким лабораторным животным. 23

RAISA SCURTU, CRISTINA ȘTIRBU, ALLA COVRIC

Aspecte privind determinarea reziduurilor de pesticide în produsele vegetale25

RAISA RUSSU-DELEU, SERGHEI LIPOVAN, ION TULGARA,

LIDIA BOGDAN, ION SPĂTARU, DANIEL MIRCA

Gestionarea deșeurilor industriale toxice în Republica Moldova – problemă de sănătate publică nouă și stringentă.....27

ȘTEFAN CONSTANTINOVICI

Noi abordări în supravegherea produselor cosmetice în Republica Moldova34

ALINA FERDOHLEB

Abordarea serviciilor de sănătate ocupațională și siguranță chimică din punctul de vedere al medicilor-igieniști.....38

INNA RASTIMEȘINA, OLGA POSTOLACHI, ANGELA CINCILEI,

SVETLANA TOLOCICHINA, VERA MAMALIGA,

NINA STREAPAN, VALENTINA VORONA

Bioremedierea solului poluat cu pesticide: problema poluării complexe41

LIUBA COREȚCHI, ION BAHNAREL, ION URSULEAN, ELENA COBAN,

IRINA PLAVAN, SERGIU VÎRLAN, ALEXANDRA COJOCARI

Monitoringul radioecologic în relație cu sănătatea publică...43

INTOXICAȚII ACUTE NEPROFESIONALE EXOGENE DE ETIOLOGIE CHIMICĂ

TATIANA MANCEVA, IURIE PÎNZARU

Intoxicațiile acute neprofesionale cu pesticide în Republica Moldova, în perioada 2011–201547

VASILE GUȘTIUC, PAVEL DOIBANI

Evoluția intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în raionul Orhei, pe parcursul anilor 2011–201550

VIOLETA SAVCA, IGORI FEOFANOV, NICOLAE ROȘCA

Aspecte ale morbidității prin intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în Republica Moldova, anii 2012–201551

VEACESLAV FANIC, ANDREI KAZACIOK

Analiza intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în raionul Căușeni, anii 2011–201654

TOXICOLOGIA METALELOR GRELE

GHEORGHII ȚURCANU

Problema mercurului și compușilor acestuia: abordare complexă56

ELENA JARDAN, NICOLAE OPOPOL

Evaluarea preliminară a expunerii populației Republicii Moldova la compușii de plumb.....60

CONTENTS

GENERAL AND APPLIED TOXICOLOGY

IURIE PINZARU

Experimental Toxicology in Republic of Moldova: past, present, evolution between science domains.....8

IURIE PINZARU, RAISA SIRCU, ELENA JARDAN

The role of the health sector of the Republic of Moldova in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond14

ELENA JARDAN, RAISA SIRCU, IURIE PINZARU

Alternative methods for toxicity testing17

TATIANA URSU, ELENA JARDAN, RAISA MIGALATIEV, ALA OUATU

General aspects toxicology and experimental laboratory evaluation in Republic of Moldova21

KENES ERIMBETOV, EKATERINA BONDARENKO,

YELENA KALASHNIKOVA, ANNA GONCHAROVA

Study of toxicity of the original anti- influenza drug *Benkarmet* after a single dose administered to small laboratory animals23

RAISA SCURTU, CRISTINA ȘTIRBU, ALLA COVRIC

The aspects of pesticide residues determination in vegetable products.....25

RAISA RUSSU-DELEU, SERGHEI LIPOVAN, ION TULGARA, LIDIA

BOGDAN, ION SPATARU, DANIEL MIRCA

Toxic industrial waste management in Republic of Moldova – new and emergent public health problem.....27

STEFAN CONSTANTINOVICI

New approaches of cosmetics surveillance in Republic of Moldova34

ALINA FERDOHLEB

Addressing health services occupational safety and chemical from the hygienist point of view38

INNA RASTIMESINA, OLGA POSTOLACHI, ANGELA CINCILEI,

SVETLANA TOLOCICHINA, VERA MAMALIGA,

NINA STREAPAN, VALENTINA VORONA

Bioremediation of soil polluted with pesticides: complex pollution problems41

LIUBA CORETCHI, ION BAHNAREL, ION URSULEAN, ELENA COBAN,

IRINA PLAVAN, SERGIU VIRLAN, ALEXANDRA COJOCARI

The radioecology monitoring related with the public health ..43

ETIOLOGY OF ACUTE POISONING OUTSIDE WORK VIA EXOGENOUS CHEMICALS

TATIANA MANCEVA, IURIE PINZARU

Acute unprofessional poisoning with pesticides the years 2011–2015 in Republic of Moldova47

VASILE GUSTIUC, PAVEL DOIBANI

The evolution of acute unprofessional exogenous intoxications by chemical etiology recorded in rayon Orhei during the years 2011–201550

VIOLETA SAVCA, IGORI FEOFANOV, NICOLAE ROSCA

Issues of morbidity by acute outside work poisoning of a chemical etiology in Moldova, 2012-2015 years.....51

VEACESLAV FANIC, ANDREI KAZACIOK

The analysis of acute nonprofessional poisonings of a chemical etiology in district Causeni for 2011–2016.....54

TOXICOLOGY OF HEAVY METALS

GHEORGHII TURCANU

The problem of mercury and its compounds: integrated approach56

ELENA JARDAN, NICOLAE OPOPOL

Preliminary exposure assessment to lead compounds of population from Moldova60

SVETLANA SIMINOVICI, VLADIMIR SIMINOVICI Riscul intoxicației cu mercur în serviciul stomatologic.....	65	SVETLANA SIMINOVICI, VLADIMIR SIMINOVICI Mercury poisoning risks in dental service.....	65
EVALUAREA RISCULUI ACȚIUNII SUBSTANȚELOR CHIMICE		RISK ASSESSMENT OF CHEMICAL ACTION	
ELENA SANDULEAC, IURIE PÎNZARU, TATIANA MANCEVA Estimarea stării de sănătate a angajaților care gestionează produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți prin prisma exa- menelor medicale obligatorii	69	ELENA SANDULEAC, IURIE PINZARU, TATIANA MANCEVA Health assessment of the workers connected with plant pro- tection products by means of obligatory medical examinations	69
NATALIA SILITRARI, ION ȘALARU, VIORICA PRISACARI Rolul comunicării în promovarea sănătății publice	71	NATALIA SILITRARI, ION SALARU, VIORICA PRISACARI The role of communication in promoting public health	71
SERGHEI LIPOVAN, ION TULGARA, ION SPĂTARU, VICTORIA CIAPALA, RAISA RUSSU-DELEU Deșeurile industriale toxice în municipiul Chișinău și riscurile pentru sănătatea publică	75	SERGHEI LIPOVAN, ION TULGARA, ION SPATARU, VICTORIA CIAPALA, RAISA RUSSU-DELEU Toxic industrial waste in Chisinau municipality and risk for public health	75
ȘTEFAN CONSTANTINOVICI, ANA MOCANU Materialele și obiectele ce vin în contact cu alimentele – factori de risc pentru sănătatea omului	79	ȘTEFAN CONSTANTINOVICI, RAISA STOICOV The materials contacting to foodstuff as risk factor for public health.....	79
MARIANA TUTUNARU, TATIANA DĂNILĂ, ION BAHNAREL Riscul pe care substanțele toxice îl prezintă pentru copii	81	MARIANA TUTUNARU, TATIANA DANILA, ION BAHNAREL The risk on children presented by toxic substances.....	81
VALERIU PEREDELUCU, OVIDIU TAFUNI Materialele de construcție și finisare a locuințelor și impactul lor asupra sănătății.....	83	VALERIU PEREDELUCU, OVIDIU TAFUNI Constructions and finishing materials for housing and their impact on the health	83
VLADIMIR BEBÎH, ELENA GURGHÎȘ, LIVIA ȚAPU Securitatea și igiena muncii în agricultură.....	86	VLADIMIR BEBIH, ELENA GURGHIS, LIVIA TAPU Safety and health at work in agriculture.....	86
IULIA EFTODII, VEACESLAV VASILIEV, SVETLANA BANUL Siguranța chimică la locul de muncă al angajaților din ra- murile de bază ale economiei naționale.....	88	IULIA EFTODII, VEACESLAV VASILIEV, SVETLANA BANUL Chemical safety at employees work in the basic branches of national economy	88
BIOMONITORINGUL ȘI EXPUNEREA POPULAȚIEI		POPULATION BIOMONITORING AND EXPOSURE	
RAISA SÎRCU, IURIE PÎNZARU, ELENA JARDAN Biomarkeri de expunere la evaluarea riscului acțiunii pesticidelor	91	RAISA SIRCU, IURIE PINZARU, ELENA JARDAN Biomarkers of exposure at risk assessment of pesticides im- pact.....	91
LIUBA COREȚCHI, IRINA PLĂVAN Elaborarea biotehnologiilor de corecție a răspunsului imun la acțiunea radiațiilor ionizante	93	LIUBA CORETCHI, IRINA PLAVAN Biotechnology developing of the immune response correc- tion to ionizing radiation action	93
ALEXEI BIVOL, SERGIU BĂDĂRĂU, ELENA IURCU-STRĂISTARU, ȘTEFAN RUSU, CRISTINA ȘTIRSCII, NATALIA CÎRLIG Aspecte de cercetare a eficienței biologice a unor produse noi inofensive în combaterea manei viței-de-vie, în condițiile zonei Centru a Republicii Moldova.....	96	ALEXEI BIVOL, SERGIU BADARAU, ELENA IURCU-STRAISTARU, STEFAN RUSU, CRISTINA STIRSCHI, NATALIA CIRLIG Aspects of biological efficiency of some new inoffensive products on vineyards mildew in central zone conditions of the Republic of Moldova	96
ELENA IURCU-STRĂISTARU, ALEXEI BIVOL, ȘTEFAN RUSU, NATALIA CÎRLIG Semnificația bioecologică a nematofaunei la cultura rapiței de toamnă în condițiile de mediu ale Republicii Moldova	99	ELENA IURCU-STRAISTARU, ALEXEI BIVOL, ȘTEFAN RUSU, NATALIA CIRLIG Bioecological significance of nematode fauna in autumn rape culture in environmental conditions of Moldova.....	99
PRODUSELE DE UZ FITOSANITAR ÎN RAPORT CU SĂNĂTATEA POPULAȚIEI		PLANT PROTECTION PRODUCTS IN RELATION TO PUBLIC HEALTH	
IURIE PÎNZARU, TATIANA MANCEVA, ELENA SANDULEAC Aspecte toxicologice ale expertizei sanitare a produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților	103	IURIE PINZARU, TATIANA MANCEVA, ELENA SANDULEAC Toxicological aspects of sanitary expertise of plants protection products and fertilizers	103
MARIANA ZAVTONI, NICOLAE OPOPOL Starea de sănătate a populației prin prisma utilizării pesticidelor...	106	MARIANA ZAVTONI, NICOLAE OPOPOL Health status of population through use of pesticide.....	106
MARIANA ZAVTONI, NICOLAE OPOPOL Caracteristica condițiilor de muncă ale lucrătorilor din domeniul de gestionare și utilizare a produselor de uz fitosanitar.....	109	MARIANA ZAVTONI, NICOLAE OPOPOL Characteristics of working conditions in the field of use of plant protection products.....	109
PAVEL COTOROBAI, VALERIU BOIAN, ION DUBCOVEȚCHI, ION CREȘȚIN Produsele de uz fitosanitar și impactul lor asupra sănătății lucrătorilor din agricultură.....	112	PAVEL COTOROBAI, VALERIU BOIAN, ION DUBCOVETCHI, ION CRESTIN Impact of plant protection products on the health of workers of agriculture.....	112
RAISA POPOVICI, NICOLAI DELIU, VEACESLAV BOXAN, Aspectele igienice ale aplicării preparatelor de uz fitosanitar în agricultură.....	114	RAISA POPOVICI, NICOLAI DELIU, VEACESLAV BOXAN, Hygienic aspects of the use of pesticides and fertilizers in agriculture.....	114
SIGURANȚA ALIMENTELOR		FOOD SAFETY	
NICOLAE OPOPOL Siguranța alimentelor și asigurarea ei.....	117	NICOLAE OPOPOL Food safety and its assurance.....	117

OLGA CERNELEV Eticheta nutrițională – sursă vitală de informare a consumatorului privind evitarea riscurilor 121	OLGA CERNELEV Nutrition label – vital information source for consumer risk avoidance..... 121
ALEXEI CHIRLICI, VLADISLAV RUBANOVICI, VITALII VASILIȚA, SVETLANA VETIU, LUDMILA ANTOSII, EUDOCHIA TCACI, CONSTANTIN GRECU Despre reziduurile unor aditivi alimentari și contaminanți în produsele alimentare..... 125	ALEXEI CHIRLICI, VLADISLAV RUBANOVICI, VITALII VASILITA, SVETLANA VETIU, LUDMILA ANTOSII, EUDOCHIA TCACI, CONSTANTIN GRECU About the residues of certain food additives and contaminants in food-stuffs 125
ALEXEI CHIRLICI, VLADISLAV RUBANOVICI, ANDREI CIBURCIU, LUDMILA ANTOSII, SVETLANA VETIU, EUDOCHIA TCACI, VITALII VASILIȚA Despre conținutul nitraților în legume și fructe 128	ALEXEI CHIRLICI, VLADISLAV RUBANOVICI, ANDREI CIBURCIU, LUDMILA ANTOSII, SVETLANA VETIU, EUDOCHIA TCACI, VITALII VASILITA About the content of nitrates in vegetables and fruits 128
GHEORGHII ȚURCANU, IURIE PÎNZARU, RAISA SÎRCU Nitrații în legume: evaluarea expunerii populației și a impactului asupra sănătății 131	GHEORGHII ȚURCANU, IURIE PINZARU, RAISA SIRCUCU Nitrates in vegetables: evaluation of population exposure and of health impact..... 131
SERHII KOLESNYK Posibilitățile actuale ale metodelor <i>in silico</i> de evaluare a riscurilor produselor chimice genotoxice și carcinogenice 135	SERHII KOLESNYK Current advances of <i>in silico</i> methods for identification of genotoxic and carcinogenic chemicals in food safety risk assessment..... 135

REZUMATE / ABSTRACTS

НИКОЛАЙ ПРОДАНЧУК, ПЕТР ЖМИНЬКО, АЛЕКСАНДР КРАВЧУК, СЕРГЕЙ БЕРЕЖНОВ Научные подходы к токсикологической оценке пестицидов-генериков с целью их государственной регистрации в Украине..... 137
ANA CATARINA ALVES, ALLA TIRSINA, CARLA COSTA, MARTA S. MONTEIRO, AMADEU M.V.M. SOARES, SUSANA LOUREIRO, J.P. TEIXEIRA Trasplacental exposure to tobacco smoke and its genotoxic effect 138
YANA KOLIANCHUK, INNA RASHKIVSKA The assessment of gonadotoxic activity of Thiamethoxam pesticide in form of three generics..... 138
VOLODYMYR BUBALO, TETIANA USENKO, TETIANA TKACHYK, OLENA ZUBKO Genotoxicity testing of generic pesticides glyphosate in fluctuation Ames assay..... 139
LIUDMILA TKACHENKO Actuality of high quality histological maintenance in toxicology laboratories in GLP..... 139
TETIANA TKACHUK, VOLODYMYR BUBALO, OLEKSANDER TKACHUK, OLENA ZUBKO, OLENA KOSTIK Mutagenicity studies of herbicide nicosulfuron in the mice bone marrow micronucleus assay 139
A. В. ДЕНИСЮК, Е. С. РЯБУХА Острая токсичность гербицида генерика 2,4-Д для крыс Wistar han 140
Е. С. ЗАЛИНЬЯН, Е. С. ЗУЗАНСКАЯ, Ю. С. АРТЕМЧУК Изучение субхронической пероральной токсичности Прохлоразы на крысах Wistar Hannover..... 140
Е. С. ЗУЗАНСКАЯ, Т. И. КЛЮЧИНСКАЯ, Е. С. ЗАЛИНЬЯН Влияние хизалофоп-П-эти'ла на биохимические показатели при субхроническом исследовании..... 141
Т. И. КЛЮЧИНСКАЯ, Е. С. ЗУЗАНСКАЯ Влияние фосфорорганического пестицида Хлорпирифоса на активность холинэстеразы в сыво- ротке крови крыс при субхроническом исследовании .. 141
SMARANDA DIACONESCU Practici alimentare riscante – intoxicația cu ciuperci la copii 142
TETIANA USENKO, VALENTYNA SHULYAK, Hematological study of generic pesticides quizalophop-P-ethyl 142

TOXICOLOGIA EXPERIMENTALĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA: TRECUT, PREZENT, EVOLUȚIE LA CONFLUENȚA DINTRE DOMENII

Iurie PÎNZARU,

Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Experimental Toxicology in Republic of Moldova: past, present, evolution between science domains

On the basis of archival documents historical excursus of formation and development of toxicological service in the Republic of Moldova is presented. The solution of objectives and the perspective of further development of chemical safety and toxicology are discussed in context of realization of the main task on decrease to a minimum of chemical impact and ensuring the increased level of population protection against the risks associated with toxic substances.

Keywords: toxicology, chemical safety, pesticide, risk, public health

Резюме

Экспериментальная токсикология в Республике Молдова: прошлое, настоящее, развитие на стыке наук

На основе архивных документов представлен исторический экскурс формирования и развития токсикологической службы в Республике Молдова. Решение поставленных задач и перспективы дальнейшего развития химической безопасности и токсикологии обсуждены с точки зрения выполнения главной задачи по снижению до минимума химического воздействия и обеспечению повышенного уровня защиты населения от рисков, связанных с токсическими веществами.

Ключевые слова: токсикология, химическая безопасность, пестициды, риск, здоровье населения

Introducere

Toxicologia este o știință experimentală, ale căror începuturi se pierd în negura timpurilor, dezvoltarea sa fiind strâns legată de drama otrăvirilor, care au marcat evoluția societății umane de la începuturile ei și până la etapa contemporană. Părintele toxicologiei poate fi considerat medicul și chimistul spaniol Mateo Jose Buenaventura Orfila (1787–1853), care a pus bazele toxicologiei experimentale și medico-legale în *Tratatul de toxicologie*, publicat în anul 1814. A fost primul care a utilizat experimental animalele în scopul testării toxicității substanțelor și care a stabilit metode de analiză chimică pentru identificarea otrăvirilor în țesuturile și fluidele organismului [1, 2].

În secolul XX, dezvoltarea toxicologiei este mai avansată și include mai multe domenii:

- *toxicologia analitică*, care studiază proprietățile fizico-chimice ale substanțelor toxice și stabilește metodele de identificare și dozare ale acestora, precum și ale metaboliților lor;
- *toxicologia experimentală*, care studiază metabolismul substanțelor toxice și impactul lor nociv asupra organismelor;
- *toxicologia clinică*, care studiază atât formele de manifestare ale intoxicațiilor, cât și măsurile de profilaxie și tratament necesare pentru eliminarea xenobioticilor din organism.

Progresele din industria chimică, înregistrate după anul 1945, au făcut posibilă evoluția fără precedent a toxicologiei experimentale. S-a dezvoltat industria chimică și au apărut noi antidoturi, care acționează prin mecanisme specifice. A sporit preocuparea serviciului medical pentru prevenirea intoxicațiilor cu substanțe de origine chimică. În anii '50 ai sec. XX a început producerea pesticidelor, fapt care a determinat crearea autorităților competente în domeniul evaluării proprietăților toxice și studierii efectelor nefaste asupra sănătății publice, ca rezultat al utilizării lor. Fondarea domeniului Toxicologiei, ca un segment integrant în serviciul de sănătate publică, în Republica Moldova a avut o cale de dezvoltare destul de complicată, care își are începuturile în anul 1963.

Materiale și metode

A fost utilizată metoda de analiză și evaluare a documentelor din archiva Centrului Național de Sănătate Publică și a Institutului Moldovenesc de Igienă și Epidemiologie privind crearea serviciului toxicologic în țară și dezvoltarea acestui domeniu practic și științific.

Rezultate și discuții

Fenomenul chimizării intensive a agriculturii în Republica Sovietică Socialistă Moldovenească (RSSM) a început în anii '60.

În 1965, conform datelor statistice disponibile, suprafața terenurilor însămnțate constituia circa 1 mil. 160 mii ha. Pe fiecare hectar de teren se aplicau câte 20 kg de pesticide (în jur de 7 kg de pesticide per capita), pe când în 1974, acest indice a constituit 9,9 kg/ha, iar suprafețele însămnțate s-au extins până la 4,8 mil. ha. Lista pesticidelor utilizate în agricultură, în funcție de conținutul substanței active, include 55-60 de denumiri (1965). Dat fiind faptul că pesticidele se aplicau cu abateri de la regulamentele de utilizare și cele igienice, în anii '70 ai sec. XX, anual se înregistrau 12-42 cazuri de intoxicații profesionale cu pesticide la diferite procese – de păstrare, pregătire a soluțiilor ori aplicare a pesticidelor [1].

Pentru studierea influenței pesticidelor asupra sănătății omului, care erau folosite mai intens în agricultură contra bolilor și vătămătorilor, în 1963, în cadrul Stației Sanitaro-Epidemiologice Republicane (SSER) (astăzi Centrul Național de Sănătate Publică), iar în 1965 – în structura Institutului Moldovenesc de Cercetări în Igienă și Epidemiologie, au fost create primele secții de toxicologie experimentală în domeniile practic și științific.

Studierea documentelor din archiva Centrului Național de Sănătate Publică denotă că primul ordin despre crearea Secției toxicologie în cadrul SSER datează din 11.02.1963, când șef al Secției toxicologie a fost desemnată dna **Nelly Zimnița**, care s-a aflat la cârma ei până în anul 1965, iar statele noi de personal ale subdiviziunii prevedeau 9 funcții. Primele rezultate generalizate ale activității Secției toxicologie a SSER au fost expuse în Raportul de totalizare (f. 36) *Despre activitatea SSER în anul 1964*.

Hotărârea Consiliului de Miniștri al URSS nr. 86 din 16.02.1965 *О мероприятиях по охране здоровья населения в связи с расширением применения в сельском хозяйстве химических средств защиты растений* și Hotărârile similare ale Consiliului de Miniștri al RSSM nr. 298 din 24.07.1964 și nr. 116 din 20.03.1965 au constituit baza normativă obligatorie atât pentru Ministerul Gospodăriei Sătești, cât și pentru Serviciul Sanitaro-Epidemiologic de Stat din cadrul Ministerului Ocrotirii Sănătății (MOS), căruia îi reveneau aceste atribuții și competențe [10-12]. Totodată, ele au constituit principiile de bază în organizarea și realizarea supravegherii măsurilor de aplicare a pesticidelor în agricultură, care cereau dotarea angajaților cu echipament individual de protecție, admiterea în câmpul muncii a persoanelor sănătoase, bazată pe rezultatele examenelor medicale obligatorii, în organizarea și desfășurarea cărora existau anumite lacune. În istoria dezvoltării toxicologiei și igienei aplicării pesticidelor (azi – Siguranța chimică și toxicologia), anul 1965 se consideră crucial, deoarece:

- Pentru prima dată în statele de funcții ale Direcției Sanitaro-Epidemiologice a Ministerului Ocrotirii Sănătății (DSE a MOS) a fost inclusă o unitate de inspector principal igienist în problemele controlului aplicării pesticidelor în gospodăria sătească, care a fost deținută de **Victor Băbălău, Ion Rusu-Lupan, Mihai Dutca** și **Eugen Stratu**. Odată cu proclamarea Independenței Republicii Moldova, DSE a fost lichidată. La crearea ei s-a revenit abia în 2003.
- În februarie 1965, în cadrul SSER a fost organizat Laboratorul toxicologic, cu 12 unități de funcții.
- În cadrul instituțiilor sanitaro-epidemiologice teritoriale au fost formate grupuri de laborator

(fiecare având câte 3 unități de funcție: chimist cu studii superioare, laborant cu studii medii și asistent), concomitent fiind organizate investigații pentru determinarea reziduurilor de pesticide. Către finele anului 1965, deja 10 stații sanitaro-epidemiologice au raportat despre înființarea și funcționarea subdiviziunilor respective.

- Consiliul de Miniștri al RSSM, la solicitarea MOS, a alocat mijloace financiare pentru construcția clădirilor a 14 laboratoare ale stațiilor sanitaro-epidemiologice (SSE) teritoriale, care au fost asigurate cu necesarul de reactivi și veselă de laborator.
- La 10.06.1965 au fost aprobate primele *Reguli sanitare pentru păstrarea, transportarea și utilizarea pesticidelor în gospodăriile agricole*, nr. 531-65.
- Au fost organizate cicluri de pregătire a specialiștilor din SSE și din instituțiile medicale în problemele toxicologiei, clinicii, tratamentului și prevenirii intoxicațiilor cu pesticide, controlului folosirii substanțelor chimice în agricultură etc.

Una dintre sarcinile de bază ale specialiștilor SSE teritoriale consta în obținerea și evidența datelor privind cantitățile de pesticide utilizate în agricultură, prin aceasta urmărindu-se evaluarea intensității utilizării lor în diferite teritorii și în ansamblu pe republică.

În anul 1971, Secția toxicologie, condusă de **Nina Gontovaia**, a fost reorganizată în Secția supravegherea igienică a aplicării pesticidelor și maselor plastice în economia națională. Secției i-au fost atribuite mai multe funcții noi, legate, în primul rând, de producerea articolelor din mase plastice și de necesitatea controlului inofensivității lor pentru sănătatea publică. Totodată, atribuțiile și competențele specialiștilor secției includeau elaborarea proiectelor de acte normative, directive și instructiv-metodice de conduită pentru specialiștii responsabili de compartimentul dat; organizarea lucrului metodic și acordarea ajutorului practic specialiștilor stațiilor sanitaro-epidemiologice teritoriale în organizarea și efectuarea investigațiilor de laborator ale reziduurilor de pesticide în produsele agroalimentare și ale altor probe din mediu; elaborarea proiectelor de note informative la subiect pentru organele de conducere ale RSSM. Despre rezultatele controalelor asupra aplicării pesticidelor, precum și despre nivelul de poluare a mediului înconjurător, despre influența pesticidelor asupra sănătății umane, despre măsurile aplicate în cazurile în care erau depistate abateri și încălcări ale regulamentelor în vigoare, conducerea

de vârf a RSSM era informată periodic. În primii zece ani de la crearea sa în cadrul Stației Sanitaro-Epidemiologice Republicane, Secția igiena pesticidelor și toxicologie a fost redenumită de mai multe ori, aceasta însă nu a periclitat activitatea ei. Dimpotrivă, Secția și-a intensificat activitățile organizatorice, și-a extins suportul metodic acordat SSE teritoriale [6].

Intensitatea utilizării pesticidelor este o problemă cronică pentru Republica Moldova, indusă de diversitatea enormă a produselor de uz fitosanitar și fertilizanți (PUFF), aplicate pe teritoriul țării, de cantitățile excesive utilizate, precum și de calitatea controlului de către ANSA a aplicării acestora. O altă cauză este inexistența unor programe la nivel național care ar stimula utilizarea produselor bio de către agenții economici în locul PUFF.

Reprezentarea grafică a utilizării în dinamică a PUFF (figura 1) pe teritoriul Republicii Moldova, în perioada sovietică și după independența țării, atestă o tendință de descreștere semnificativă a folosirii pesticidelor, în anul 2015 fiind aplicate 2286,7 tone, cu 233 tone mai puțin.

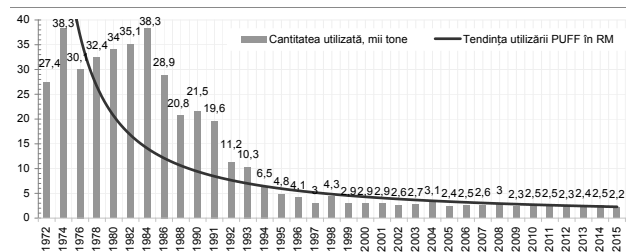


Figura 1. Aplicarea PUFF, după forma preparativă în RM, mii tone, anii 1972–2015

Analizând rata terenurilor agricole supuse prelucrării cu produse de uz fitosanitar și fertilizanți din suprafața agricolă totală, atestăm faptul că 74% terenuri agricole sunt prelucrate cu pesticide și fertilizanți. Raioanele cu cea mai mare pondere a terenurilor prelucrate sunt: Florești – din 59,9 mii ha, cca 59,09 mii ha (98,8%) au fost prelucrate; Ceadâr-Lunga – din totalul terenurilor agricole de 30,76 mii ha, 30,47 mii ha (99,06%) au fost tratate; Sângerei – din 38,09 mii ha suprafață agricolă, pe 96,7% sau 36,83 mii ha au fost aplicate PUFF.

Raioanele cu cea mai mică rată a teritoriilor care au fost tratate cu produse de uz fitosanitar sunt: Dubăsari – 18,6 mii ha, din ele doar 5,68 mii ha au fost tratate; Călărași – din suprafața agricolă de 41,5 mii ha au fost tratate doar 13,9 mii ha (33,3%); Edineț – au fost tratate doar 36,8% (34,7 mii ha) din suprafața totală de 93,3 mii ha. Datele privind raportul terenurilor tratate din totalul terenurilor agricole pe care unitatea teritorial administrativă o are la gestionare sunt reflectate în figura 2.

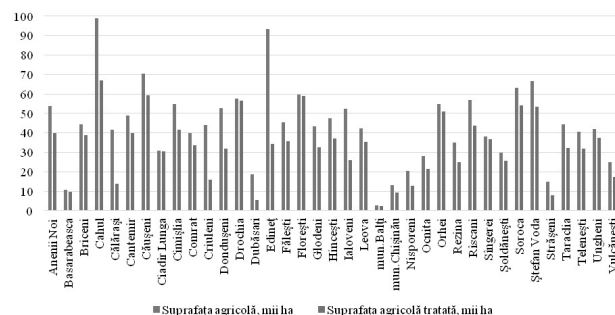


Figura 2. Raportul dintre suprafețele agricole tratate cu PUFF și suprafețele agricole totale, anul 2015 (mii ha)

Intensitatea utilizării pesticidelor în Republica Moldova după suprafața agricolă tratată în anul 2015 a fost de 0,89 kg/ha, adică mai mică față de anul 2014 – 0,98 kg/ha. Pe perioada anului de gestiune, cel mai intensiv s-au aplicat pesticide în raioanele: Dondușeni – 2,38 kg/ha, Ocnița – 1,67 kg/ha, Strășeni – 2,3 kg/ha, Vulcănești – 1,8 kg/ha. Acest fapt se explică prin prezența terenurilor cu plantații de livezi, unde sunt necesare până la 20 de stropiri pe sezon. Teritoriile cu cea mai mică intensitate a aplicării PUFF sunt: Hâncești – 0,2 kg/ha, Telenești – 0,3 kg/ha, Căușeni – 0,56 kg/ha, Călărași – 0,6 kg/ha.

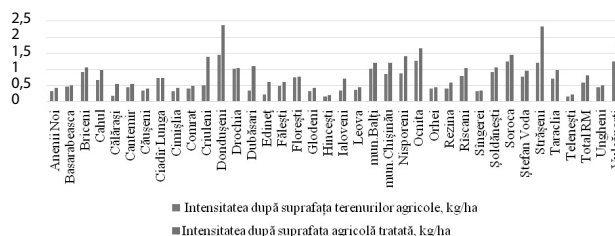


Figura 3. Intensitatea aplicării pesticidelor, anul 2015

În anul 2015, cele mai utilizate produse de uz fitosanitar au fost cele din grupa compușilor organofosforici, care s-au aplicat în volum de 325,1 tone, care totodată manifestă și o tendință de creștere continuă în perioada 2000-2015. Pesticidele din grupa compușilor de cupru au fost aplicate în volum de 300,1 tone, în descreștere față de anul 2014 (410,1 tone) cu aproximativ 110 tone și cu o descreștere volumetrică semnificativă față de anul 2000 (1657,3 tone). Pe poziția 3 se clasează pesticidele din grupa ditiocarbamatelor, carbamatelor și tiocarbamatelor, utilizate într-un volum de 229 tone, în descreștere față de anul 2014 cu 77 tone, totodată manifestând și tendința de creștere pe o perioadă de 15 ani, în anii 2000 chiar nefiind utilizați deloc. Compușii sulfului, un grup de pesticide utilizate din ce în ce mai puțin pe teritoriul Republicii Moldova, în anul 2015 s-au cifrat la 110 tone.

Creșterea nivelului de aplicare a unor grupe de pesticide și descreșterea altora se explică prin faptul că din ce în ce mai mult se tinde spre aplicarea produselor concentrate, care au o eficiență

mai mare asupra dăunătorilor și buruienilor, doar că din aceste grupe (fosforoorganice, carbamatele, ditiocarbamatele, tiocarbamatele) fac parte cele mai toxice produse de uz fitosanitar, care sunt foarte dăunătoare pentru sănătatea umană.

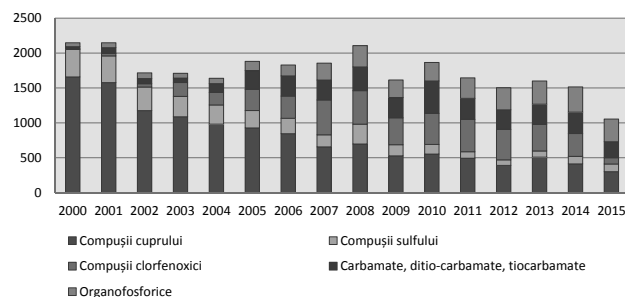


Figura 4. Nivelul aplicării PUFF după forma preparativă (tone)

Numărul și diversitatea produselor utilizate în scopul combaterii dăunătorilor și buruienilor este într-o permanentă creștere. Astfel, în anul 2000 au fost utilizate doar 102 preparate, pe când în 2015 s-a ajuns la un număr de 723 de preparate, valoarea maximă fiind înregistrată în anul 2013 – 810 preparate.

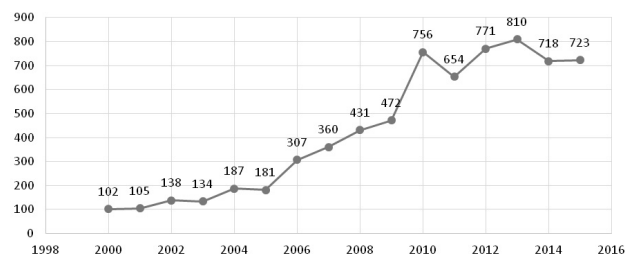


Figura 5. Numărul produselor de uz fitosanitar, utilizate în RM, în dinamică

În domeniul aplicării produselor de uz fitosanitar activează cca 5741 de persoane, dintre care, conform datelor examenelor medicale periodice, în anul 2015 la 713 persoane s-au depistat boli generale. Rata persoanelor la care se atestă boli generale s-a menținut în diapazonul de 11,6–12,6%, însă dacă vor crește cantitățile de pesticide cu toxicitate înaltă aplicate, precum și proprietatea cumulativă, reflectată în expunerea cronică la pesticide, aceasta va duce la sporirea numărului persoanelor cu boli generale.

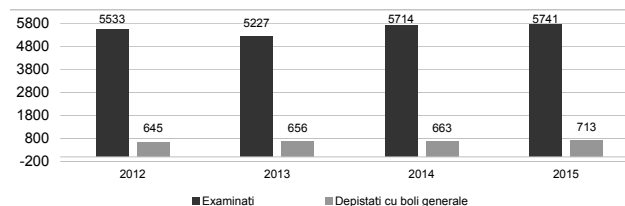


Figura 6. Numărul de angajați implicați în utilizarea PUFF, 2012–2015

Totodată, cantitatea de pesticide gestionată de un angajat în domeniul agriculturii este de 398,3 kg/an, observându-se o descreștere față de anul 2014, când un lucrător mânua cca 441 kg/an (figura 7).

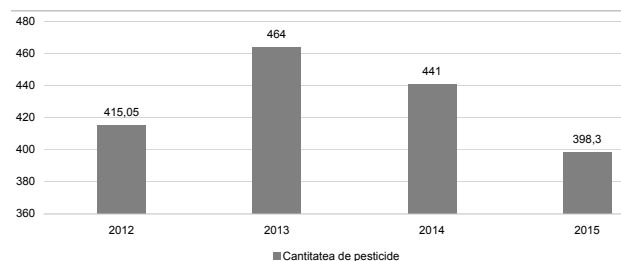


Figura 7. Cantitatea de pesticide gestionată de un lucrător ce aplică pesticide, kg/an

Între timp, savanții și specialiștii din cadrul subdiviziunilor toxicologie și igienă a aplicării pesticidelor ale Institutului Moldovenesc de Igienă și Epidemiologie, angajații Stației Sanitaro-Epidemiologice Republicane, Institutului de Stat de Medicină din Chișinău (azi – Universitatea de Medicină și Farmacie *Nicolae Testemițanu*) s-au afirmat prin participări la diferite foruri științifice în domeniul aplicării metodelor moderne de cercetări toxicologice, studierii consecințelor aplicării produselor chimice asupra sănătății, folosirii tot mai intensive a pesticidelor și a altor substanțe chimice în agricultură și în menaj.

Prima teză de doctor în științe medicale în domeniul toxicologiei în Republica Moldova a fost susținută în 1951, la Odesa, de către **H.G. Guliko**, șef Laborator toxicologic din cadrul Institutului Moldovenesc de Igienă și Epidemiologie, cu tema *Материалы санитарной характеристики производства ванадиевых соединений и некоторые данные о их токсичности*. Printre savanții care au susținut cu brio tezele și care și-au adus aportul la fortificarea toxicologiei experimentale și igienei aplicării substanțelor chimice se numără: membrul corespondent al Academiei de Științe a Moldovei, dr. hab. șt. med., profesorul universitar **Nicolae Opopol** (1971 și 1990), **Valeriu Dobreanschi** (1973), **Ana Volneanschi** (1986), **Ion Rusu-Lupan** (1990) și alții.

În anul 1995, datorită competențelor manageriale și cunoașterii sistemului de medicină preventivă din țările fostei URSS și din unele state europene, **Mihai Magdei**, medic-șef al Stației sanitaro-epidemiologice republicane, în temeiul argumentelor financiar-economice, a insistat asupra comasării mai multor instituții de profil practic și științific din cadrul Serviciului Sanitaro-Epidemiologic, care a îmbinat sectoarele practice și științifice într-o singură instituție – Centrul Național Științifico-Practic de Igienă și Epidemiologie (CNȘPIE). Această idee, cu susținerea Ministerului Sănătății, a fost realizată prin Hotărârea de Guvern nr. 529 din 28.07.1995. Din

1963 până în 1995, subdiviziunile din Igiena pesticidelor și toxicologie au suferit mai multe schimbări structurale, atribuțiile funcționale ale acestora fiind ajustate de fiecare dată la cerințele naționale și la situația din domeniile producerii, depozitării și aplicării substanțelor chimice și la impactul lor asupra sănătății populației.

După anul 1995, subdiviziunile toxicologice și cele de igienă a pesticidelor și polimerilor au fost conduse de specialiști experimentați și cu renume: **Nicolae Opopol**, membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei, dr. hab. șt. med., profesor universitar; **Tamara Benu**; **Andrei Vasilos**, dr. șt. med., conferențiar-cercetător; **Ștefan Constantino-vici**, **David Finc**, **Pavel Socoliuc**, care au contribuit la dezvoltarea și fortificarea acestui compartiment.

Concomitent, în perioada menționată, în Laboratorul științific *Pericole chimice și toxicologie* al CNSP au fost abordate mai multe teme științifice, consacrate toxicologiei moderne, care se refereau la evaluarea toxico-igienică a mai multor produse chimice, inclusiv pesticide, la estimarea stării de sănătate a populației ori a anumitor grupuri de populație în relație cu impactul produselor studiate.

Odată cu reorganizarea SSES în Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice (SSSSP) în 2009, au fost luate măsuri radicale, orientate spre dezvoltarea și fortificarea serviciului toxicologie din cadrul CNSP.

După anul 2010, Organizația Mondială a Sănătății pune accentul în activitatea sa pe evaluarea securității chimice, atenționând prin aceasta asupra pericolelor și riscurilor pentru sănătate, provenite din utilizarea produselor cosmetice, produselor de uz casnic, agenților chimici etc., care pot influența nefast condițiile de viață și de muncă, starea de sănătate și morbiditatea unui grup de oameni ce activează într-un anumit domeniu ori a populației în întregime.

În anul 2012, după mai multe discuții, la ședința Consiliului Științific al CNSP a fost adoptată *Concepția privind crearea Centrului Siguranță Chimică și Toxicologie*. Prin ordinul nr. 78-a din 06.08.2012 al Directorului general al CNSP a fost fondat Centrul Siguranță Chimică și Toxicologie, în componența căruia au fost incluse:

1. Secția supravegherea sanitară a produselor chimice și toxicologie,
2. Grupul Registrul național al substanțelor/amestecurilor chimice,
3. Serviciul de laborator.

Totodată, au fost instituite și atribuții funcționale noi:

- evaluarea factorilor de risc chimic și a determinantelor lor pe întreg ciclul de viață al substanțelor chimice;

- implementarea tehnologiilor moderne de colectare și analiză a informațiilor privind proprietățile toxice și acțiunile specifice ale substanțelor plasate pe piața Republicii Moldova;
- elaborarea acțiunilor adecvate și coordonate, ca răspuns la provocările în urgențele de sănătate publică și în caz de eventuale pericole chimice, care anterior nu erau specifice domeniului dat, etc.

Data fiind necesitatea studierii aprofundate, prin metode avansate, a proprietăților toxicologice ale unor mărfuri și servicii, în 2013, în cadrul Centrului Siguranță Chimică și Toxicologie, a fost creat Laboratorul Toxicologie Experimentală (LTE) cu vivariu, care anterior întrunea în sine doar Laboratorul Științific Pericole Chimice și Toxicologie.

Evaluarea datelor privind cercetările toxicologice ale produselor chimice de menaj și celor cu potențial impact asupra sănătății umane a demonstrat că numărul probelor investigate este într-o creștere continuă, constituind 13 probe în anul 2000, comparativ cu 1229 în 2014, iar numărul de investigații a sporit de la 150 la 4420 (vezi tabelul).

Spectrul investigațiilor toxicologice efectuate în cadrul LTE (2000–2015)

Anii	Numărul metodelor disponibile	Numărul total de	
		probe	investigații
2000	6	13	150
2005	6	23	230
2008	6	289	980
2010	6	380	1144
2014	6	737	2542
2015	7	1229	4420

În Laboratorul Toxicologie Experimentală, cu excepția testelor la toxicitate acută, subacută și subcronică, efectuate pe animale de laborator, se utilizează metode alternative de evaluare a toxicității, printre care și cea pe cultura celulară *Tetrahymena Pyriformis*.

Metodele de testare a toxicității mărfurilor și serviciilor sunt preluate din Ghidul OECD, fiind descifrate în limba engleză și aprobate în modul stabilit (ordinul MS nr. 189 din 13.03.2014). Laboratorul deține acreditare națională în Sistemul ISO 17025.

Munca savanților și specialiștilor din Siguranța chimică și toxicologie a fost apreciată atât în țară, cât și peste hotare cu diplome, medalii la saloanele și expozițiile naționale și internaționale. O atenție aparte în activitatea din domeniul siguranței chimice s-a acordat colaborării internaționale.

Datele statistice accesibile CSCT denotă că, în perioada 2011–2015, în Republica Moldova au fost înregistrate 22689 cazuri de intoxicații acute neprofesionale exogene de origine chimică, dintre care 912 s-au soldat cu deces (4%).

În perioada de referință, un număr mai sporit de intoxicații au fost înregistrate în anul 2013, și anume 6292 cazuri sau 27,7%, cu 219 persoane decedate (3,5%). Din ele, intoxicațiile cu medicamente au constituit 1595 cazuri sau 25,3%, inclusiv 5 decese (0,3%), secundate de intoxicațiile cu alcool – 1438 afectați ori 22,9%, dintre care 80 persoane au decedat (36,5%); locul trei a revenit intoxicațiilor cu gaze – 509 cazuri sau 8,1%, inclusiv 73 decese (33,3%). În anul 2012 au fost înregistrate 3261 cazuri, inclusiv 185 decese (5,7%).

Pe parcursul anilor 2011–2015, în Republica Moldova au fost intoxicate 707 persoane cu pesticide, din ele 52 le-au folosit cu scop suicidal (7,4%) (figura 8).

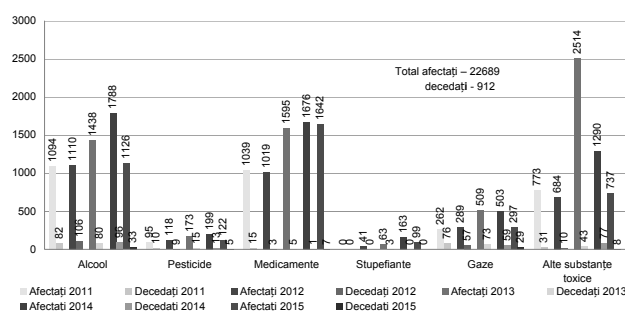


Figura 8. Intoxicațiile acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în Republica Moldova, în perioada 2011–2015

Analiza datelor privind intoxicațiile acute neprofesionale exogene de origine chimică în anii 2012–2015, divizate pe grupe de vârste (figura 9), demonstrează că cea mai afectată grupă este cea de adulți total (18 ani și mai mare), cu un număr de 9606 persoane. Pe locul doi s-a plasat grupa de bărbați sub 62 de ani, cu 4753 cazuri. Urmează grupa de vârstă femei sub 57 de ani, cu 4140 intoxicații. Locul patru este ocupat de copiii cu vârsta între 3 și 18 ani, cu 3178 cazuri.

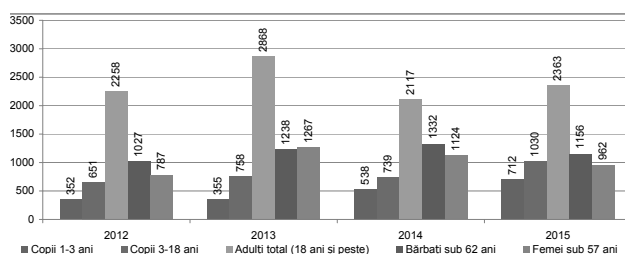


Figura 9. Intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, pe grupe de vârstă, în anii 2012–2015

Perspectivile domeniului Siguranță Chimică și Toxicologie sunt asociate cu interacțiunea în creștere a toxicologiei cu științele conexe, cum ar fi genetica, biochimia moleculară, informatica, biologia, patologia, matematica aplicată și altele. În prezent se intensifică activitatea de armonizare a

reglementărilor interne la standardele adoptate în Comunitatea Europeană.

Perspectivile de dezvoltare a domeniului Siguranță Chimică și Toxicologie în Republica Moldova și în continuare trebuie să fie axate pe activitatea de supraveghere sanitaro-igienică a factoriilor chimici din mediul de viață al omului, pe introducerea unor forme moderne de activitate, ținând cont de experiența internațională, cu accent pe îmbunătățirea monitorizării poluării cu substanțe toxice și a numărului de intoxicații, cu evaluarea și gestionarea riscurilor asociate cu factorii chimici.

Condițiile esențiale pentru dezvoltarea compartimentului Siguranță Chimică și Toxicologie pe termen mediu și în perspectivă sunt planificarea și realizarea mai multor măsuri atât la nivel național, cât și la nivel teritorial, și anume:

1. Studiarea acțiunii și aportului produselor de uz fitosanitar în apariția bolilor netransmisibile și argumentarea măsurilor adecvate de prevenire și control al factorilor determinanți.
 2. Elaborarea și ajustarea cadrului normativ-metodic la standardele internaționale (regulamente, standarde, ghiduri, indicații metodice).
 3. Extinderea diapazonului investigațiilor toxicologice (subcronice, cronice) în cadrul Laboratorului Toxicologie Experimentală.
 4. Perfecționarea cadrului normativ privind abordarea integrată și generică a activității de prevenire, pregătire și răspuns la riscurile și urgențele de sănătate publică, provocate de factori chimici.
 5. Dezvoltarea continuă a capacităților naționale pentru detectarea timpurie și răspunsul rapid în cazul evenimentelor de sănătate publică de origine chimică.
 6. Elaborarea și aprobarea unui plan de măsuri privind pregătirea, până în anul 2018, a școlilor cu experiență avansată în supravegherea de stat a sănătății publice în domeniul siguranței chimice și toxicologiei, în cadrul a două CSP teritoriale, cu laboratoare de performanță.
 7. Elaborarea unui program de pregătire a specialiștilor în domeniul siguranței chimice și toxicologiei din cadrul SSSSP și implementarea, începând cu anul 2017, într-un ciclu de cursuri de instruire postuniversitare.
 8. Fortificarea CSP cu cadre în domeniile sănătății ocupaționale și siguranței chimice.
- Șirul de măsuri întreprinse în ultima perioadă pentru reducerea impactului negativ al factoriilor chimici asupra stării de sănătate a populației a permis de a stabili – iar pentru unii indicatori de a îmbunătăți – situația sanitaro-igienică din Republica Moldova.
- Totodată, menționăm faptul că poluanții organici persistenți, cum ar fi hidrocarburile aromatice

policiclice, bifenilii policlorurați, dioxinele, furanii, DDT, continuă să fie depistați în mediul înconjurător și în mediile biologice ale organismului. Transportul auto constituie sursa principală de poluare a atmosferei, în special cu metale grele.

Este necesară elaborarea normativelor igienice privind produsele chimice pentru situații de urgență. Continuă să provoace îngrijorare starea mediului de producție. Ca rezultat direct al condițiilor nefaste de muncă, sunt atestate boli profesionale de etiologie chimică și intoxicații acute exogene de etiologie chimică.

Actualmente, principalele obiective strategice sunt:

- Prevenirea plasării pe piață a unor substanțe chimice periculoase, prin organizarea studiilor toxicologice experimentale și a măsurilor de austeritate ulterioare.
- Continuarea studierii științifice a poluanților organici persistenti și a pesticidelor, inclusiv a capacității lor de a se acumula și a circula în mediul înconjurător.
- Elaborarea și aprobarea documentelor normativ-metodice privind studiul și reglementarea substanțelor și materialelor nanometrice, substanțelor chimice sintetice cu caracteristici toxicologice și igienice puțin cunoscute, precum și a *perturbatorilor endocrini* – substanțele chimice care modifică funcțiile sistemului endocrin și, în consecință, produc efecte adverse.
- Crearea și dezvoltarea unui centru de informare toxicologică pentru diagnosticarea la timp și tratarea patologiilor de etiologie chimică la baza CNSP.
- Îmbunătățirea formelor de evidență electronică a intoxicațiilor acute exogene, în scopul unui răspuns adecvat situației, și implementarea activităților de prevenire a acestor patologii.
- Implicarea sectorului sănătății la nivel național în cadrul Abordării Strategice a Gestionării Internaționale a Substanțelor Chimice (SAICM) către obiectivul 2020 privind managementul durabil al substanțelor chimice, care are ca scop să asigure utilizarea chimicalelor în condiții de maximă siguranță pentru sănătatea omului și a mediului.

Concluzii

Rezolvarea sarcinilor strategice în vederea obiectivului general – de a reduce la minim expunerea la substanțe chimice și a asigura un nivel ridicat de protecție a sănătății umane și a mediului față de riscurile cauzate de substanțele toxice – va contribui la îmbunătățirea stării de sănătate a populației și la creșterea speranței de viață.

Bibliografie

1. Pînzaru Iu. *Toxicologia experimentală în Republica Moldova: de la origine la contemporaneitate*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, 2015, nr. 6(63), p. 26-33.
2. Loghin Felicia. *Toxicologia generală*. Cluj-Napoca: Editura „Iuliu Hațieganu”, 2003, p. 218.
3. Dărilor de seamă ale Stației Sanitaro-Epidemiologice Republicane (f. 36) pentru anii 1962-1985.
4. Dărilor de seamă privind supravegherea de stat a sănătății publice pentru anii 2010-2014 (f. 18-săn.).
5. *The role of the health sector in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond*. The Sixty-ninth World Health Assembly. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_ACONF6-en.pdf.
6. Документы работы юбилейной сессии МНИИГЭ, посвященной 30-летию основания института за 1977 год.
7. Курляндский Б.А. *Профилактическая токсикология: проблемы, задачи, перспективы*. В: Токсикологический вестник, 2010, № 3(102), с. 11-13.
8. Молдавский Национальный Исследовательский Институт Гигиены и Эпидемиологии, 1967 г.
9. Материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию Республиканской Санэпидемстанции, 1969 г.
10. Hotărârea Consiliului de Miniștri al URSS nr. 86 din 16.02.1965 *О мероприятиях по охране здоровья населения в связи с расширением применения в сельском хозяйстве химических средств защиты растений*.
11. Hotărârea Consiliului de Miniștri al RSSM nr. 298 din 24.07.1964 *О мероприятиях по охране здоровья населения Молдавской ССР в связи с расширением применения в сельском хозяйстве химических средств защиты растений*.
12. Hotărârea Consiliului de Miniștri al RSSM nr. 116 din 20.03.1965 *О мероприятиях по охране здоровья населения Молдавской ССР в связи с расширением применения в сельском хозяйстве химических средств защиты растений*.

ROLUL SECTORULUI DE SĂNĂTATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI 2020 ÎN ABORDAREA STRATEGICĂ A MANAGEMENTULUI INTERNAȚIONAL AL SUBSTANȚELOR CHIMICE

Iurie PÎNZARU, Raisa ȘÎRCU, Elena JARDAN,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The role of the health sector of the Republic of Moldova in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond

The article contains information about the elaboration of the Draft Roadmap enhance health sector engagement in the

Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond. The role, main functions and responsibilities of the Ministry of Health is discussed in the context of assuring chemical safety and International Chemicals Management.

Keywords: health sector, Strategic Approach, International Chemicals Management

Резюме

Роль сектора здравоохранения Республики Молдова в достижении цели 2020 в рамках Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ и за ее пределами

Статья содержит информацию о разработке проекта Дорожной карты в достижении цели 2020 года в рамках Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ и за ее пределами. Роль, основные функции и ответственность Министерства Здравоохранения обсуждены в контексте обеспечения химической безопасности населения и международного регулирования химических веществ.

Ключевые слова: здравоохранение, стратегический подход, международное регулирование химических веществ

Introducere

Abordarea Strategică a Managementului Internațional al Substanțelor Chimice (SAICM) a fost adoptată la Conferința internațională privind managementul substanțelor chimice (CIMC), desfășurată în Dubai, Emiratele Arabe Unite, la 4-6 februarie 2006, și include Declarația de la Dubai privind Managementul Internațional al Substanțelor Chimice, Strategia Politicii Globale și Planul Global de Acțiuni. În cadrul acestei conferințe au fost examinate probleme privind producerea, transportarea, păstrarea, utilizarea și distribuirea substanțelor chimice pe plan mondial.

SAICM este un instrument internațional, care are drept scop realizarea – până în anul 2020 – a unui management al chimicalelor ce ar asigura condiții de inofensivitate pentru sănătatea și securitatea vieții, inclusiv a omului [1].

În activitatea sa, SAICM include aspecte ecologice, economice, sociale și profesionale, legate de siguranța chimică în raport cu sănătatea publică, participarea la acțiunile regionale, naționale și internaționale, selectarea coordonatorilor responsabili de SAICM din rândurile specialiștilor din sectorul sănătății.

Materiale și metode

A fost utilizată metoda de analiză a documentelor, concomitent s-a efectuat o consultare electronică

a Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) privind colectarea informațiilor pentru elaborarea proiectului Foi de parcurs pe segmentul de sănătate.

Rezultate și discuții

Una dintre prioritățile SAICM sunt acțiunile de control al substanțelor chimice, care necesită a fi întreprinse în timpul realizării Abordării strategice la nivelele regional și național. Obiectivele sectorului sănătății includ:

- colectarea datelor științifice privind riscurile asociate cu substanțele chimice, estimarea și monitoringul acestora;
- informarea publicului;
- prevenirea situațiilor de urgență, cauzate de folosirea incorectă a substanțelor chimice;
- acordarea ajutorului medical victimelor;
- diseminarea cunoștințelor și participarea la dezbaterile internaționale.

Obiectivele menționate au fost abordate și în cadrul sesiunii a II-a a Conferinței internaționale privind controlul substanțelor chimice, care s-a desfășurat în perioada 11-15 mai 2009 la Geneva, la care a fost adoptată Rezoluția privind problemele de sănătate în contextul managementului durabil al substanțelor chimice. Respectarea obligațiilor vizate va conduce inevitabil la consolidarea sistemului de sănătate publică.

În anul 2016, grupul interministerial compus din reprezentanți ai Ministerului Sănătății și Centrului Național de Sănătate Publică (CNSP) au participat la elaborarea Profilului Național în vederea realizării rezoluției adoptate la Conferința de la Geneva privind managementul substanțelor chimice și în scopul implementării Abordării strategice privind gestionarea durabilă a substanțelor chimice.

Ministerului Sănătății și CNSP le revine un rol semnificativ în soluționarea problemei siguranței chimice, care include protecția sănătății și prevenirea / minimizarea riscurilor asociate managementului substanțelor chimice. Responsabilitatea de bază a Ministerului Sănătății constă în elaborarea politicilor și strategiilor de sănătate în contextul implementării politicilor guvernamentale de promovare și asigurare a sănătății populației; planificarea strategică, analiza, monitorizarea și evaluarea politicilor elaborate; examinarea multilaterală a impactului lor social etc. (Hotărârea Guvernului nr. 326 din 21 martie 2007).

În conformitate cu prevederile legislației naționale și ale actelor normative, atribuțiile CNSP sub aspectul managementului inofensiv al substanțelor chimice sunt:

- elaborarea recomandărilor pentru eliminarea sau diminuarea factorilor ce influențează negativ sănătatea populației;
- argumentarea criteriilor de inofensivitate a substanțelor chimice pentru sănătatea populației și a angajaților;
- efectuarea supravegherii sanitaro-epidemiologice a formării, transportării, neutralizării, utilizării, înhumării și distrugerii deșeurilor;
- evaluarea pericolului substanțelor chimice, pesticidelor și deșeurilor pentru sănătatea populației;
- coordonarea, sub aspectul respectării cerințelor sanitaro-epidemiologice, a documentației de proiect pentru construcția sau reconstrucția obiectelor generatoare de substanțe periculoase, deșeuri etc.;
- înregistrarea îmbolnăvirilor și intoxicațiilor, inclusiv a celor profesionale;
- controlul concentrației de substanțe chimice în mediul ambiant, produsele alimentare, apa potabilă, la întreprinderi;
- argumentarea și reglementarea normativelor igienice privind substanțele chimice în obiectele de mediu și mediu industrial, cerințelor privind păstrarea, utilizarea substanțelor chimice;
- realizarea politicii de asigurare a inofensivității aplicării substanțelor chimice, preparatelor fitosanitare, a materiei prime, materialelor și proceselor tehnologice pentru sănătatea populației;
- aprobarea utilizării substanțelor chimice și a pesticidelor pe teritoriul republicii.

Ținând cont de timpul limitat care a rămas pentru realizarea progreselor în direcția obiectivului 2020, necesitatea activității practice și cooperării tehnice în sectorul sănătății, Adunarea a 69-a Mondială a Sănătății (mai, 2016) a adoptat o rezoluție privind rolul sectorului de sănătate pentru atingerea obiectivului 2020 al Abordării Strategice a Managementului Internațional al Substanțelor Chimice. Rezoluția dispune prezentarea unei Foi de parcurs a țării și prezentarea acesteia la Adunarea a 70-a Mondială a Sănătății din anul 2017.

Documentul va include măsuri specifice pentru sporirea implicării sectorului sănătății în realizarea obiectivului 2020 și obiectivelor relevante din Agenda 2030.

Foia de parcurs trebuie să fie elaborată prin consultarea cu părțile interesate. În Centrul European pentru Mediu și Sănătate al Biroului Regional OMS a avut loc o întrunire cu tematica: *Politici și programe chimice privind protecția sănătății și mediu pentru o dezvoltare durabilă* (Bonn, iulie 2016). Printre problemele examinate în cadrul ședinței a fost și elaborarea foii de parcurs pentru obiectivul 2020 și obiectivele relevante Agendei 2030. La ședința Biroului Regional OMS a participat directorul general al CNSP, doctor în medicină, conferențiar universitar Iurie Pînzaru, care a prezentat situația din Republica Moldova.

În septembrie 2016, Centrul Național de Sănătate Publică a participat la consultarea on-line cu Secretariatul Organizației Mondiale a Sănătății cu privire la elaborarea proiectului Foi de parcurs privind sporirea angajamentului sectorului de sănătate în Abordarea Strategică a Gestionării Internaționale a Substanțelor Chimice către obiectivul 2020 și mai departe. În proiectul documentului se vor lua în considerare propunerile statelor-membre ale OMS și acesta va fi elaborat și consultat cu Biroul OMS din Bonn, apoi va fi prezentat la sesiunea a 140-a a Comitetului executiv OMS din luna ianuarie 2017. În tabelul ce urmează sunt prezentate obiectivele sectorului sănătății în contextul Abordării Strategice a Gestionării Internaționale a Substanțelor Chimice către obiectivul 2020.

Proiectul Foi de parcurs pentru sporirea angajamentului sectorului de sănătate în cadrul Abordării Strategice a Gestionării Internaționale a Substanțelor Chimice către obiectivul 2020

<i>Reducerea riscului</i>	<i>Cunoștință și evidență</i>	<i>Capacitate instituțională</i>	<i>Conducere și coordonare</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Strategii de protecție a sănătății • Lucrătorii sănătoși din sectorul de sănătate • Creșterea conștientizării 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea riscurilor, biomonitoring și supraveghere • Măsurarea progreselor • Distribuție și colaborare 	<ul style="list-style-type: none"> • Politica națională și cadre de reglementare • Regulamentele internaționale de sănătate • Formare și educație 	<ul style="list-style-type: none"> • Sănătate în toate politicile • Implicarea sectorului de sănătate și soordonare • Implicarea altor sectoare și părți interesate
Rezultatul de la activitatea axată pe <i>Reducerea riscului:</i>	Rezultatul de la activitatea axată pe <i>Cunoștință și evidență:</i>	Rezultatul de la activitatea axată pe <i>Capacitate instituțională:</i>	Rezultatul de la activitatea axată pe <i>Conducere și coordonare:</i>

<p>Reducerea riscului pentru sănătate de la expunerea la produse chimice pe tot parcursul ciclului lor de viață prin intensificarea activităților de protejare a sănătății de către sectorul sănătății la nivelele național, regional și internațional, precum și un interes mai mare, sensibilizarea sectorului sănătății și a comunității în general.</p>	<p>Implicare sporită a sectorului sănătății în eforturile de cooperare, pentru a acoperi lacunele actuale în cunoștințele și metodologiile de evaluare a riscurilor, biomonitoring, supraveghere, estimând povara bolii, precum și de măsurare a progreselor. Aceasta include o mai mare participare la rețele și dezvoltarea unor noi mecanisme de cooperare, pentru a facilita schimbul de cunoștințe și colaborarea în cadrul sectorului sănătății cu privire la aspectele tehnice specifice.</p>	<p>Sporirea potențialului și a capacității de adaptare a sistemelor de sănătate, în scopul abordării aspectelor inofensivității chimice.</p>	<p>Creșterea gradului de conștientizare și de angajare a sectorului sănătății în activitățile de gestionare a substanțelor chimice la nivelele național, regional și internațional, inclusiv prin colaborarea cu alte sectoare, ceea ce duce la creșterea profilului și priorității pentru gestionarea inofensivă globală a substanțelor chimice pe parcursul ciclului lor de viață.</p>
---	--	--	--

Astfel, activitățile axate pe "Reducerea riscului, Cunoștință și evidență, Capacitate instituțională, Conducere și coordonare" sunt măsuri specifice pentru implicarea sectorului de sănătate în realizarea obiectivului 2020 al SAICM la nivel național.

Concluzii

Implicarea sectorului sănătății al Republicii Moldova în cadrul SAICM reprezintă un factor-cheie pentru punerea în aplicare efectivă a gestionării durabile a substanțelor chimice și pentru reducerea la minim a riscului și a impactului negativ asupra sănătății al substanțelor chimice pe parcursul ciclului lor de viață.

Bibliografie

1. *Strategic Approach to International Chemicals Management*. SAICM texts and Resolutions of the International conference on Chemicals Management, Geneva, 2007, p. 215.
2. *Strategy for strengthening the engagement of the health sector in the implementation of the Strategic Approach*.

http://www.who.int/ipcs/capacity_building/chemicals_management/saicm_iccm3_en.pdf

3. *The role of the health sector in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond*. The Sixty-ninth World Health Assembly. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_ACONF6-en.pdf
4. *2030 Agenda for Sustainable Development*. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
5. Resolution WHA69.4: *The role of the health sector in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond*. <http://www.who.int/ipcs/publications/wha/en/>
6. *The role of the health sector in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond*: Consultation with Member States. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/315927/66wd06e_Add.2_Chemicals_160631.pdf ua=1
7. *Priorities of the health sector towards achievement of the 2020 goal of sound chemicals management*. Results of WHO consultation. http://www.who.int/ipcs/consultation_health_sector_priorities.pdf

METODE DE ALTERNATIVĂ DE TESTARE A TOXICITĂȚII

Elena JARDAN, Raisa SÎRCU, Iurie PÎNZARU,
Centrul Național de Sănătate Publică
al Ministerului Sănătății al Republicii Moldova

Summary

Alternative methods for toxicity testing

Were studied the alternative methods for toxicity testing of chemicals and mixtures. Replacement, reduction and refinement of animal testing alternatives are considered scientific principles "3R" required in order to protect animals used for experimental purposes. Implementation in vitro research is reflected in the activities of regulatory authorities.

Keywords: *alternative methods, toxicity, chemicals, in vitro*

Резюме

Альтернативные методы тестирования токсичности

Были изучены альтернативные методы тестирования токсичности веществ / химических смесей. Замена, восстановление и совершенствование являются научными принципами в целях защиты животных, используемых для экспериментальных целей. Внедрение исследований in vitro отражается в деятельности регулирующих органов.

Ключевые слова: *альтернативные методы, токсичность, химические вещества, in vitro*

Introducere

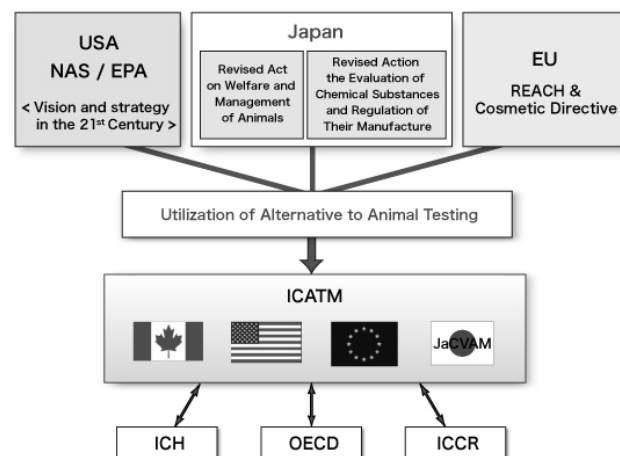
Pentru a preveni toxicitatea, iritarea și corozivitatea, precum și alți indicatori, testarea tradițională a substanțelor și amestecurilor chimice, a produselor de larg consum a implicat utilizarea animalelor. Astăzi însă, oamenii de știință au elaborat și au validat metode de alternativă, care să conducă spre utilizarea produselor mai sigure pentru sănătatea umană decât testarea pe animale. Metodele de alternativă de testare sunt elaborate și implementate pentru a evita sacrificarea animalelor.

O preocupare majoră cu privire la utilizarea animalelor de laborator pentru studiile de toxicitate și de alte efecte asupra sănătății a condus spre aderența la principiul "3R" (*Replacement, Reduction and Refinement*, ceea ce înseamnă *înlocuire, reducere și perfecționare*) de utilizare a animalelor în dezvoltarea metodelor de alternativă de testare, definit de către savanții William Russell și Rex Burch în *Principiile tehnice ale experimentelor umane* (1959). Ca urmare, au fost elaborate metode noi, pentru a înlocui utilizarea animalelor cu modele ne-animale, a reduce numărul de animale într-un test și a perfecționa procedurile de testare, în scopul cruțării animalelor luate în studiu. Directiva 2010/63/UE privind protecția animalelor utilizate în scopuri științifice (publicată la 20 octombrie 2010) include o referire explicită la principiul "3R".

Conform Laboratorului Uniunii Europene de Referință în Metodele de Alternativă de Testare, termenul "de alternativă" este asociat în general cu principiile "3R". În acest context, o metodă de alternativă constă în înlocuirea pe deplin a unui test pe animale. Metodele de testare de alternativă sunt bazate fie pe sisteme *in vitro* sau *in silico*, *in situ* sau pe modele computerizate.

Așadar, metodele de alternativă de testare a toxicității sunt dezvoltate și implementate pentru a evita utilizarea animalelor. Există un consens că reducerea numărului de animale și perfecționarea metodelor de testare în scopul reducerii suferinței ar trebui să fie obiective importante pentru industriile implicate [3]. În acest sens, țările care fac parte din Cooperarea Internațională privind Metodele de Alternativă de Testare (ICATM), la 27 aprilie 2009 au semnat un memorandum de cooperare, care ar putea reduce numărul de animale necesare pentru testarea siguranței produselor de larg consum la nivel mondial (*vezi schema*) [4].

Cooperarea Internațională privind Metodele de Alternativă de Testare



Scopul lucrării de față constă în studierea și identificarea metodelor de alternativă de testare a toxicității, precum și implementarea acestora în cercetările autohtone.

Materiale și metode

A fost utilizată metoda de analiză a surselor bibliografice, cu selectarea bibliografiei la tema dată, evidențierea experienței țărilor și organismelor internaționale în domeniul cercetării substanțelor și amestecurilor chimice utilizând metode de alternativă de testare a efectelor toxice asupra sănătății.

Rezultate și discuții

Înlocuind testele efectuate pe animale nu înseamnă că populația umană este expusă unui risc. Însă dezvoltarea metodelor noi întotdeauna întâmpină obstacole birocratice în implementarea acestora.

Alternativele de bază pentru testarea pe animale *in vivo* sunt tehnicile de cultură celulară *in vitro* și *in silico* – simularea pe calculator [5].

Termenul *in vitro* ("în sticlă") se referă la tehnica de realizare a unui experiment într-un tub de testare, sau, în general, într-un mediu controlat, în afara unui organism viu. În instituțiile științifice, metodele *in vitro* se bazează pe utilizarea de celule sau țesuturi care sunt cultivate în condiții controlate, în butelii și plăci. Celulele / țesuturile sunt expuse la substanțe chimice și este măsurat efectul lor toxic. Culturile de celule sunt folosite tot mai des, deoarece acestea sunt capabile să anticipeze posibilele efecte asupra oamenilor. Metodele de testare *in vitro* utilizează țesuturi (reconstituite), celule întregi sau părți de celule, denumite *culturi celulare* provenite din ingineria tisulară. Aceste combinații *in vitro* permit o analiză cuprinzătoare a impactului unui produs chimic la

nivel molecular și pot determina căile potențiale de toxicitate, care pot duce la efecte negative asupra sănătății [6].

De curând, testele *in vitro* pentru evaluarea toxicității xenobioticilor sunt luate în considerare de instituțiile guvernamentale cheie (de exemplu, instituțiile de sănătate publică, agențiile pentru protecția mediului etc.) în scopul evaluării riscurilor umane.

Unii toxicologi cred că metodele de testare *in vitro* pot fi mult mai utile și cost-eficiente decât studiile de toxicitate pe animale vii (care sunt denumite *in vivo*). Din cauza constrângerilor de reglementare și din considerații etice, căutarea de alternative la testarea pe animale a câștigat un nou impuls. În multe cazuri, testele *in vitro* sunt mai bune decât testele pe animale, deoarece acestea pot fi folosite pentru a dezvolta produse mai sigure [10].

Expresia *in silico* semnifică "efectuate pe calculator sau prin simulare pe calculator". Sintagma a fost inventată în anul 1989 ca o analogie la expresiile latine *in vivo* și *in vitro*, care sunt frecvent utilizate și se referă la experimentele efectuate pe organisme vii și, respectiv, în afara organismelor vii. Abordările bazate pe computer (denumite adesea și metode *in silico*) devin din ce în ce mai răspândite și pot fi utilizate în mod eficient pentru a prezice toxicitatea unei substanțe chimice reieșind din proprietățile ei de bază.

Un șir de metode *in vitro* de testare a toxicității se folosesc pentru analiza citotoxicității. În acest scop, au fost elaborate aproape 50 de metode de alternativă diferite, strategii de testare validate și/sau acceptate de către autoritățile internaționale de reglementare. Iată câteva exemple:

- *EPISKIN*™, *EpiDerm*™ și *SkinEthic*, fiecare compus din piele artificială umană, pot salva iepuri/cobai în fiecare an de la testele dureroase de coroziune și iritare a pielii.
- *Opacitatea corneei la bovine*, *Testul de permeabilitate și Izolarea ochiului la pui* pot utiliza ochii de la animale sacrificate din industria cărnii în loc de iepuri vii, pentru a detecta produsele chimice care dispun de proprietăți de iritare asupra membranelor mucoase ale ochilor.
- *Testul redus pe ganglioni limfatici* pentru aprecierea sensibilizării pielii face posibilă reducerea utilizării animalelor cu până la 75%, comparativ cu testele tradiționale pe cobai și rozătoare.
- *Testele pe sânge de bovină și embrionii de găină* reprezintă metode de alternativă de testare a proprietăților alergice și a efectelor nefaste asupra sănătății condiționate de utilizarea produselor cosmetice, ceea ce va reduce cobaii în experiment.

În acest context, *Directiva privind produsele cosmetice* prevede cadrul de reglementare pentru

eliminarea treptată a testării pe animale a produselor cosmetice. Aceasta stabilește interdicții împotriva testării produselor finite și ingredientelor utilizate la producerea cosmeticelor pe animale (interzicerea testării) și interzicerea plasării pe piața Uniunii Europene a produselor finite și a ingredientelor cosmetice care au fost testate pe animale (interdicție de introducere pe piață). Aceleași prevederi sunt incluse și în Regulamentul Uniunii Europene 1223/2009 privind produsele cosmetice, care înlocuiește Directiva privind produsele cosmetice din data de 11 iulie 2013 [7].

În 2007 a intrat în vigoare legislația Uniunii Europene privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH EC 1907/2006). Scopul REACH este de a proteja sănătatea umană și mediul, prin identificarea timpurie a proprietăților toxice ale substanțelor chimice. Aceasta promovează utilizarea unor metode de alternativă pentru testarea pe animale prin articolul 25.1, care spune: „pentru a evita testarea pe animale, testele pe animale vertebrate, în sensul prezentului regulament, se efectuează numai în ultimă instanță. De asemenea, este necesar să se ia măsuri de limitare a duplicării altor teste”.

Odată cu adoptarea REACH, Comisia Europeană a publicat metodele standardizate și acceptate pentru testarea proprietăților periculoase ale substanțelor chimice. Acestea au fost scrise în *Regulamentul privind metodele de testare* [9].

Studiile pe persoane voluntare de asemenea reprezintă o alternativă la metodele de testare pe animale. Progresele rapide tehnologice au permis dezvoltarea unor proceduri de înregistrare, care pot fi folosite pentru a studia în siguranță voluntarii umani. Tehnologia de studiere a iritației / coroziunii pielii persoanelor umane le permite cercetătorilor să înțeleagă efectele toxice prin compararea cu voluntarii sănătoși [10].

În ultimii 10 ani, în Republica Moldova, toxicologia a progresat rapid, transformându-se dintr-o disciplină descriptivă în una capabilă să explice impactul efectelor toxice asupra sănătății publice. Cunoașterea mecanismelor prin care se produc efectele toxice este importantă, deoarece permite identificarea cauzei toxicității, contribuie la prevenirea toxicității prin metode chimice sau biologice, precum și crearea unei baze de date privind toxicitatea *in vivo/in vitro* [15].

Metodele de alternativă de testare a toxicității se regăsesc și pe agenda de activitate a Laboratorului *Toxicologie Experimentală* din cadrul Centrului Național de Sănătate Publică din Republica Moldova, unde se organizează testări experimentale pe

modele biologice, utilizând metode contemporane preluate din ghidurile OECD (Organizația pentru Dezvoltare și Cooperare Economică), aprobate în modul stabilit prin ordinul Ministerului Sănătății nr. 189 din 13.03.2014 *Cu privire la aprobarea pentru utilizare pe teritoriul Republicii Moldova a metodelor de testări toxicologice din domeniul supravegherii de stat a sănătății publice*. În laboratorul nominalizat, cu excepția testelor la toxicitate acută, subacută efectuate *in vivo*, se utilizează metode de alternativă de studiere a toxicității produselor și articolelor de larg consum *in vitro*, și anume: determinarea DL50 și a proprietăților de sensibilizare pe cultura celulară, determinarea indicatorului de toxicitate a produselor pe cultură. Este implementată metoda de evaluare a toxicității acute și subcronice pe cultura celulară *Tetrahymena Pyriformis*, care este o metodă *in vitro* destul de progresistă, oferind un coeficient de cumulare și clasa de pericol a extractelor de substanțe chimice pentru sănătatea umană, precum și metoda de determinare a indicatorului de toxicitate pe material semincer de bovine.

Astfel, în anul 2014 au fost supuse cercetărilor toxicologice pe *Tetrahymena Pyriformis* 7 probe și 84 investigații, iar în anul 2015 – 25 probe și 300 investigații. Concomitent, se atestă o creștere considerabilă a numărului absolut al cercetărilor privind indicatorul de toxicitate al produselor alcătuite din mase plastice, hârtie, textile etc. – de la 10 mostre în anul 2014 la 265 mostre în 2015.

Conform domeniului de acreditare (Certificatul de Acreditare nr. LÎ-044 din 10.09.2015), sunt organizate încercări de laborator *in vitro*, iar rezultatele cercetărilor toxicologice sunt descrise într-un raport bine structurat și recunoscut în țările unde se utilizează metode simetrice. Procedurile de testare pe modele de alternativă sunt descrise în indicațiile metodice aprobate [11, 12, 13].

Datele statistice arată că, în anul 2014, în laborator erau cercetate anual 737 probe, pe când în anul 2015 numărul probelor cercetate a constituit 1229 ori cu 59% mai multe, comparativ cu 2014. Evaluarea datelor privind cercetările toxicologice ale produselor cosmetice, chimice de menaj, materialelor polimerice etc. a demonstrat că numărul probelor investigate este într-o continuă creștere, constituind 13 probe în anul 2000, față de 737 în 2014, și 1229 în 2015, iar numărul de investigații a sporit de la 150 la 4420. În Laboratorul *Toxicologie Experimentală* au fost implementate 7 metode [14].

Concluzii

Astfel, a fost dovedit faptul că metodele de alternativă de testare a toxicității prezintă un interes

deosebit pentru sistemul de sănătate publică din Republica Moldova. Prin testele de toxicitate *in vitro* se realizează o analiză științifică a efectelor substanțelor chimice toxice asupra celulelor de mamifere. Metodele de testare sunt folosite pentru a identifica substanțele chimice potențial periculoase și/sau pentru a confirma absența anumitor proprietăți toxice în stadiile incipiente ale dezvoltării unor noi substanțe utile, cum ar fi medicamente, produse de uz fitosanitar și fertilizanți, aditivi alimentari.

Bibliografie

1. Russell W., Burch R. *The Principles of Humane Experimental Technique*. 1959.
2. Directiva 2010/63/UE privind protecția animalelor utilizate în scopuri științifice.
3. R. E. Hester, R. M. Harrison et al. *Alternatives To Animal Testing (Issues in Environmental Science and Technology)*. Royal Society of Chemistry; 1 edition, June 7, 2006.
4. NIH. *Reducing the Number of Animals in Research Testing*. Retrieved 24 Apr. 2014.
5. Lipinski Christopher; Hopkins A. *Navigating chemical space for biology and medicine*. In: *Nature*, 2004, 432 p.
6. <https://eurl-ecvam.jrc.ec.europa.eu/glossary/glossary/alternative-test-methods>.
7. Regulamentul Parlamentului European și al Consiliului Uniunii Europene nr. 1223/2009 privind produsele cosmetice.
8. Regulamentul Parlamentului European și al Consiliului din 18 decembrie 2006 privind înregistrarea, evaluarea, restricționarea și autorizarea substanțelor chimice (REACH).
9. Regulamentul nr. 440/2008 de stabilire a metodelor de testare în temeiul Regulamentului (CE) nr. 1907/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH).
10. *National Toxicology Program*. Vision and Roadmap for the 21st Century.
11. Iurie Pînzaru, Elena Jordan, Ala Ouatu. *Evaluarea toxicologică rapidă de laborator a articolelor polimerice, pe cultura celulară Tetrahymena Pyriformis*. Indicații metodice nr. 352 din 13.05.2016, 18 p.
12. Iurie Pînzaru, Ștefan Constantinovici, Valeriu Penedelcu, Elena Jordan. *Metode de determinare și evaluare a unor indici toxicologici și clinici ai siguranței și inofensivității unor categorii de produse cu impact potențial asupra sănătății*. Indicații metodice nr. 341 din 15.04.2014, 21 p.
13. T. Stratulat, R. Sîrcu, Șt. Constantinovici ș.a. *Determinarea indicelui de toxicitate al produselor polimerice, chimice de menaj, cosmetice și articolelor din hârtie*. Indicații metodice nr. 5 din 18.10.2011, 12 p.
14. *Supravegherea de stat a sănătății publice în Republica Moldova* (Raport Național, 2015), p. 44-57.
15. Felicia Loghin. *Toxicologie generală*. Cluj-Napoca: Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", 2002, 213 p.

ASPECTE GENERALE ȘI EVALUAREA LABORATORULUI TOXICOLOGIE EXPERIMENTALĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

*Tatiana URSU, Elena JARDAN,
Raisa MIGALATIEV, Ala OUATU,*
Laboratorul Toxicologie Experimentală,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

General aspects Toxicology and Experimental Laboratory evaluation in Republic of Moldova

This article presents an overview of Laboratory in Experimental Toxicology activities in studying the toxicity of chemicals through laboratory animal experimentation parameters to determine risk assessment of exposure to a toxic agent according to criteria of similarity between the biological system of animals and humans. Analysis and evaluation of laboratory data serve as an argument to assess the safety of substances/chemical mixtures in order to prevent acute and chronic poisonings among Moldovan population.

Keywords: laboratory, experiment, toxicity, chemicals

Резюме

Общие аспекты и оценка Лаборатории Экспериментальной Токсикологии в Молдове

Лаборатория Экспериментальной Токсикологии занимается изучением токсичности химических веществ в эксперименте на лабораторных животных, определением параметров риска воздействия химического агента. Анализ и оценка лабораторных данных служат в качестве аргумента для оценки безопасности веществ/химических смесей в целях предотвращения острых и хронических интоксикаций среди населения Молдовы.

Ключевые слова: лаборатория, эксперимент, токсичность, химические препараты

Introducere

Toxicologia este o ramură a medicinei cu o importanță majoră în sistemul de sănătate publică la nivel mondial prin frecvența utilizării diferitor produse și substanțe, zi de zi, de către populație, afectând în aceeași măsură și populația din țările slab dezvoltate. Odată cu dezvoltarea economiei naționale/mondiale și cu progresul tehnic din ultimele decenii, a crescut și nivelul transporturilor de mărfuri periculoase în Republica Moldova [1, 7].

Utilizarea substanțelor chimice a rezultat din necesitatea rezolvării unor probleme ale umanității, însă fără a cunoaște consecințele sau prețul ce va trebui plătit ulterior pentru afectarea sănătății popu-

lației. Îngrijorările țin de insuficiența de cunoștințe despre impactul multor chimicale asupra sănătății umane și a mediului.

Politica Uniunii Europene în domeniul substanțelor chimice vine să asigure un înalt nivel de protecție al sănătății umane și a mediului, atât pentru generația existentă, cât și pentru cele viitoare, concomitent cu funcționarea și competitivitatea eficientă a laboratoarelor toxicologice [7].

În ultimii ani se observă creșterea utilizării produselor chimice, multe dintre care sunt compuși noi sau amestecuri ale căror proprietăți toxicologice nu au fost pe deplin studiate și pot fi potențial dăunătoare pentru om și mediul înconjurător. Astfel, unele substanțele chimice sunt ofensive astăzi și au fost clasificate ca fiind cancerigene.

Evaluarea utilizării în siguranță a produselor și analiza impactului acestora asupra mediului sunt elemente-cheie pentru utilizarea lor de către om și un proces indispensabil pentru înregistrarea și comercializarea lor. Pe planurile internațional și național există metodologii și reglementări care să garanteze realizarea evaluării toxicologice de către personalul acreditat.

Scopul studiului efectuat constă în analiza retrospectivă a datelor și în evaluarea capacităților din cadrul Laboratorului Toxicologie Experimentală în Republica Moldova.

Materiale și metode

Studiul a fost efectuat la baza Centrului Național de Sănătate Publică, Laboratorul Toxicologie Experimentală, în perioada 2014–2015, cu selectarea datelor din Registrele de înregistrare a probelor și eliberarea rezultatelor investigațiilor toxicologice forma 341/e; din rapoartele de testări toxicologice forma 343/e.

Rezultate și discuții

Prevenirea pericolului substanțelor chimice și a acțiunii lor toxice asupra sănătății producătorilor și consumatorilor de bunuri constituie o componentă importantă a atribuțiilor Centrului Național de Sănătate Publică [6].

Numărul persoanelor care contactează cu substanțe toxice în diferite etape de producere, transportare, depozitare și utilizare este în continuă creștere, fenomen datorat chimizării economiei naționale. Studiarea proprietăților toxice ale substanțelor chimice, normarea nivelurilor inofensive ale toxinelor în diferite medii sunt sarcini fundamentale ale toxicologiei experimentale. Scopul acesteia constă în prevenirea nu numai a intoxicațiilor acute și/sau cronice, dar și a consecințelor negative îndepărtate ale acțiunii nespecifice a cantităților mici de toxine,

care nu duc la declanșarea simptomelor evidente ale unor maladii, ci, modificând rezistența organismului, favorizează acțiunea altor factori, sporind astfel morbiditatea generală [5].

Laboratorul studiază toxicitatea substanțelor chimice prin intermediul experimentelor pe animale de laborator, cu determinarea parametrilor de evaluare a riscului de expunere la un agent toxic, conform unor criterii de similitudine între sistemul biologic al animalelor și cel al omului, în special în ceea ce privește metabolismul. Ele sunt, de asemenea, o parte din toxicitatea experimentală a studiilor retrospective și prospective ale diferitelor interacțiuni ale substanțelor în organismele umane, în vederea completării datelor de toxicitate individualizate și menținerii sănătății.

Experimentele pe animale reprezintă aplicarea unei proceduri operaționale standardizate prin tehnici specifice pe un anumit număr de animale, într-un interval de timp, ce se desfășoară într-un spațiu și se finalizează cu una sau mai multe concluzii [2].

Toxicologia experimentală cercetează toxicitatea substanțelor și amestecurilor chimice în care se determină toxicitatea *acută*, *subacută* și *subcronică*.

Toxicitatea acută se referă la acele efecte nedorite care pot apărea în urma unei singure expuneri sau a unor expuneri multiple la o anumită substanță într-un interval de 24 de ore. Expunerea se referă la căile orale, cutanate sau de inhalare. Evaluarea potențialului toxic acut al unei substanțe chimice este necesară pentru determinarea efectelor negative asupra sănătății, care pot apărea ca urmare a unei expuneri accidentale sau eliberate pe termen scurt. Aspectele efectelor toxice sunt: momentul apariției, durata și gravitatea, relațiile dintre doză și reacție, precum și diferențele dintre reacții în funcție de sex. Problemele investigate pot fi semne clinice ale toxicității, modificări anormale ale greutatei corporale și/sau modificări patologice ale organelor și țesuturilor, care în anumite cazuri pot duce la deces [3].

Factorii care influențează toxicitatea reprezintă totalitatea condițiilor de care depinde toxicitatea unei substanțe sau gradul său de nocivitate. Factorii de toxicitate sunt:

- ✓ factori de toxicitate dependenți de substanță;
- ✓ factori de toxicitate dependenți de organismul viu;
- ✓ factorii de mediu.

Căile de pătrundere a toxicelor în organism sunt: digestivă, respiratorie, cutanată și a mucoaselor.

Doza este cantitatea de substanță care, pătrunzând în organism într-un anumit interval de timp (în general, 24 de ore), produce un anumit efect. Doza poate face ca efectul substanței să varieze în limite foarte largi. Astfel, se disting trei tipuri de doze:

terapeutice, toxice și letale. Efectele specifice asupra sănătății sunt: efecte toxice locale și efecte sistemice, reversibile și ireversibile, imediate și tardive [4].

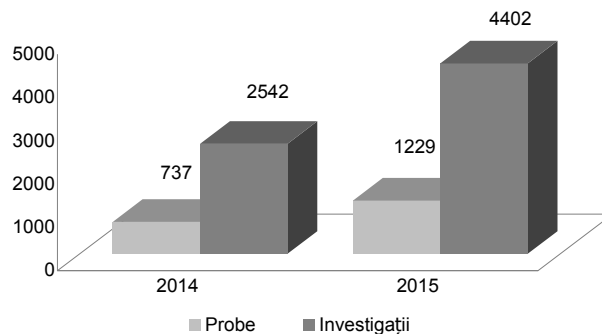
Experimentul toxicologic urmărește stabilirea simptomelor, efectelor adverse ale chimicalelor la nivelul organismelor vii. Timpul de eliberare a rezultatelor este exprimat în zile lucrătoare, din momentul în care proba a intrat în laborator.

Studiul toxicologiei este util din multe puncte de vedere, nu doar pentru a proteja oamenii și mediul de efectele negative ale compușilor toxici, ci și pentru a facilita dezvoltarea unor compuși cu toxicitate foarte selectivă, cum sunt pesticidele.

Aproape orice substanță este dăunătoare în anumite doze și, în același timp, fără efecte negative la doze mai scăzute. Între aceste două limite există un domeniu larg de efecte posibile – de la toxicitatea cronică ce apare la expunerea pe termen lung până la moartea imediată.

În Laboratorul *Toxicologie Experimentală* sunt cercetate: produse cosmetice, produse chimice de uz casnic, produse biodistructive, produse de uz fitosanitar și fertilizanți, articole polimerice etc.

Distribuirea probelor/investigațiilor testate în LTE în perioada 2014–2015



Conform datelor din figură, rezultă că numărul probelor (produselor chimice, cosmetice și al altor substanțe/produse) pentru testări toxicologice a crescut în perioada cercetată de la 737 la 1229, astfel s-a majorat și numărul investigațiilor de laborator – de la 2542 la 4402. În *tabelul 1* sunt prezentate date privind investigațiile de laborator conform tipului de încercări.

Conform acestor date, se determină o creștere a încercărilor toxicologice în anul 2014, când s-au atestat numai două doze letale medii dermice, iar în 2015 numărul a constituit 19 mostre. Numărul testărilor toxicologice ale produselor chimice, cosmetice și ale altor substanțe/produse privind determinarea proprietăților de iritare a pielii și membranelor mucoase de asemenea a crescut – de la 518 mostre în 2014 la 736 în 2015, iar numărul investigațiilor privind determinarea proprietăților de iritare/coroziune dermică a sporit de la 1554 în 2014 la 2208 în 2015.

Tabelul 1

Structura investigațiilor de laborator efectuate în scopul expertizei și avizării sanitare în anul 2015, comparativ cu anul 2014, conform tipului de încercări

N./o	Denumirea încercărilor toxicologice	2014		2015	
		Mostre	Investigații	Mostre	Investigații
1.	DL 50 per os	17	170	33	330
2.	DL 50 dermică	2	20	19	190
3.	CL 50 inhalatoare	31	310	25	250
4.	Iritare a pielii la voluntari	102	510	126	630
5.	Iritare/coroziune dermică la cobai	518	1554	736	2208
6.	Testul Buehler	1	20	19	380
7.	Iritarea mucoasei ochiului la iepuri	49	147	39	117
8.	Toxicitatea pe cultura celulară	7	84	25	300
9.	Indicele de toxicitate	10	10	265	265

În tabelul 2 sunt prezentate datele privind ponderea produselor pentru larg consum și necorespunderea acestora.

Tabelul 2

Ponderea produselor de larg consum și necorespunderea acestora, anul 2015

N./o.	Denumirea mostrei	Nr. probe	Nu corespund
1.	Substanțe/produse chimice	225	12
2.	Produse biodistructive	3	-
3.	Pesticide	0	-
4.	Produse pentru îngrijirea pielii	199	-
5.	Produse pentru îngrijirea părului	57	-
6.	Produse decorative	45	-
7.	Produse pentru îngrijirea unghiilor	28	-
8.	Produse cosmetice speciale	12	-
9.	Produse pentru îngrijirea igienică și parfumare	23	-
10.	Produse pentru igiena intimă	20	-
11.	Produse parafarmaceutice	97	-
12.	Materiale polimerice	153	-

Datele din tabelul 2 denotă că cea mai mare pondere a produselor de larg consum o au substanțele/produsele chimice – 225, dintre care nu au corespuns 12 probe; urmează produsele pentru îngrijirea pielii – 199, apoi materialele polimerice – 153, iar cea mai mică pondere o au produsele biodistructive – 3 probe.

Concluzii

1. Laboratorul *Toxicologie Experimentală* este unicul laborator acreditat din Republica Moldova care efectuează testări de laborator calitative și obiective.

2. În Laboratorul *Toxicologie Experimentală*, metodele experimentale perfecționate de detectare sau identificare a unor manifestări preclinice, în urma expunerii la substanțe toxice cu modificări pronunțate, sunt de o mare eficiență în Republica Moldova.
3. Laboratorul este responsabil de alegerea procedurii de testat pentru fiecare produs, de monitorizarea acestora pentru rezultate obiective.

Bibliografie

1. *Acord european referitor la transportul rutier internațional al mărfurilor periculoase* (ADR), adoptat și semnat la Geneva la 30 septembrie 1957.
2. Bogdan Marinescu, Cristin Coman. *Etica în experimentarea pe animale*. În: Revista Română de Bioetică, vol. 8, nr. 3, iulie–septembrie 2010, p. 97.
3. Corneliu Neagu, Mihaela Negru, Maria Voicu, Liliana Sîrb. *Termeni și noțiuni de toxicologie industrială și psihologia muncii*. 2016, p. 17.
4. Felicia Loghin. *Toxicologie generală*. Cluj-Napoca: Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, 2002, p. 88, 97.
5. ftp://ftp.ulim.md/Medicina/2011/2012/.../Socolorov%20Vasile/.../ig%20munl.doc
6. *Jaloanele edificării sănătății publice în Republica Moldova, 65 de ani*. Chișinău, 2013; p. 104-108.
7. *Particularitățile mărfurilor periculoase transportate și impactul medioambietal al acestora*. Drd. Dipl. Ing. director IFPTR-CFP Arad, Bușa Eugen, p. 1.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОРИГИНАЛЬНОГО ПРОТИВОГРИППОЗНОГО ПРЕПАРАТА БЕНКАРМЕТ ПРИ ОДНОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ МЕЛКИМ ЛАБОРАТОРНЫМ ЖИВОТНЫМ

Кенес ЕРИМБЕТОВ, Екатерина БОНДАРЕНКО,
Елена КАЛАШНИКОВА, Анна ГОНЧАРОВА,
ООО Научно-исследовательский центр
Парк активных молекул, г. Обнинск, Россия

Введение

Вирусные инфекции широко распространены в человеческой популяции и способны поражать практически все органы и системы организма хозяина, вызывая латентную, острую, хроническую и медленную формы инфекции. Значительная часть регистрируемых заболеваний вирусной этиологии приходится на грипп и ОРВИ. Высокая заболеваемость и смертность от вирусных инфекций диктует необходимость создания этиотропных лекарственных препаратов. Разработка лекарственных препаратов с оригинальной

химической структурой и механизмом действия является актуальной задачей для решения проблем терапии гриппа.

В течение ряда лет учеными из Обнинска разрабатывается и исследуется оригинальное противогриппозное средство, производное индолов (патенты: RU 2387642, RU 2435582, RU 2445094, PCT/RU 2008/000629, WO/2009/058051, EP 2213660). Разрабатываемое средство зарегистрировано в Государственном реестре лекарственных средств РФ под названием *Бенкармет* (номер записи ФС-000175).

По данным разработчиков, *Бенкармет* может быть отнесен к ингибиторам фузии. Скорее всего, препарат действует на ранних стадиях вирусной репродукции и ингибирует слияние вирусной липидной оболочки с клеточными мембранами, предотвращая проникновение вируса внутрь клетки. *Бенкармет* взаимодействует с гемагглютинином вируса гриппа, увеличивая его стабильность к конформационным изменениям, индуцированным низким pH, и, как следствие, ингибирует процесс слияния оболочки вируса с мембранами эндосом, то есть проникновение вируса внутрь клеток. Этот препарат также обладает интерферониндуцирующими свойствами, повышает устойчивость организма к вирусным инфекциям.

В соответствии с проводимой в Российской Федерации политикой в сфере обращения лекарственных средств, направленной на обеспечение населения эффективными и безопасными лекарственными средствами, созданными на основе современных достижений биологии, медицины и фармацевтических технологий, новые лекарственные препараты должны пройти серию доклинических и клинических испытаний. Неотъемлемой частью доклинических исследований являются токсикологические исследования, направленные на выявление и оценку выраженности токсических эффектов, возникающих при взаимодействии фармакологического вещества с организмом лабораторных животных.

Целью данной работы было изучение токсичности препарата *Бенкармет* при однократном введении мышам и крысам.

Материал и методы

Исследования проведены в соответствии с методическими рекомендациями, приведенными в Руководстве по проведению доклинических исследований лекарственных средств [1].

Изучение токсичности *Бенкармета* при однократном внутрижелудочном введении проведено на 73 мышах-гибридах F_1 (СВА \times С $_{57}$ Bl $_6$), самцы и самки, масса тела 18-20 г, и 36 крысах Wistar, самцы и самки, масса тела 180-210 г. Мышей и крыс

получали из питомника лабораторных животных ГУ Научный центр биомедицинских технологий РАМН. Они были здоровы, имели ветеринарный сертификат качества и состояния здоровья.

Животных содержали в клетках Т-3 (мыши) и Т-4 (крысы) по 6-8 особей в условиях искусственного освещения (12 часов светлого и темного времени) с принудительной 16-кратной в час вентиляции, при температуре 18-20°C и относительной влажности 50-65% на подстилке из древесных стружек, простерилизованных в сухожаровом шкафу. Животные имели свободный доступ к питьевой водопроводной воде и брикетированному корму. Животные получали стандартный брикетированный корм ПК-120-1, изготавливаемый ООО *Лабораторснаб*.

В связи с плохой растворимостью препарата *Бенкармет* в воде при изучении его острой токсичности готовили 5-25% суспензию в 1% крахмальном геле. Для этого использовали картофельный крахмал (ГОСТ 7699-78).

Свежеприготовленные суспензии препарата вводили в желудок металлическим зондом мышам (самцам и самкам) в диапазоне доз 9000-14000 мг/кг и крысам в диапазоне доз 3000-6000 мг/кг. Ограничения, связанные с низкой растворимостью препарата и невозможностью создания гомогенных суспензий более высоких концентраций в крахмальном геле, а также ограничения по объемам однократного внутрижелудочного введения жидкости, не позволили исследовать токсичность *Бенкармета* в более высоких дозах. В связи с этим, определение токсичности препарата в опытах на мышах в диапазоне доз 15000-18000 мг/кг проводили при 2-кратном с интервалом 1 час внутрижелудочном введении $1/2$ указанных доз.

Испытанные в опытах на мышах-гибридах F_1 (СВА \times С $_{57}$ Bl $_6$) и крысах Wistar максимальные дозы 14000 и 6000 мг/кг препарата *Бенкармет*, соответственно, более чем в 4800 и 2000 раз превышали рекомендованную максимальную суточную дозу для человека при назначении его в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики гриппа и других ОРВИ (200 мг/человека или 2,9 мг/кг).

Длительность наблюдения за подопытными животными после введения препарата составляла 14 дней.

Результаты

Проведенные исследования показали, что внутрижелудочное введение мышам и крысам препарата *Бенкармет* в виде суспензий в 1% крахмаль-

ном геле в диапазоне испытанных доз 7000-9000 мг/кг (мыши) и 3000-4000 мг/кг (крысы) не вызывает признаков интоксикации и гибели животных. Введение в желудок мышам и крысам препарата в максимальных объемах сопровождалось умеренным угнетением животных, связанным с введением больших объемов жидкостей. Аналогичная картина снижения двигательной активности животных отмечалась и у контрольных животных.

При 2-х кратном с интервалом 1 час внутрижелудочном введении препарата *Бенкармет* мышам-гибридам F_1 (СВА \times С₅₇Bl₆) в дозах 7500 и 9000 мг/кг (суммарные дозы 15000 и 18000 мг/кг) наблюдались выраженные симптомы интоксикации (заторможенность, вялость, адинамия) и гибель животных в течение 1-4 суток после назначения препарата.

Полученные при обработке методом пробит-анализа по Литчфилду и Уилкоксоу параметры токсикометрии препарата для самцов и самок мышей-гибридов F_1 (СВА \times С₅₇Bl₆) представлены в таблице.

Показатели токсичности препарата *Бенкармет* для мышей-гибридов F_1 (СВА \times С₅₇Bl₆) при внутрижелудочном введении в 1% крахмальном геле

Пол животных	Показатели токсичности, мг/кг			
	ЛД ₁₀	ЛД ₁₆	ЛД _{50±m}	ЛД ₈₄
Самцы	13600	14000	16000±750	18100
Самки	13100	13400	15500±768	17600

В связи с ограничениями по объемам вводимой жидкости в желудок крысам Wistar исследование токсичности препарата *Бенкармет* в дозах более 6000 мг/кг не представлялось возможным. При внутрижелудочном введении крысам Wistar препарата в максимальной из испытанных доз 6000 мг/кг наблюдалось умеренное угнетение животных. При этом гибели крыс не было отмечено.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что препарат *Бенкармет* является малотоксичным при введении в желудок мышам-гибридам F_1 (СВА \times С₅₇Bl₆) и крысам Wistar. Для мышей не выявлено существенных половых различий в чувствительности к токсическому действию препарата при его внутрижелудочном введении.

Библиография

Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / под ред. А.Н. Миронова. М.: Гриф и К, 2012, 944 с.

ASPECTE PRIVIND DETERMINAREA REZIDUURILOR DE PESTICIDE ÎN PRODUSELE VEGETALE

Raisa SCURTU, Cristina ȘTIRBU, Alla COVRIC,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The aspects of pesticide residues determination in vegetable products

Results of pesticide residues determination in vegetable products during 2011–2015 are presented in this article. The total of the analyses is equal to 9213 from which indicators of 44 analyses exceed the maximum residue levels. The monitoring of pesticide residues in vegetable products plays an important role in the food population safety.

Keywords: pesticide residues, maximum residue levels, monitoring

Резюме

Аспекты по определению остаточных количеств пестицидов в овощных продуктах

В работе представлены результаты лабораторных исследований по определению остаточных количеств пестицидов в овощной продукции в период 2011–2015 годов. Общее количество исследований составляет 9213, из которых показатели 44 исследований превышают максимально допустимый уровень содержания остаточных количеств пестицидов. Мониторинг остаточных количеств пестицидов играет важную роль в обеспечении безопасности продуктов питания населения.

Ключевые слова: остаточные количества пестицидов, максимально допустимый уровень, мониторинг остаточных количеств пестицидов

Introducere

În Republica Moldova, poluarea mediului ambiant cu pesticide are o proveniență specifică. Odată cu mărirea dozelor de pesticide, cu scopul de a obține rezultate sigure în lupta cu bolile și dăunătorii, pot avea loc efecte nedorite, inclusiv acumularea de cantități mari de reziduuri de pesticide în obiectele mediului înconjurător și în organismul uman.

Reziduurile de pesticide constituie resturi rămase în urma folosirii unui produs de uz fitosanitar sau a unor fertilizanți, inclusiv metaboliți și produșii lor proveniți din degradare sau prin reacție. Pentru asigurarea consumului inofensiv al alimentelor la nivel mondial, Comisia Codex Alimentarius a FAO/OMS a stabilit *limitele maxime admise* (LMA) recomandate pentru reziduurile de pesticidele utilizate pe scară largă în sectorul agrar. Pentru încadrarea în această limită, se impune respectarea cu rigurozitate a cerin-

țelor de aplicare a tratamentelor fitosanitare, a dozelor recomandate, numărului de tratamente, termenului de așteptare recomandat între ultimul tratament și recoltare.

La nivel național, LMA pentru reziduurile de pesticide sunt stabilite în *Regulamentul sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1191 din 23 decembrie 2010, care transpune parțial Regulamentul (CE) nr. 396/2005 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 februarie 2005.

Pe parcursul ultimilor cinci ani, în agricultură au fost utilizate în medie câte 2,58 mii tone de produse de uz fitosanitar. În 2012, în republică au fost importate 2,37 mii tone. Intensitatea administrării produselor de uz fitosanitar s-a micșorat de la 10-12 kg/ha (greutate fizică) în 1981–1985 până la 2-3 kg/ha în anii de după 2000, cu tendințe spre descreștere (în anii 2004-2007) în medie până la 1,55 kg/ha/produs [1].

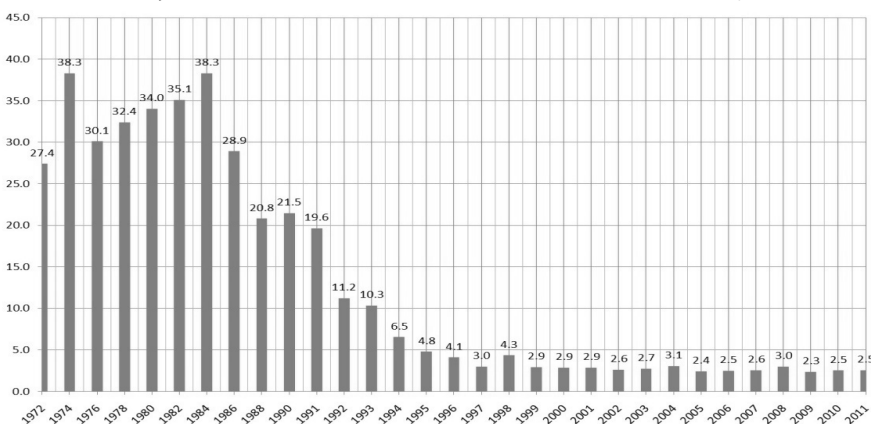


Figura 1. Utilizarea în dinamică a produselor de uz fitosanitar în Republica Moldova, mii tone

Un factor de risc îl constituie proprietățile cumulative și persistente ale reziduurilor de pesticide, în special din grupele: organoclorurate, carbamați, ditiocarbamați, organofosforice, piretroizi sintetici și pesticide heterociclice. Potrivit Agenției Europene pentru Siguranța Alimentelor, 60% din legume și 30% din fructe conțin reziduuri de pesticide. Astfel, pentru protejarea sănătății populației din Moldova, a fost aprobat *Programul Național de monitorizare a reziduurilor de pesticide și a conținutului de nitrați în produsele alimentare*. Acest program se axează pe analiza în laborator a produselor de uz fitosanitar.

Materiale și metode

Reziduurile de pesticide din produsele supuse monitorizării sunt determinate prin metode validate monoreziduale și multireziduale, în funcție de substanțele active, utilizând metodele: fotocolorimetrice, spectrofotometrice (absorbție atomică), gaz-cromatografice cu utilizarea detectoarelor: termoionic (FTD), caracteristic pentru compușii organofosforici și organoazotați, și detectorul cu captare de electroni (ECD), pentru compușii organohalogenati, și gaz-cromatografia cu spectrometrie de masă cu detector de tip tripluadropol (GC-MS/MS-QQQ).

Rezultate

În perioada 2011–2015, în cadrul Laboratorului Central Sanitaro-Igienic (LCSI) al CNSP, Secția *Igiena pesticidelor*, au fost efectuate investigații privind determinarea conținutului de reziduuri de pesticide în produsele alimentare de origine vegetală. Numărul total de investigații este prezentat în tabel.

Informații privind determinarea conținutului de remanențe de pesticide în produsele alimentare de origine vegetală, clasificate conform grupelor de pesticide

Indice	2011		2012		2013		2014		2015	
	Total	>LMA	Total	>LMA	Total	>LMA	Total	>LMA	Total	>LMA
Număr investigații	2339	13	2095	14	1586	8	1034	9	2111	4
Pesticide organofosforice	1291	5	1213	4	940	4	357	-	521	1
Pesticide organoclorurate	139	-	56	-	79	-	115	-	180	-

Ditiocarbamați	105	6	75	4	50	1	110	-	144	2
Acizi carbonici	30	-	61	-	25	-	50	-	166	1
Piretroizi sintetici	395	-	366	4	186	2	91	-	267	-
Pesticide heterociclice	379	2	306	2	306	1	311	9	833	-

Rezultatele investigațiilor au arătat că reziduurile unor grupe de pesticide, cum ar fi: pesticidele organoforforice, heterociclice, ditiocarbamații și piretroizii sintetici persistă mai frecvent în/pe produsele alimentare vegetale. Rezultatele investigațiilor privind conținutul rezidual al pesticidelor în produsele vegetale sunt prezentate în lucrările autorilor din diferite țări [2-5].

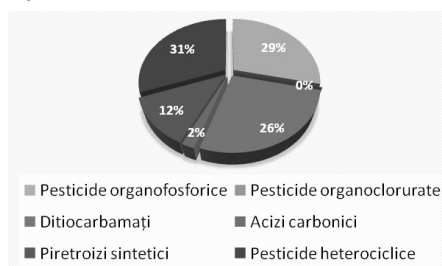


Figura 2. Ponderele pesticidelor identificate în produsele alimentare de origine vegetală, conform claselor de pesticide

Reziduurile de pesticide, cum ar fi: dimetoat, clorpirifos, cipermetrin, mancazeb, tiometoxam, cimoxanil, indoxocarb și imidochlorid, sunt cel mai frecvent depistate în mere, prune, struguri, varză și ceapă. Pentru asigurarea inofensivității, produsele alimentare de origine vegetală cu depășiri ale LMA nu pot fi admise pe piață, nici amestecate cu alte produse alimentare, nici utilizate ca ingrediente în produsele alimentare.

În anul 2015 au fost efectuate multiple investigații de laborator în cadrul Programului Național de monitorizare a reziduurilor de pesticide la următoarele produse: struguri (soiuri de masă și de vin), grâu, porumb, orez și ulei de floarea-soarelui.

Discuții și concluzii

Revoluțiile industrială, tehnică și științifică creează profunde schimbări în agricultură, cum ar fi utilizarea galopantă a produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților, care este una dintre cele mai solicitate metode la care apelează producătorii agricoli. Concomitent cu beneficiile aduse – alimentarea întregii omeniri, menținerea profitabilității ridicate și a prețurilor mici, metoda dată poate duce adesea la dezastre ecologice, la afectarea sănătății oamenilor și a altor forme de viață.

Pentru asigurarea securității alimentare, garanțarea inofensivității produselor alimentare de origine vegetală depinde nu atât de varietatea utilizării pesticidelor pentru creșterea substanțială a producției agricole, ci de respectarea cerințelor de aplicare a

tratamentelor fitosanitare, dozele recomandate, numărul de tratamente, termenul de așteptare recomandat între ultimul tratament și recoltare.

Din cele prezentate putem desprinde următoarele **concluzii**:

1. Determinarea reziduurilor de pesticide din legume și fructe presupune ca laboratoarele care efectuează aceste analize să aibă un personal înalt calificat și să fie dotate cu echipamente performante, capabile să detecteze reziduurile de pesticide la nivel de urme.

2. Prezența pesticidelor în legume și fructe în concentrații peste limitele maxime admise indică faptul că nu au fost respectate anumite aspecte legate de timpul de pauză, doză de aplicare recomandată sau faptul că s-a utilizat un produs neomologat pentru cultura respectivă.

3. Obținerea unor legume și fructe libere de pesticide are efect asupra asigurării stării de sănătate a populației, astfel că se impune respectarea legislației în vigoare referitoare la utilizarea pesticidelor.

Bibliografie

- Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 1191 din 23.12.2010 de aprobare a *Regulamentului sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din sau de pe produsele alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale.*
- Claeys W.L., S. De Voghel J.F. *Exposure assessment of the Belgian population to pesticide residues through fruit and vegetable consumption.* In: Food Additives & Contaminants: Part A, 2008, nr. 25(7), p. 851-863.
- Knezevic Z., Serdar M., Ahel M. *Risk assessment of the intake of pesticides in Croatia diet.* In: Food Control, 2012, nr. 23(1), p. 59-65.
- Mosleh Y.Y., Mofeed J., Almagrabi O.A., Mousa T., Kadasa N.M.S. *Dietary intake of pesticides based on Vegetable consumption: a case study, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia.* In: Life Science Journal, 2014, nr. 11(7), p. 680-688.
- Sana Sungur, Cetin Tunur. *Investigations of pesticide residues in vegetables and fruits grown in various regions of Hatay, Turkey.* In: Food Additives & Contaminants: Part B: Surveillance, 2012, nr. 5(4), p. 265-267.

GESTIONAREA DEȘEURILOR INDUSTRIALE TOXICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA – PROBLEMĂ DE SĂNĂTATE PUBLICĂ NOUĂ ȘI STRINGENTĂ

Raisa RUSSU-DELEU¹, Serghei LIPOVAN²,
Ion TULGARA³, Lidia BOGDAN³,
Ion SPĂTARU³, Daniel MIRCA³,

¹IP USMF Nicolae Testemițanu,
²Centrul de Sănătate Publică Chișinău,
³Centrul de Sănătate Publică Telenești

Summary

Toxic industrial waste management in Chisinau municipality – new and emergent public health problem

During the last decades it was outlined more intense the conclusion that the toxic industrial waste management (TIW)

can have under certain conditions and in a certain context, unintended consequences both for the health and safety of staff, and for the safety and health of entire population. Objective of the study to evaluate the management system of toxic waste derived from the industrial activities in RM in order to identify the risks for the public health. Material and methods: retrospective analysis, analytical. The statistical report F-1 "Formation, usage and neutralization of toxic waste". Period of monitoring: years 1995, 2000, 2010-2015. Indices of waste management: the volume of waste existing at the beginning and end of year, the dynamic of TIW during the year. Statistics: s-Student.

In the Republic of Moldova the normative and legal framework regarding the TIW management is not correspond to the communitarian one, but the root principle of the management system remains the toxicity class. During the period 1995-2015 it was determined the reduction of the companies which generate TIW ($p < 0,05$).

Keywords: toxic industrial waste, new and emerging risks, public health

Резюме

Управление промышленными токсическими отходами в РМ – новый и новейший риск для общественного здоровья

За последние десятилетия все чаще и настойчивее выдвигается вывод, что управление промышленными токсическими отходами (ПТО) может, при определенных условиях и в определенном контексте, спровоцировать непредвиденные последствия как для здоровья и безопасности персонала, так и для безопасности и здоровья всего населения. Цель работы: оценка системы управления токсичными отходами, сформированных в результате промышленной деятельности в РМ, для выявления рисков для общественного здоровья. Материалы и методы: ретроспективный анализ. Статистический отчет F-1 «Образование, использование и утилизация токсичных отходов». Период наблюдения – 1995, 2000, 2010-2015 гг. Показатели управления отходами: объем отходов существующих в начале и в конце отчетного года, динамика ПТО в течение года. Статистика: показатель Student.

Законодательная и нормативная база со ссылкой на управление ПТО Республики Молдова не соответствует европейскому законодательству. Основным принципом управления системы управления ПТО остается класс токсичности. В период 1995-2015 годы отмечено уменьшение количества предприятий, образующих ПТО в результате технологического процесса ($p < 0,05$).

Ключевые слова: токсические промышленные отходы, новый и новейший риск, общественное здоровье

Introducere

Una dintre problemele cele mai acute de protecție a mediului este gestiunea deșeurilor. Pe

parcursul ultimelor decenii s-a conturat concluzia că gestionarea deșeurilor industriale toxice (DIT) poate avea, în anumite condiții și într-un anumit context, consecințe nedorite atât pentru sănătatea și securitatea personalului, cât și pentru securitatea și sănătatea întregii populații [1, 2].

Problema neutralizării deșeurilor toxice a apărut în țările dezvoltate la începutul anilor '70 a secolului XX, ceea ce a impus necesitatea organizării unui Congres Internațional cu privire la gestionarea deșeurilor ecologic nepericuloase la Stockholm (1972) [1]. În același timp, în multe țări au fost create ministere de ecologie, aprofundate bazele legislative cu privire la aprecierea nivelului de prelucrare a deșeurilor și necesitatea creării tehnologiilor sigure pentru prelucrarea deșeurilor. La mijlocul anilor '70 a fost pusă problema utilizării energiei obținute la prelucrarea deșeurilor, iar la începutul anilor '80 a fost formulată strategia reciclării maximele a deșeurilor industriale. La sfârșitul anilor '80, problema folosirii repetate a deșeurilor devine una națională, dar și internațională, atingând interesele globale de protecție a solului, aerului, apelor naturale; adică devine o problemă ce nu poate fi ignorată, deoarece buna funcționare a ecosistemului uman este posibilă doar în condițiile unor relații de interdependență și determinare reciprocă, prin schimbul permanent de substanță, de energie și de informație [1, 3].

În RM, problema gestionării DIT este foarte acută, având în vedere aspectele socioeconomice legate de tranziția la economia de piață. Pe parcursul ultimelor două decenii, în țara noastră au avut loc transformări importante în economia națională: împrăștierea țăranilor, privatizarea și/sau falimentarea întreprinderilor industriale mari, modificarea spectrului unităților economice, cu prevalarea întreprinderilor mici și mijlocii, implementarea tehnologiilor performante și cost-eficiente, aplicarea substanțelor chimice noi etc. În contextul acestor realități, o problemă de risc major pentru sănătatea mediului și cea a populației este generată de deșeurile industriale toxice, stocate în depozitele industriale, ale fostelor întreprinderi etc. [4].

Sarcina principală ce stă în fața societății este minimizarea impactului DIT asupra angajaților, populației în întregime și mediului înconjurător. Minimizarea riscurilor este posibilă doar prin gestionarea eficientă a deșeurilor [2].

Cele menționate au servit drept reper pentru efectuarea acestei cercetări, care și-a propus drept scop evaluarea sistemului de gestionare a deșeurilor toxice provenite din activități industriale în municipiul Chișinău, pentru identificarea riscurilor existente pentru sănătatea publică.

Material și metode

Studiul a fost efectuat în baza datelor statisticii oficiale ale Republicii Moldova. Drept sursă de informație au servit datele din Baza de date deschisă a Biroului Național de Statistică, disponibile pe site-ul www.statistica.md. Evaluarea aprofundată a operațiunilor de gestionare a deșeurilor industriale toxice s-a efectuat în baza raportului statistic F-1/e *Formarea, utilizarea și neutralizarea deșeurilor toxice*, existente la nivelul secției de Sănătate ocupațională a CSP din municipiul Chișinău. Perioada de observație cuprinde diferiți ani din perioada 2000–2015, în funcție de accesibilitatea datelor. Punct de reper pentru evaluarea dinamicilor indicatorilor înregistrați este anul 1995.

Au fost analizați următorii indici de gestionare a deșeurilor: volumul deșeurilor existente la începutul anului aflat sub observare; formarea deșeurilor toxice pe parcursul anului; volumul deșeurilor primite de la alte întreprinderi pe parcursul anului; volumul deșeurilor utilizate pe parcursul anului (volumul deșeurilor neutralizate, expediate la rampa pentru deșeuri menajere, transmise la alte întreprinderi); volumul deșeurilor toxice acumulat la sfârșitul anului.

Evaluarea a fost efectuată în raport cu: sursele generatoare, ramura economiei naționale, clasa de toxicitate, substanța toxică. Un compartiment aparte a fost atribuit lămpilor luminescente cu mediu de mercur.

Rezultate și discuții

În literatura de specialitate găsim diverse definiții ale noțiunii de *deșeuri*, precum și ale procedurilor prevăzute de sistemul de gestionare a lor.

Deșeuri sunt generate practic în toate procesele tehnologice de bază, aplicate în economia națională. Majoritatea statelor au clasificatoare ale deșeurilor, aprobate după un șir de caracteristici prioritare: origine, stare de agregare, compoziție chimică, pericole pentru mediu. Modalitatea și principiile de elaborare a clasificatoarelor diferă de la o țară la alta, însă toate, fără excepție, disting deșeurile după origine, după clasa de toxicitate (pentru om și/sau pentru mediul ambiant), după starea de agregare.

În statele-membre ale comunității europene, clasificarea deșeurilor este aprobată prin Directiva nr. 12 a Consiliului Europei din anul 2006, iar în ex-URSS și în Republica Moldova inclusiv, deșeurile industriale toxice erau clasificate în conformitate cu *Clasificatorul provizoriu al deșeurilor industriale toxice și recomandările metodice cu privire la determinarea clasei de toxicitate a deșeurilor toxice* nr. 4286-87 din 13.05.1987, prevederile căruia se deosebesc de clasificarea UE.

La categoria **deșeurilor industriale toxice** sunt raportate substanțele fiziologic active, formate în timpul procesului tehnologic al ciclurilor de producere și care posedă o toxicitate pronunțată la animalele cu sânge cald, precum oamenii.

Toate deșeurile industriale se diferențiază după clasa de toxicitate și nivelul de pericol. Clasa de toxicitate se determină în baza CMA (concentrația maximă admisibilă) a substanțelor chimice care se conțin în deșeuri.

Metoda de calcul al CMA, prevăzută de legislația ex-URSS, este mai exigentă, comparativ cu cea a UE, și include:

1. Principiul probabilistic de evaluare a impactului posibil a deșeurilor industriale asupra mediului;
2. Utilizarea reglementărilor sanitare și a parametrilor toxicometrici ca fiind cele mai importante în evaluarea eventualelor efecte nocive ale deșeurilor industriale;
3. Evaluarea clasei de toxicitate a deșeurilor industriale complexe după compusul chimic determinant al nivelului de toxicitate a deșeurilor;
4. Combinarea optimă a parametrilor igienici, toxicologici și fizico-chimici relativ accesibili pentru evaluarea posibilelor efecte negative ale substanțelor toxice asupra mediului;
5. Principiul înlocuirii reciproce a anumitor parametri.

Toate deșeurile industriale toxice sunt raportate la 4 clase de toxicitate:

I clasă – substanțe (deșeuri) extrem de periculoase.

Clasa II – substanțe (deșeuri) înalt periculoase.

Clasa III – substanțe (deșeuri) moderat periculoase.

Clasa IV – substanțe (deșeuri) puțin periculoase.

În fiecare localitate, șirul celor mai periculoase substanțele chimice, emanate în mediul înconjurător în asociație cu deșeurile industriale, este determinat de industriile dominante. Cantitatea deșeurilor industriale toxice produse în diferite ramuri ale economiei naționale este diferită. În topul industriilor producătoare de deșeuri toxice se află metalurgia metalelor feroase, urmată de agricultură, gospodăria comunală, industria materialelor de construcție, cea de prelucrare a lemnului și cea constructoare de mașini.

Direcția principală în înlăturarea efectelor nocive ale deșeurilor industriale toxice asupra mediului este de a le folosi în cicluri de producție, adică organizarea proceselor cu nivel scăzut de deșeuri. Cu toate acestea, în unele cazuri, pentru a neutraliza deșeurile industriale, e necesar de a crea construcții speciale. Aceste construcții pot face parte din întreprinderile al căror proces tehnologic e urmat de apariția deșe-

urilor toxice, iar în multe cazuri sunt amplasate pe teritoriul acestora. Deșeurile industriale toxice pot fi stocate, prelucrate și neutralizate centralizat pe poligoanele și la stațiile cu acest profil. Există două tipuri de poligoane speciale: 1) pentru a neutraliza un anumit tip de deșeurii prin înhumare sau metode chimice și 2) complexe pentru neutralizarea diferitor tipuri de deșeurii.

Teritoriul poligoanelor complexe se împarte în zone: de primire și înhumare a deșeurilor solide și neinflamabile; de primire și înhumare a deșeurilor chimice lichide și a nămolului de epurare care nu pot fi utilizate; de înhumare a deșeurilor deosebit de periculoase; de distrugere a deșeurilor inflamabile prin ardere. Pe teritoriul poligoanelor și în afara acestora se duce o monitorizare a stării apelor de suprafață și subterane, precum și a purității mediului aerian. Înhumarea deșeurilor industriale se efectuează în gropi cu o adâncime de 10-12 m într-un container special, de exemplu, în rezervoare de beton armat. Gropile se amplasează în sol impermeabil.

Concepția actuală privind deșeurile nu pornește de la ideea creșterii și perfecționării capacităților de eliminare, ci de la adoptarea unor noi tehnologii, care să producă deșeurii în cantitate cât mai redusă, într-o formă cât mai ușor de tratat. În plus, rezolvarea problemelor de mediu ridicate de deșeurii nu se poate face decât dacă măsurile care sunt luate se bazează pe următoarele principii:

- *Principiul prevenirii*, conform căruia activitățile sunt ierarhizate în ordinea importanței: evitarea apariției deșeurilor, minimizarea cantităților de deșeurii produse, reutilizarea, tratarea prin recuperare, tratarea prin eliminare.
- *Principiul BATNEEC*, care stipulează că vor fi folosite cele mai bune metode disponibile care nu presupun costuri excesive (*Best Available Technique Not Entailing Excessive Cost*).
- *Principiul „Poluatorul plătește”*, conform căruia costurile de gestionare a deșeurilor și de acoperire a pagubelor produse mediului să cadă în sarcina celui care le produce.
- *Principiul substituției*, care stipulează înlocuirea materialelor periculoase cu altele nepericuloase.
- *Principiul proximității*, care prevede ca deșeurile să fie tratate cât mai aproape de sursa lor. Transportul (exportul) este admis doar spre capacități care dispun de tehnologia necesară tratării lor.
- *Principiul subsidiarității*, care promovează inițiativa nivelurilor de decizie inferioare, pe baza unor criterii uniforme.
- *Principiul integrării* stabilește că activitățile de gestionare a deșeurilor fac parte integrantă din activitățile social-economice care le generează.

Recapitulând cele expuse anterior, am încercat de a elabora un algoritm care să prezinte atât modalitatea de formare a deșeurilor industriale, inclusiv a celor toxice, cât și metodele de prelucrare a acestora (figura 1).

Gestionarea deșeurilor industriale toxice în Republica Moldova rămâne a fi o problemă dificilă și nereluzată atât din punct de vedere organizatoric, cât și legislativ, cu toate că domeniul protecției mediului este reglementat de circa 35 de acte legislative și de peste 50 de hotărâri de Guvern. În același timp, în pofida ratificării Convenției de la Stockholm privind poluanții organici persistenti (POP) și Convenției de la Basel privind controlul transportului peste frontiere al deșeurilor periculoase și eliminarea acestora, în RM baza legislativă și normativă cu referire la gestionarea DIT nu corespunde celei comunitare.

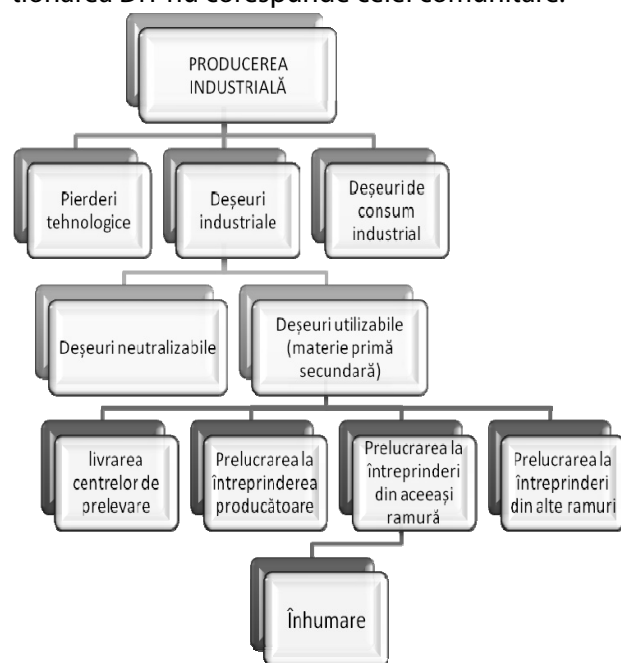


Figura 1. Algoritm formării și prelucrării deșeurilor industriale

Evaluarea principiilor de organizare și funcționare a sistemului național de gestionare a deșeurilor industriale toxice a fost efectuată pe două dimensiuni de bază: 1) caracteristica igienică a procedeelelor de acumulare și transportare a deșeurilor industriale toxice și 2) caracteristica igienică a procedeelelor/metodelor de neutralizare și înhumare a deșeurilor industriale toxice.

La fiecare întreprindere industrială, în funcție de procesul tehnologic, se formează o cantitate anumită de deșeurii industriale, care în raport cu gradul de toxicitate sunt delimitate în următoarele categorii:

- *clasa I* de toxicitate, deșeurii deosebit de periculoase – trebuie să se acumuleze în baloane de oțel;
- *clasa II* de toxicitate – trebuie să se acumuleze în saci de polietilenă;

- *clasa III* de toxicitate – trebuie să se acumuleze în saci de hârtie;
- *clasa IV* de toxicitate – trebuie să se acumuleze în grămezi sub forma unui con.

Deșeurile respective se cântăresc, se introduc în registrul de evidență, apoi se transportă de pe terenul industrial într-un loc special destinat pentru păstrarea provizorie și transportarea ulterioară pe poligoanele de înhumare.

În *figura 2* este prezentat algoritmul acumulării și transportării deșeurilor industriale toxice, iar în *figura 3* – algoritmul ce reflectă principiile de depozitare a lor, prevăzute de legislația națională în vigoare, pentru a facilita conștientizarea problemelor existente și a riscurilor exercitate de sistemul de gestionare a DIT asupra mediului ambiant și stării de sănătate a populației.

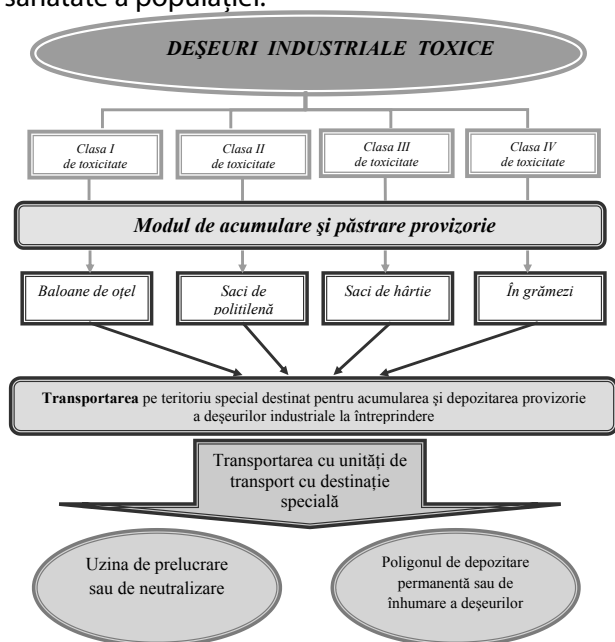


Figura 2. Schema transportării deșeurilor industriale toxice

Este de menționat lipsa condițiilor corespunzătoare de depozitare provizorie pe teritoriul întreprinderii generatoare de DIT, documentate în materialele curente de supraveghere a sănătății publice a întreprinderilor industriale, precum și lipsa unei uzine de prelucrare și neutralizare a deșeurilor toxice, lipsa unui poligon specializat de depozitare permanentă sau de înhumare a deșeurilor industriale toxice.

Infrastructura informațională privind deșeurile periculoase în Republica Moldova este prezentată de statistica oficială a deșeurilor, care cuprinde următoarele forme obligatorii de raportare:

1. Raportul statistic nr. 1 – deșeurii toxice *Formarea, utilizarea și neutralizarea deșeurilor toxice.*
2. Raportul statistic nr. 2 – deșeurii *Formarea, utilizarea deșeurilor.*
3. Evidența importului/exportului deșeurilor.

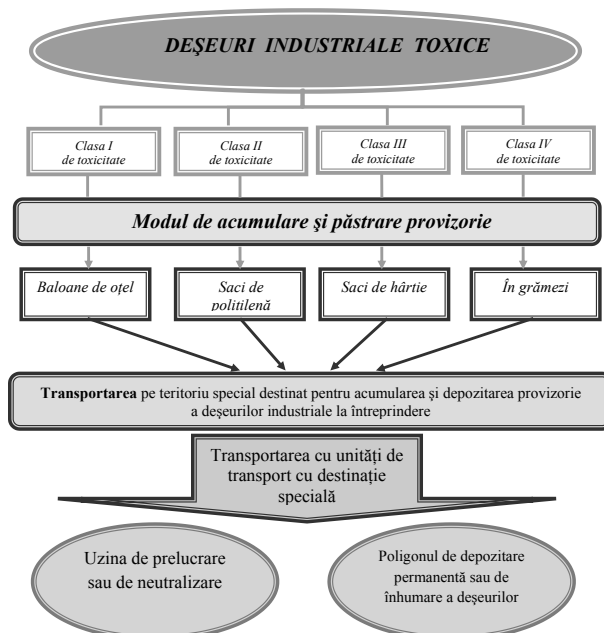


Figura 3. Principiile de depozitare a deșeurilor industriale toxice

Nu se supun evidenței substanțele nocive (produse-compuși) care sunt sub formă de produse sau semifabricate și deșeurile toxice industriale ce nimeresc în sursele naturale de apă de suprafață împreună cu apele reziduale și gazele degajate în atmosferă.

Pe durata perioadei cercetate, în R. Moldova se formau în medie $2.852,3 \pm 184,391$ mii tone anual de deșeurii provenite din activitatea de producere și consum, limitele înregistrate fiind de 3805,81 mii tone (2001) și 1830,985 mii tone (2014). În linii generale, amploarea fenomenului studiat se caracterizează prin tendința de diminuare, cu -146,69 mii tone anual. Nivelul de formare este peste nivelul mediu înregistrat pe durata anilor 2001–2008 și sub nivelul mediu în perioada 2009–2014 (*figura 4*).

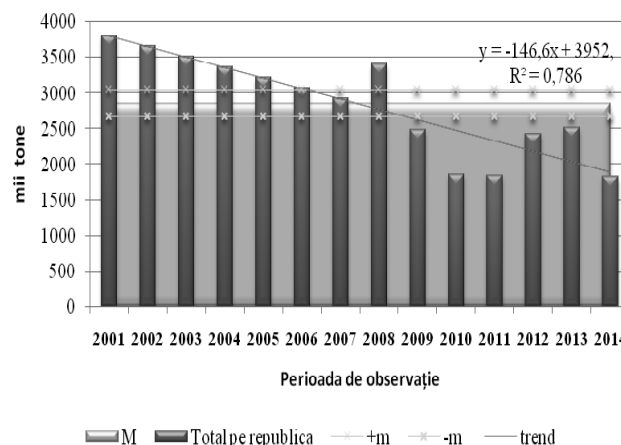
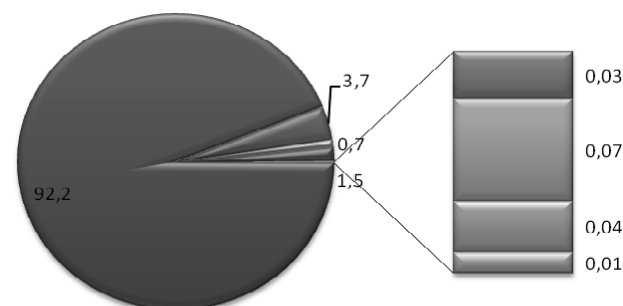


Figura 4. Evoluția formării deșeurilor de producere și de consum în RM

Structura deșeurilor formate este prezentată în proporție de 92,2% de deșeurile de la întreprinderile de extracție, 3,7% – de deșeurile de la creșterea animalelor, 1,5% – din gospodăria comunală și 0,73% – deșeuri aferente industriei alimentare și a băuturilor (figura 5). Celelalte tipuri de deșeuri reprezintă o proporție în limitele 0,01–0,07%.



- Deșeuri de la întreprinderile de extracție
- Deșeuri de la creșterea animalelor
- Deșeuri aferente industriei alimentare și a băuturilor
- Deșeuri din gospodăria comunală
- Deșeuri din fitotehnie
- Materie primă secundară pentru metalurgia metalelor feroase
- Deșeuri aferente industriei forestiere
- Materie primă secundară pentru metalurgia metalelor neferoase

Figura 5. Structura deșeurilor de producție și de consum după tipul lor, date medii 2001–2014

Se constată o neuniformitate în formarea acestei categorii de deșeuri în raport cu regiunile economico-geografice. Conform statisticii oficiale, cel mai mare volum se formează în zona Nord (circa 35%), urmată de zona Sud (circa 32%) și zona Centru (circa 28,2%). Considerăm însă datele respective eronate, deoarece municipiul Chișinău și UTA Găgăuzia sunt considerate subiecți autonomi, care nu sunt incluși în zona Centru și respectiv zona Sud. Reevaluarea în această ordine de idei schimbă cardinal tabloul general, plasând zona Centru pe primul loc, cu circa 47% din volumul total de deșeuri de producție și consum formate, urmată de zona Nord, apoi Sud. Este de menționat că în municipiul Chișinău se formează aproximativ o cincime din deșeurile de producere și consum.

Lideri în formarea deșeurilor de producție și de consum sunt raionul Fălești (248.2±17,16 mii tone) în zona Nord, raionul Hâncești (141,1±2,67 mii tone) în zona Centru și raionul Basarabeasca (195,6±118,78 mii tone) în zona Sud. Printre raioanele care produc cele mai mici cantități de deșeuri de producere și consum se regăsesc Sângerei (6,3±4,58 mii tone) în zona Nord, Dubăsari (0,3±0,21 mii tone) în zona Centru și Cantemir (3,2±0,54 mii tone) în zona Sud.

În ceea ce privește formarea deșeurilor industriale toxice, volumul mediu anual se cifrează la 1,0±0,16 mii tone, ceea ce constituie 0,42-0,03% din

volumul de deșeuri de producție și de consum în diferiți ani ai perioadei de observație. Totodată, s-a mărit cu 30% numărul de întreprinderi producătoare de deșeuri industriale toxice, de la 630 unități în anul 2001 până la 978 unități în anul 2014, ceea ce demonstrează răspândirea acestui fenomen.

De asemenea, se constată o neuniformitate a formării DIT în plan național (tabelul 1).

Tabelul 1

Evoluția deșeurilor industriale toxice în R. Moldova pe regiuni, date medii 2001–2014

N./o.		Formate pe parcursul anului		Existente la sfârșitul anului	
		mii tone	%	mii tone	%
1	RM	2338,9±214,34	100,0	6539,1±63,60	100,0
2	Mun. Chișinău	443,8±125,79	18,9±4,85	443,8±125,79	33,4±1,16
3	Z. Nord	793,9±39,90	35,2±,79	610,5±4,46	9,8±0,14
4	Mun. Bălți	125,0±16,07	5,7±0,99	589,8±5,65	9,5±0,15
5	Z. Centru	688,7±171,08	28,2±3,98	1481,4±34,34	23,3±0,40
6	Z. Sud	372,6±122,24	32,2±1,12	2042,3±82,15	27,0±32,15
7	UTA Găgăuzia	39,9±7,65	2,0±0,36	88,5±4,65	1,4±0,07
P ₃₋₅		< 0,05		< 0,05	
P ₃₋₆		< 0,05		< 0,05	
P ₅₋₆		< 0,05		< 0,05	
P ₃₋₇		< 0,05		< 0,05	
P ₂₋₅		< 0,05		< 0,05	
P ₃₋₄		< 0,05		< 0,05	

La evaluarea comparativă a formării DIT la nivel de municipalități se observă că în perioada 2001–2014, în mun. Bălți s-au produs mai multe DIT față de mun. Chișinău – 589,8±5,65 tone versus 443,8±125,79 tone (tabelul 1).

În ceea ce privește cumularea DIT, evaluate după volumul deșeurilor existente la sfârșitul anului, tabloul diferă de cel înregistrat la capitolul formare (tabelul 1). Este de menționat faptul că în mun. Chișinău sunt stocate o treime din DIT cumulate în RM – 2120,0 tone din 6352,1 tone, ceea ce reprezintă un pericol pentru sănătatea publică.

Analiza indicilor de mișcare a deșeurilor industriale toxice pune în evidență fenomenul de acumulare constantă a cantității lor în incinta întreprinderilor industriale, care constituie în medie 7,5±0,49 mii tone anual. Volumul de deșeuri industriale toxice existente la sfârșitul anului, raportat la volumul de deșeuri formate, pe perioada de observație se cifrează în medie la 9,5±0,99 mii tone, adică este practic de 10 ori mai mare (figura 6).

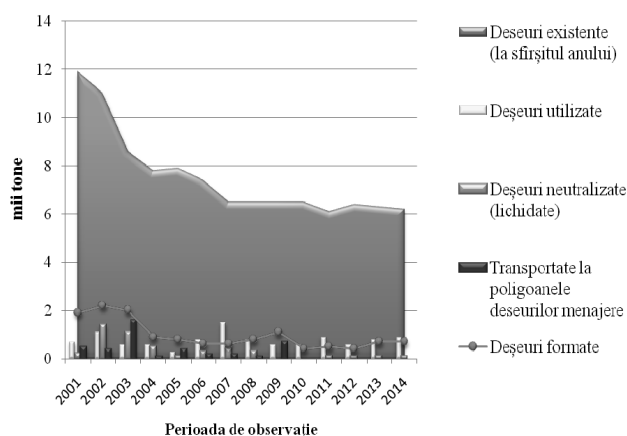


Figura 6. Formarea și gestionarea deșeurilor industriale toxice în Republica Moldova, anii 2001-2014

În zona Nord, conform statisticii oficiale, 5 raioane (Briceni, Fălești, Florești, Râșcani, Sângerei) sunt libere de DIT. Cea mai mare cantitate de DIT sunt acumulate în raioanele Dondușeni (11,9±1,71 tone) și Soroca (2,1±0,44 tone).

În zona Centru, 3 raioane sunt libere de DIT (Dubăsari, Rezina, Șoldănești), iar deținătorii lideri sunt raioanele Ialoveni (576,1±45,91 tone), Orhei (368,6±4,01 tone), Călărași (180,4±18,90 tone). În raioanele Hâncești și Telenești, volumul DIT acumulate sunt practic la același nivel și constituie 101-107 tone.

În zona Sud, raioanele Cantemir și Ștefan Vodă sunt libere de DIT, iar lideri în acumulare sunt raioanele Căușeni (1140,8±26,57 tone), Taraclia (348,9±26,57 tone), Leova (229,7±5,59 tone) și Cahul (218,2±0,22 tone).

Evaluarea comparativă a existenței deșeurilor industriale toxice la sfârșitul anului 2014, comparativ cu anul 1995, pune în evidență scăderea volumului lor în general la nivel de republică – 81338 tone versus 6222,60 tone ($p < 0,00$). Diminuarea DIT se constată de asemenea în zona Nord cu 85,6 tone (703,47 și 617,9 tone în 1995 și 2014 corespunzător) și UTA Găgăuzia cu 3490,3 tone (3563,9 și 73,6 tone în 1995 și 2014 corespunzător).

În zona Nord, în toate raioanele se atestă reducerea volumului de DIT existente la finele anului 2014, comparativ cu 1995 ($p < 0,00$). În zona Centru, în 5 raioane se constată sporirea considerabilă a volumului de DIT prezente la finele anului 2014, comparativ cu anul 1995, și anume Ialoveni (de la 163,56 în anul 1995 până la 768,4 tone în 2014), Hâncești (de la 89,0 în anul 1995 până la 107,5 tone în 2014), Nisporeni (de la 48,0 în 1995 până la 61,1 tone în 2014), Orhei (de la 207,9 în anul 1995 până la 362,5 tone în 2014) și Strășeni (de la 0,065 în 1995 până la 768,4 tone în 2014).

În zona Sud, în 3 raioane se constată sporirea considerabilă a volumului de DIT prezente la finele anului 2014, comparativ cu 1995: Cahul (de la 72,997 tone în anul 1995 până la 219,1 tone în 2014), Căușeni (de la 401,88 în anul 1995 până la 1053,20 tone

în 2014) și Taraclia (de la 97,152 tone în 1995 până la 166,4 în anul 2014).

Datele descrise anterior demonstrează că situația privind DIT la nivel teritorial diferă de la o zonă la alta, precum și de la raion la raion. În același timp, trezește dubii lipsa deșeurilor industriale toxice la nivelul raioanelor Fălești, Florești, Drochia etc., în prezența întreprinderilor industriale unde sunt aplicate procese tehnologice generatoare de deșeurii industriale toxice.

Concluzii

Considerăm că rezultatele analizei SWOT a sistemului de gestionare a DIT argumentează cel mai bine atribuirea lui la categoria riscurilor noi și stringente pentru sănătatea publică.

Tabelul 2

Analiza SWOT a sistemului național de gestionare a DIT

Puncte forte	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> Există cadrul legislativ necesar desfășurării și dezvoltării unor activități de monitorizare a factorilor de risc și de elaborare a unor programe de prevenție. Resursele umane competente. <p>Colaborarea internațională în domeniul formării specialiștilor din sănătatea publică în materie de evaluare a riscurilor toxicologice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cadrul legislativ național cu privire la DIT ne este în concordanță cu cadrul legislativ UE. Deficiențe în aplicarea în practică a cadrului legal și normativ (practic nerespectarea lui). Criteriul principal de evaluare a DIT rămâne clasa de toxicitate, conform clasificării după GOST. Lipsa bazelor de date despre întreprinderile producătoare de DIT. Contabilizarea inexactă a cantității de DIT, atât formare, cât și mișcare. Lipsa vigilenței CSP în ceea ce privește evaluarea riscurilor induse de DIT. Lipsa monitorizării și evaluării gradului de poluare a factorilor de mediu (sol, apă, vegetație) în zona de depozitare provizorie sau permanentă. Evaluarea și prognozarea efectelor asupra sănătății umane nu se face. Neprezentarea raportului f-1/e și la CSP.
Oportunități	Riscuri
<ul style="list-style-type: none"> Acordul de asociere cu UE Resursele umane competente Posibilități de conlucrare internațională Legea nr. 10 – obligația de evaluare a riscurilor – anihilarea incertitudinilor și inconvenientelor ca urmare a delimitării funcțiilor între Serviciul de Stat de Supraveghere a Sănătății Publice și Serviciul Ecologic Vointă 	<ul style="list-style-type: none"> Lipsa voinței politice Lipsa infrastructurii corespunzătoare depozitării provizorii sau permanente Dispariția unor cantități considerabile de DIT, inclusiv odată cu optimizarea întreprinderilor Evidența formală a DIT Conlucrarea intersectorială defectuoasă sau lipsa ei Gradul scăzut sau lipsa responsabilității producătorului pentru riscurile create Apatia autorităților publice locale, a societății civile și a populației în întregime Legea despre protecția datelor cu caracter personal, care a privat CSP de informațiile despre cauzele bolii

Bibliografie

1. Detels R., et al. *Oxford Textbook of Public Health*, 4th ed. New York: Oxford University Press Inc., 2004.
2. Ghiță Simona. *Strategia investițională pentru implementarea sistemului integrat de gestionare a deșeurilor în România, în vederea îndeplinirii angajamentelor de aderare la Uniunea Europeană*. <http://www.ecologylife.ro>
3. *Guidelines for poison control*. Geneva: WHO, UNEP, ILO, 1997, 112 p.
4. Ungureanu Corneliu. *Gestionarea integrată a deșeurilor municipale*. Timișoara: Editura Politehnica, 2006.
5. Wehry Andrei, Orlescu Mircea. *Reciclarea și depozitarea ecologică a deșeurilor*. Timișoara: Editura Orizonturi Universitare, 2002.

NOI ABORDĂRI ÎN SUPRAVEGHEREA PRODUSELOR COSMETICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Ștefan CONSTANTINOVICI,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

New approaches of cosmetics surveillance in Republic of Moldova

This paper is an overview of the importance of cosmetics products and their ingredients possessing the potential impact on human health. Because the normative legal framework regulating cosmetics in Moldova does not include all the mechanism of placing on the market was imposed need for approval and implementation of new approaches taken from European Union legislation.

Keywords: *legal framework, cosmetics, human health*

Резюме

Новые подходы к надзору косметической продукции в Республике Молдова

В работе представлен обзор продуктов косметики и их компонентов, обладающих потенциальным воздействием на здоровье человека. Поскольку нормативная база в области регулирования правовых рамок в Молдове не включает весь механизм размещения косметики на рынке, была аргументирована потребность в одобрении и внедрении новых подходов из законодательства Европейского Союза.

Ключевые слова: *нормативная база в области косметики, законодательство Европейского Союза, здоровье населения*

Introducere

Existența pe piață a unui număr mare de produse noi, unele dintre ele de mare complexitate, obținute prin tehnologii noi, din materii prime noi,

uneori sintetice, a determinat solicitarea din partea consumatorilor a unor garanții obiective privind calitatea produselor și serviciilor pe care le cumpără. Garanția obiectivă și încrederea se realizează inclusiv prin reglementarea produselor și serviciilor, astfel devenind un factor important în dezvoltarea economiei și în protecția consumatorilor.

Produsele cosmetice reprezintă o categorie de produse de larg consum care sunt utilizate de populația generală, cu următoarele riscuri specifice:

- frecvența crescută de utilizare la toate grupele de vârstă;
- expunerea cumulativă pe căi multiple: orală, dermică, ingestie, inhalare;
- număr crescut de indivizi expuși, inclusiv grupuri populaționale sensibile (de ex., imunitate scăzută, predispunere la alergii, alte patologii);
- compoziție variabilă, formată dintr-un număr mare de substanțe al căror profil toxicologic este incomplet cunoscut;
- numărul raportărilor de reacții adverse este în continuă creștere: reacții locale (iritații, alergii de contact, dermatite de contact, urticarie de contact, fotoalergii);
- libera circulație pe piață, iar informațiile privind siguranța acestora se obțin doar pe baza activităților de supraveghere și avizare sanitară.

Produsele cosmetice și ingredientele acestora sunt supuse aprobării înaintea plasării pe piață. În cadrul avizării sanitare și supravegherii sunt colectate probe pentru examinarea și analiza produselor cosmetice ca parte a supravegherii pieței și ca urmare a reclamațiilor de reacții adverse parvenite de la persoana terță.

Elementul analitic. Motivul apariției problemei și estimarea dimensiunii acesteia

Industria produselor cosmetice este un domeniu în care deseori se face reclama acestora, fără a dezvălui însă și efectele mai puțin plăcute ale anumitor compuși care sunt folosiți în compoziția lor. De fapt, există date științifice recente care arată că anumite ingrediente pot fi extrem de dăunătoare pentru sănătate.

Astfel, derivatele din **petrol** nu permit pielii să respire, ele fiind regăsite în compoziția cremelor de față, loțiunilor de corp pe bază de ulei, rimelului, cerii de păr etc., ceea ce creează un strat de grăsime pe suprafața pielii, care nu permite pătrunderea masei a microbilor în cazul unor răni. Totuși, pielea are nevoie să respire, iar aceste produse nu fac decât să sufoce pielea, dereglându-i metabolismul.

Studiile realizate în ultimii ani au scos la iveală că rujurile pot avea în compoziția lor niveluri crescute de **plumb** peste limita admisă. Odată ajuns în orga-

nism, plumbul poate afecta dezvoltarea sistemului nervos, perturbă circulația sangvină și poate cauza probleme articulare. De asemenea, cantități foarte mici de plumb pot duce la o problemă cu care se confruntă multe cupluri, și anume infertilitatea.

Formaldehida este un compus chimic folosit frecvent ca dezinfectant și conservant. Acest compus se regăsește în compoziția multor produse cosmetice, precum oje, rimeluri, creme, săpunuri sau deodorante, dar și în compoziția vopselelor și a adezivilor. Pătrunderea acestui compus pe termen lung poate irita membranele mucoase ale ochilor, nasului și gâtului, favorizează apariția durerilor de cap și a insomniei, iar în cazuri grave poate provoca crize de astm bronșic.

Parabenii sunt conservanți utilizați în peste 10.000 de produse cosmetice și au devenit extrem de controversați în urma unor studii care au dezvăluit că pot favoriza creșterea tumorilor apărute la nivelul sânilor. Cercetările efectuate până în prezent au arătat că parabenii pot spori nivelul hormonilor estrogeni, ceea ce reprezintă principalul factor de risc al cancerului mamar.

Unii agenți de curățare din șampoane au efect cancerigen, de exemplu **triclosanul**, care poate afecta funcțiile tiroidei. Acest agent antimicrobian se regăsește în multe săpunuri, deodorante și unguente destinate tratamentului acneei și poate avea efecte adverse foarte serioase, printre care dezvoltarea unor tulpini rezistente la bacterii și la slăbirea sistemului imunitar. De asemenea, expunerea îndelungată poate afecta tiroida, cauzând, senzație de oboseală, depresie, dificultăți de memorare, dar poate înrăutăți afecțiuni precum virozele respiratorii sau alergiile.

Reglementarea sanitară a produselor cosmetice

Mai multe țări din afara spațiului comunitar, inclusiv Republica Moldova, nu dispun de legislație conformă celei europene cu privire la prezența substanțelor periculoase, a coloranților sau a microorganismelor patogene.

În prezent, produsele cosmetice plasate pe piața Republicii Moldova sunt reglementate de *Regulile și normativele sanitaro-epidemiologice privind etichetarea produselor cosmetice*, nr. 06.10.3.66 din 22.12.2004, care obligă producătorii și comercianții să asigure siguranța produselor cosmetice plasate pe piață prin întreprinderea măsurilor ce vizează prezentarea și etichetarea produselor, instrucțiunile privind conservarea, depozitarea, utilizarea și îndepărtarea acestora, precum și orice alte indicații prevăzute de producător și importator/distribuitor.

Prin Ordinul Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare nr. 71 din 26.04.2007 cu privire la aprobarea *Standardelor naționale voluntare în baza cărora*

se poate evalua conformitatea produselor cosmetice și Ordinul nr. 168 din 10.09.2009 cu privire la aprobarea *Cerințelor obligatorii privind calitatea și inofensivitatea produselor cosmetice*, în cadrul evaluării conformității sunt reglementate cerințele de asigurare a inofensivității produselor menționate.

Concomitent, actele normative menționate prevăd norme sanitare de asigurare a inofensivității și norme de asigurare a conformității produselor cosmetice, reglementând indicii toxicologici, fizico-chimici și microbiologici.

Unele cerințe din actele menționate au fost preluate din Directiva 76/768/CEE cu referire la produsele cosmetice (prezentarea produselor, cerințe de etichetare) și reglementările din domeniul cosmeticelor (cerințe de punere pe piață a produselor, indicii microbiologici, sanitaro-chimici de conținut al metalelor toxice, proprietăți și norme toxicologice) preluate de la alte state.

Cu toate acestea, normele expuse în actele normative menționate sunt învechite și nu respectă mai multe prevederi pentru asigurarea protecției sănătății umane. Astfel, în actele existente nu sunt reflectate normele ce țin de listele substanțelor chimice admise, de unele reglementări și norme de conținut, impurități, urme, informații privind materialul de ambalare, caracteristicile relevante ale materialului de ambalare, în special puritatea și stabilitatea acestuia. De asemenea, lipsesc aspecte ce țin de norme la utilizarea normală și rațional previzibilă, expunerea la produsul cosmetic, ținând cont de zona sau zonele de aplicare; suprafața sau suprafețele de aplicare; cantitatea de produs aplicată; durata și frecvența utilizării; calea sau căile de expunere normale sau rațional previzibile; expunerea la substanțe, profilul toxicologic al substanțelor, evaluarea toxicității locale (iritarea pielii și a ochilor), a sensibilizării pielii și, în caz de absorbție a razelor ultraviolete, a toxicității fotoinduse. Nu se conțin norme pentru nanomateriale. Actele menționate nu prevăd metode de investigații din ce considerente nu sunt reglementate compoziția produselor cosmetice și metodele de investigație a ingredientelor care pot pune în pericol sănătatea umană.

Pe parcurs, Comunitatea Europeană a inițiat și a promovat un nou regulament care a reformat Directiva 76/768/CEE, asigurând libera circulație a produselor. Prevederile noului regulament armonizează exhaustiv regulile în vigoare în țările Uniunii Europene, pentru a realiza o piață internă a produselor cosmetice, asigurând în același timp un nivel înalt de protecție a sănătății umane. Noile dispoziții au plasat reglementarea punerii pe piață a produselor cosmetice, trasabilitatea produselor, siguranța ingredientelor, metodele de verificare a compoziției ș.a., asigurând astfel libera circulație și protecția sănătății.

Siguranța produselor cosmetice și a ingredientelor acestora poate fi asigurată prin folosirea unor metode de alternativă, care nu sunt în mod necesar aplicabile tuturor utilizărilor ingredientelor chimice. Prin urmare, atunci când asemenea metode oferă un grad echivalent de protecție a consumatorilor, ar trebui promovată folosirea acestora de către întreaga industrie a produselor cosmetice și ar trebui asigurată adoptarea lor la nivel național.

Cerințele internaționale privind modul de evaluare a produselor cosmetice nu sunt reglementate în actele normative naționale, din care considerente produsele cosmetice autohtone nu pot concura cu cele de import. Astfel, legislația națională nu prevede norme care ar reglementa ingredientele constituente ale produselor, lista substanțelor interzise, avertismente pentru unele ingrediente, metode contemporane pentru testări toxicologice, excluderea animalelor de laborator pentru testările menționate, alți indici supuși controlului de determinare a siguranței produselor.

Armonizarea practicilor și metodelor pe plan internațional facilitează schimburile comerciale, contribuind la protecția sănătății consumatorilor. În acest sens, un anumit număr de activități, precum bunele practici de fabricație, metodele analitice, metodele de evaluare a protecției solare, microbiologia și terminologia pentru produsele cosmetice biologice și naturale, au fost identificate și vor fi implementate în practicile de producere, desfacere și supraveghere a produselor cosmetice.

Ținând cont de aceste cerințe și de necesitatea armonizării legislației naționale cu cea a Uniunii Europene, în anii 2015–2016, Ministerul Sănătății a elaborat și a înaintat spre aprobare un nou act legislativ-normativ. Aprobarea actului contribuie și la realizarea angajamentelor Republicii Moldova de armonizare a legislației naționale cu cea comunitară. Astfel, au fost transpuse Regulamentul (CE) nr. 1223/2009 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 noiembrie 2009 privind produsele cosmetice și Directivele referitoare la metodele de analiză a compoziției produselor cosmetice – Directiva 80/1335/CEE, Directiva 82/434/CEE, Directiva 83/514/CEE, Directiva 85/490/CEE, Directiva 93/73/CEE, Directiva 95/32/CEE și Directiva 96/45/CE.

Noile abordări în cadrul supravegherii sanitare a produselor cosmetice

Implementarea reglementărilor în domeniul produselor cosmetice are ca obiectiv principal garantarea siguranței produselor cosmetice pentru folosirea lor de către consumatori. Siguranța vizează compoziția, ambalajul, informația, fiind responsabilitatea producătorului sau importatorului.

Principiul reglementării este de a asigura, pentru produsele care îndeplinesc cerințele, acces egal și imediat pe piață și de a facilita libera circulație a mărfurilor. Astfel, pentru ca produsele cosmetice să aibă acces imediat pe piață, se presupune că ele au fost evaluate ca sigure pentru sănătatea umană. Principiul se bazează pe următorul concept: o persoană sau un agent economic care pune pe piață un produs cosmetic este responsabilă pentru acesta. Este responsabilitatea persoanei sau a agentului economic (producător sau importator) să se asigure că produsul cosmetic este sigur, respectând prevederile reglementării. În plus, acesta consolidează anumite elemente ale cadrului de reglementare aplicabil produselor cosmetice, precum controlul efectuat în cadrul pieței, în vederea asigurării unui nivel înalt de protecție a sănătății umane. Dacă apar suspiciuni asupra siguranței, ambalajului sau etichetării cosmeticelor, persoana sau agentul economic responsabil de plasarea pe piață va fi controlat în conformitate cu reglementările în vigoare. Dacă se constată ca cerințele legale nu sunt respectate, persoana sau agentul va fi sancționat conform legislației în vigoare.

Prevederile actului oferă linii directoare pentru producerea, aprobarea, testarea, depozitarea și transportul produselor cosmetice, conforme cu normele *Codului de bună practică de producere*, acoperind toate aspectele legate de procesul de fabricație a produselor cosmetice:

- Personal,
- Spații de producție, clădiri,
- Echipamente,
- Materii prime și materiale de ambalaj,
- Procesul de fabricație,
- Produse finite
- Criterii de acceptare,
- Controlul de laborator al calității, pentru a confirma că produsul respectă criteriile de acceptare,
- Tratarea produselor neconforme,
- Managementul deșeurilor,
- Contractare, subcontractare,
- Deviații,
- Reclamații și rechemări,
- Controlul schimbării care ar putea afecta calitatea produsului,
- Audit intern,
- Documentația ca parte integrantă a bunei practici de fabricație.

Pentru implementarea acestor practici, Regulamentul prevede elaborarea și implementarea *Ghidului de bună practică de fabricație*. Controlul aspectelor legate de procesul de producție va fi efectuat respectând principiile din textul *Legii privind controlul de stat asupra activității de întreprinzător*, nr. 131 din 08.06.2012.

Controlul oficial va stabili strategii de testare care vor permite să se efectueze controale în mod eficient, utilizând la maximum resursele disponibile. Prin urmare, vor fi aplicate metode de depistare pentru verificarea conformității. Actul prevede norme de bază privind testarea produselor, inclusiv pe animale, și metode de testare de alternativă, norme de bază privind verificarea indicilor de inofensivitate prevăzuți de Regulamentul european. Siguranța produselor cosmetice și a ingredientelor acestora va fi asigurată prin folosirea metodelor de alternativă, folosirea acestora de către întreaga industrie a produselor cosmetice și adoptarea lor la nivel național.

Conform hotărârii, Ministerul Sănătății va avea atribuții privind reglementarea și administrarea bazelor de date în domeniul produselor cosmetice, supravegherea, controlul pe piață al acestor produse, informarea populației, înregistrarea cazurilor semnalate privind efectele adverse asupra populației cauzate de produse cosmetice, transmiterea de informații și raportări Comisiei Europene. Astfel, Ministerul Sănătății va avea acces la dosarul cu informații despre produsele cosmetice, va putea dispune eșantionarea și analiza produselor existente pe piață și va putea primi informații despre substanțele utilizate la fabricarea oricărui produs.

În cazul nerespectării normelor legale de către producători, distribuitori sau comercianți, Ministerul Sănătății va avea atribuții să constate și să impună acțiuni coercitive pentru a asigura conformitatea produsului cosmetic, retragerea acestuia de pe piață sau chiar interzicerea și restricționarea unui produs cosmetic. Astfel, dacă un produs cosmetic nu îndeplinește cerințele de conformitate prevăzute de noile reglementări privind cosmeticele (nerespectarea bunelor practici de fabricație, cerințele în materie de notificare, restricțiile privind substanțele utilizate etc.), Ministerul Sănătății va solicita persoanei responsabile a producătorului/importatorului/distribuitorului să ia măsurile adecvate pentru a asigura conformitatea produsului.

Principiul general al răspunderii producătorului sau importatorului privind siguranța produsului va fi susținut prin restricții aplicabile anumitor substanțe prevăzute în anexe. În plus, substanțele destinate a fi utilizate drept coloranți, conservanți și filtre ultraviolete sunt menționate în anexe separate, în scopul de a fi permise pentru aceste utilizări. Pentru a asigura aplicarea și controlul uniform al restricțiilor aplicabile substanțelor, eșantionarea și analiza vor fi efectuate într-un mod reproductibil și standardizat.

Vor fi reglementate și informațiile necesare ce trebuie puse la dispoziția autorităților competente. Aceste informații vor include toate detaliile necesare referitoare la identificarea, calitatea, siguranța pentru sănătatea umană și efectele declarate ale produsului

cosmetic. Aceste informații se vor conține într-un raport privind siguranța produsului cosmetic, care să demonstreze că a fost efectuată o evaluare a siguranței. De asemenea, va fi asigurată transparență în ceea ce privește ingredientele folosite în produsele cosmetice. O asemenea transparență va trebui realizată prin indicarea pe ambalajul produsului a ingredientelor folosite. În cazul în care, din motive de ordin practic, este imposibilă indicarea pe ambalaj a ingredientelor, aceste informații se vor regăsi pe prospecte atașate produsului, astfel încât consumatorul să poată dispune de acestea.

Concluzii

1. Compatibilitatea actului normativ național cu legislația comunitară este o condiție obligatorie a procesului de transpunere. Prin acest proiect se urmărește transpunerea în legislația națională a ultimelor amendamente aduse legislației comunitare incidente în domeniu și realizarea liberei circulații în spațiul comunitar și pe teritoriul Republicii Moldova a produselor cosmetice.

2. Siguranța produselor cosmetice și a ingredientelor acestora va fi asigurată prin aplicarea unor metode de alternativă, folosirea acestora de către întreaga industrie a produselor cosmetice și adoptarea lor la nivel național.

3. Supravegherea sanitară a produselor va fi asigurată în baza criteriilor de risc pe care le prezintă diferite categorii de produse, prin programe și monitorizare.

4. Consolidarea capacității administrative pentru realizarea unui înalt nivel de siguranță pentru consumatori.

5. Optimizarea acțiunilor de supraveghere și inspecție privind siguranța produselor cosmetice.

6. Măsurările, evaluările permit aprecierea pericolului asociat produselor cosmetice și elaborarea măsurilor adecvate de protecție.

7. Crearea unui sistem rapid pentru înregistrarea și gestionarea reacțiilor adverse cauzate de produsele cosmetice.

Bibliografie

1. <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1223/2014-08-29>
2. www.insp.gov.ro/cnmrmc/images/ghiduri/Ghid-Produse-Cosmetice.pdf
3. Regulamentul (CE) nr. 1223/2009 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 noiembrie 2009 privind produsele cosmetice.
4. Directiva 80/1335/CEE,
5. Directiva 82/434/CEE,
6. Directiva 83/514/CEE,
7. Directiva 85/490/CEE,
8. Directiva 93/73/CEE,
9. Directiva 95/32/CEE,
10. Directiva 96/45/CE referitoare la metodele de analiză a compoziției produselor cosmetice.

ABORDAREA SERVICIILOR DE SĂNĂTATE OCUPAȚIONALĂ ȘI SIGURANȚĂ CHIMICĂ DIN PUNCTUL DE VEDERE AL MEDICILOR-IGIENIȘTI

Alina FERDOHLEB,

Centrul Național de Sănătate Publică,
Laboratorul științific Sănătatea Ocupațională

Summary

Addressing health services occupational safety and chemical from the hygienist point of view

This work is based on the results of sociological research selectively-quality on the point of view of hygienists from occupational health services and chemical safety. The statistical instrument is based on the directives of the International Labor Organization Convention 161 (1985) on the organization of health services to nationwide employees.

Keywords: *hygienists, contemporary approach, occupational health, toxicology and chemical hazards*

Резюме

Точка зрения врачей-гигиенистов о службах медицины труда и химической безопасности

Работа базируется на результатах выборочно-качественного социологического исследования точки зрения врачей-гигиенистов служб медицины труда и химической опасности. Статистический инструмент основан на директивах Международной Организации Труда и Конвенции 161 (1985 г.) об организации медицинских услуг для трудящихся и химической безопасности на национальном уровне.

Ключевые слова: *врачи-гигиенисты, современный подход, медицина труда, токсикология и химическая опасность*

Introducere

Schimbările în structura economiei și în profilul ocupațional, implementarea noilor tehnologii și fragmentarea sarcinilor, proceselor de muncă argumentează necesitatea stringentă a serviciilor de sănătate ocupațională de bază și celor specializate [3, 5]. Strategia contemporană a *serviciilor de sănătate ocupațională* s-a format pe parcursul globalizării pieței de muncă și cuprinde:

- menținerea unui mediu de lucru sănătos și sigur,
- protejarea sănătății și păstrarea capacității de muncă a muncitorilor;
- participarea activă a angajaților și managerilor la dezvoltarea locului de muncă.

Convenția Organizației Internaționale a Muncii (OIM) și directivele Comisiei Europene asigură o abor-

dare comprehensivă a profilaxiei maladiilor cauzate de ocupație și a echității/accesibilității serviciilor de sănătate pentru angajați, prezentând diferite modele de servicii de sănătate ocupațională. Convenția OIM nr. 161 din anul 1985 este documentul de bază privind organizarea serviciilor de sănătate ocupațională pentru angajații din diferite ramuri ale economiei naționale [2, 4].

În acest articol sunt analizate *atitudinile, opiniile și sugestiile* medicilor-igieniști în sănătatea ocupațională, care se află în „*avanpostul*” siguranței chimice și sănătății ocupaționale în localitățile raionale.

Materiale și metode

Cercetarea s-a bazat pe rezultatele studiului sociologic desfășurat în lună martie 2016, în cadrul atelierului de lucru al medicilor-igieniști în sănătatea ocupațională și siguranța chimică.

Prin metoda de cercetare sociologică selectiv-calitativă a fost aplicat chestionarul elaborat de autor (aprobat la Consiliului Științific al CNSP). Instrumentul de cercetare a fost precedat de etapa integrală a metodologiei de cercetare, în care a fost aplicată metoda bibliografico-istorică (rezultatele cercetărilor Comisiei Europene, OMS, OIM, FION etc.). Rezultatele studiilor europene au argumentat importanța domeniului abordat, în baza căreia s-a elaborat ipoteza studiului. La chestionarea medicilor-igieniști a fost respectat principiul confidențialității.

Eșantionul „universul statistic” din 35 de medici-igieniști din centrele de sănătate publică raionale a fost structurat în funcție de: *vârsta respondenților* (sub 35 de ani, 35-60 de ani și peste 60 de ani); *vechimea în muncă* (sub 5 ani, 5-35 de ani și peste 35 de ani); *gradul de categorie în specialitatea medic-igienist* (superioară; prima categorie, a doua categorie și fără categorie). Rezultatele anchetării au fost prelucrate cu programele *Microsoft Excel* și *SPSS-21*; au fost calculate: media aritmetică (*M*), media ponderată (*P*), eroarea medie aritmetică (*m*), testele nonparametrice (*t*, *p*, *DS* și etc.) cu scopul validării și potrivit ipotezei înaintate.

Rezultate obținute

Sănătatea la locul de muncă este unul dintre domeniile prioritare ale Comisiei Europene, Organizației Internaționale a Muncii, Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) etc. Condițiile de muncă precare ale angajaților reprezintă o problemă majoră în Republica Moldova, totodată, medicii-igieniști trebuie să fie pregătiți pentru supravegherea factorilor de risc ocupaționali „noi”, apăruiți în urma intensificării progresului tehnico-științific.

Serviciile de sănătate din republică sunt afectate de mobilitatea înaltă și, ca urmare, de insuficiența

cadrelor medicale. În ultimii douăzeci de ani, mai mult de 40% din lucrătorii medicali au părăsit sistemul de sănătate. Același fenomen este constatat și în rândul medicilor din Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice (SSSSP).

Micșorarea numărului medicilor-igieniști în sănătatea ocupațională și siguranța chimică în localitățile raionale din cadrul centrelor de sănătate publică a influențat și serviciul de sănătate ocupațională la nivel raional (figura 1). Iar în instituțiile republicane, în 2010-2015 constatăm o creștere „artificială”, cu 20 de rezidenți anual, respectiv 40 de rezidenți în doi ani. Sumarea medicilor-rezidenți în igienă la numărul de medici-igieniști din SSSSP explică discordanța direcției curbei „numărul medicilor din instituțiile republicane” și curbei „numărul medicilor din municipii și raionale” din figura 1.

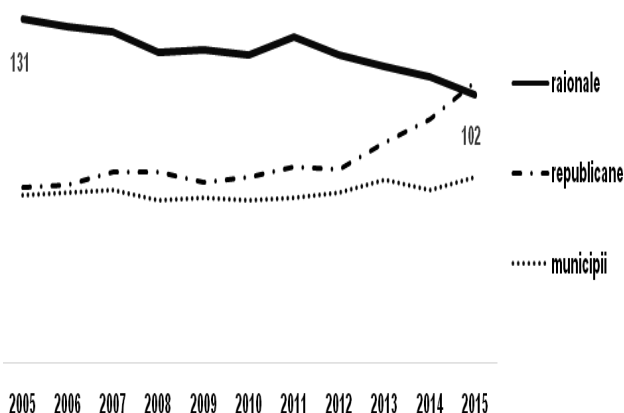


Figura 1. Asigurarea populației cu medici ai SSSSP, anii 2005–2015 (abs.)

Menționăm că în anul 2012 a fost creat Centrul de Siguranța Chimică și Toxicologie, cu revederea mai multor funcții și implementarea acestora la nivel național. Iar la nivel raional, aceste sarcini au fost suplimentate în fișele medicilor-igieniști în sănătatea ocupațională ai centrelor de sănătate publică (CSP).

Direcția Toxicologie ocupațională este de mult recunoscută în țările-membre ale Uniunii Europene. În aceste țări, Centrele de performanță în sănătatea ocupațională și toxicologie au sarcini comune (de ex., Târgu-Mureș, Cluj-Napoca, Timișoara în România).

Rezultatele studiului calitativ. În urma analizei s-a constatat că vârsta medie a medicilor din CSP raionale este de $50,77 \pm 1,98$ ani, minim 27,0 ani și maximum 70,0 ani (DS – 11,76), vechimea medie în muncă este de $24,97 \pm 2,24$ ani, min. 1,0 ani și max. 45,0 ani (DS – 13,27). Cu regret, medicii sub vârstă de 35 ani au fost în minoritate (14,3%), pe când persoanele spre/de vârsta pensionară sunt prezentate la o cotă înaltă (22,9%). Repartizarea eșantionului în funcție de gradul categoriei medicilor-igieniști este

statistic reprezentativă numai în cazurile „categorie superioară” și „fără categorie” (vezi tabelul). Fiecare al optulea specialist din zece are categorie superioară. Aceste cauze au indus necesitatea sistematizării rezultatelor în funcție de vârsta medicilor și vechimea în muncă în domeniu.

Repartizarea eșantionului în funcție de categoria medicilor-igieniști, %

Categorie superioară		Prima categorie		A doua categorie		Fără categorie		Total	
Abs.	$P_1 \pm m_1 \%$	Abs.	$P_2 \pm m_2 \%$	Abs.	$P_3 \pm m_3 \%$	Abs.	$P_4 \pm m_4 \%$	Abs.	%
27	$77,1 \pm 8,24$	2	$5,7 \pm 23,18$	4	$11,4 \pm 18,34$	2	$5,7 \pm 23,18$	35	100
$t_{1,2}$	$P_{1,2}$	$t_{2,3}$	$p_{2,3}$	$t_{3,4}$	$p_{3,4}$	$t_{1,4}$	$P_{1,4}$	$t_{2,4}$	$P_{2,4}$
2,90	<0,01	0,19	>0,05	0,19	>0,05	2,90	<0,01	0	>0,05

În urma aplicării chestionarului, medicii au fost întrebați dacă „li s-a schimbat viziunea privind sănătatea ocupațională în urma instruirii recente”. Medicii sub 35 de ani au răspuns pozitiv în 80,0% cazuri; cei peste 60 de ani – 75,0% și cei de 35-60 de ani – 27,3% cazuri. Aceste cifre confirmă responsabilitatea specialiștilor față de problemele zilnice apărute în serviciu și deja au „o viziune formată” în domeniu (figura 2).

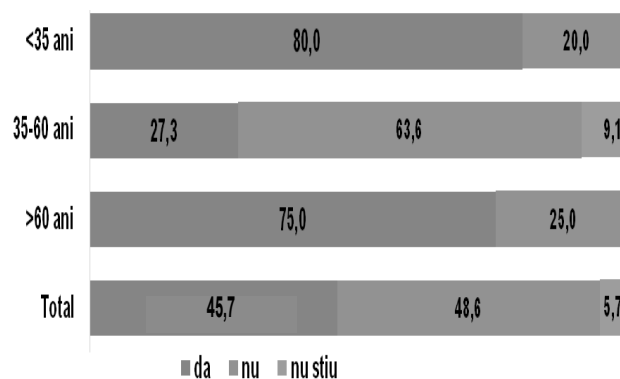


Figura 2. Repartizarea răspunsurilor la prima întrebare „S-a schimbat viziunea privind sănătatea ocupațională în urma cursurilor de instruire?” în funcție de vârstă, %

În ceea ce privește gradul de utilitate a cunoștințelor obținute în cadrul instruirii, răspunsurile medicilor-igieniști din localitățile raionale s-au repartizat în următorul mod (figura 3):

1) *noțiuni de bază privind sănătatea ocupațională (SO):* au răspuns pozitiv 74,3% medici (<35 de ani – 60,0%, >60 de ani – 62,5% și între 35 și 60 de ani – 81,8%);

2) *legislația privind sănătatea ocupațională:* au răspuns pozitiv 62,9,3% intervievați (<35 de ani – 40,0%, > 60 de ani – 75,0% și între 35 și 60 de ani – 63,6%);

3) *componentele din structura sănătății ocupaționale*: au răspuns pozitiv 37,1% (<35 de ani – 40,0%, >60 de ani – 25,0% și de 35-60 ani – 40,9%);

4) *sarcinile sănătății ocupaționale*: răspunsuri pozitive – 54,3% respondenți (<35 de ani – 60,0%, >60 de ani – 37,5% și între 35 și 60 de ani – 59,1%);

5) *activitățile privind sănătatea ocupațională*: au răspuns pozitiv 51,4% medici (<35 de ani – 80,0%, >60 de ani – 25,0% și de 35-60 ani – 54,5%).

Rezultatele demonstrează responsabilitatea înaltă față de serviciu a medicilor din grupa de vârstă între 35 și 60 de ani, cu reprezentanța statistică validă.

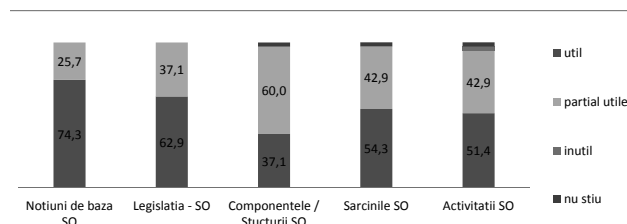


Figura 3. Repartizarea răspunsurilor privind utilitatea și necesitatea informațiilor obținute la cursurile de instruire și a temelor abordate, %

Totodată, la blocul de întrebări privind „utilitatea informațiilor despre legislația internațională”, răspunsurile intervievaților s-au repartizat în următorul mod: *utile* – 48,6%; *parțial utile* – 42,9%; *inutile* – 5,7% și *nu știu* – 2,9%.

În aceeași ordine de idei, la întrebarea despre „utilitatea informațiilor privind legislația națională”, răspunsurile au fost următoarele: *utile* – 65,7%; *parțial utile* – 34,3%. Aceste opinii/atitudini au fost prezentate de medicii de vârstă între 35 și 60 de ani, cu validitate statistică reprezentativă.

Următorul bloc de întrebări analiza „cu cine interacționează cel mai des” medicii-igieniști din localități. Opiniile respondenților s-au repartizat în următorul mod: cu *inspectoratul ecologic* – 34,3%; *inspecția muncii* – 14,3%; *direcția raională serviciu agricol* – 11,4%; *administrația publică locală* – 8,3%. Este alarmant faptul că nu au fost menționați medicii-specialiști în boli profesionale, medicii de la întreprinderi sau membrii comisiei de examinare medicală a angajaților, medicii de familie etc. După cum este cunoscut, deja de doi-trei ani în republică *n-au fost diagnosticate bolile profesionale*.

În contextul studiului, a fost analizat subiectul dacă instruirea specialiștilor este „bine-venită” și dacă este necesară o pregătire mai detaliată sau aprofundată în alte domenii. Pe primul loc s-a clasat tematica *legislația și actele normative naționale* cu

91,4% și *factorii de risc (FR) din mediul ocupațional* la fel cu 91,4%. Locul doi al priorităților a fost ocupat de *stresul în muncă* – 85,7% din respondenți. Locul trei, cu o diferență nesemnificativă, îl deține *organizarea serviciului de sănătate ocupațională* cu 82,9% și familiarizarea cu *metodele ergonomice* în SSO – 82,4% medici. La finele clasamentului se află tematicile: *experiențe și acte normative internaționale* – 68,6%; *supravegherea întreprinderilor la care au fost suspectate diagnoze de boli profesionale (BP)* – 74,3%; *actul de cercetare a bolilor profesionale* – 77,1%; *reabilitarea medico-profesională a angajaților* – 80,0% din cei chestionați (figura 4).

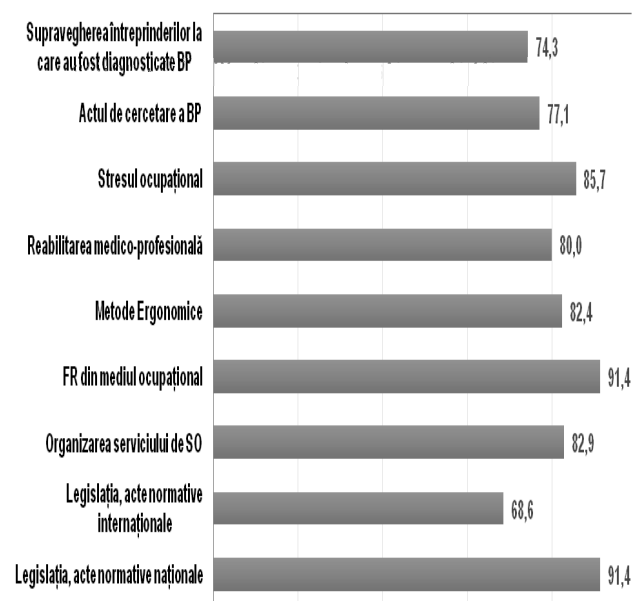


Figura 4. Repartizarea răspunsurilor privind necesitatea informațiilor din alte domenii, %

Prin altă categorie de întrebări au fost analizate așteptările și sugestiile față de atelierele de lucru ale specialiștilor: *dialog interactiv* – 74,3%; *distribuirea materialelor didactice* – 71,4%; *utilitatea materialului în practică* – 65,7% din răspunsurile celor intervievați.

Discuții

În ziua de azi, bunăstarea țărilor industriale și a celor în curs de dezvoltare este bazată pe tehnologiile care includ substanțe chimice în procesul de muncă. Deși aceste substanțe chimice sunt extrem de valoroase și utile, producția, utilizarea și eliminarea lor în mediul ocupațional pot fi periculoase pentru sănătatea umană și pentru mediu.

În pofida controalelor legislative stricte în cadrul UE-27 și aplicării mai multor măsuri voluntare de către întreprinderi, estimările anuale arată că 167.000 de muncitori decedază din cauza condițiilor nocive

de muncă [1, 5]. Mai mult de 95% din aceste decese sunt cauzate de boli profesionale, iar jumătate din ele sunt atribuite expunerii la substanțe periculoase chimice și toxice. Printre principalele cauze sunt expunerile pe termeni lung, ce duc la dezvoltarea cancerelor legate de condițiile de muncă [1, 5].

În conformitate cu EU-OSHA, produsele și substanțele chimice periculoase sau alte materiale utilizate la locul de muncă pot cauza până la 70 000 de decese pe an în UE. Cele mai multe dintre acestea sunt cauzate de expunerea pe termen lung la azbest, care încă influențează în mod semnificativ morbiditatea ocupațională [1, 5].

Concluzii

Medicii-igieniști în sănătatea ocupațională și siguranța chimică au reacționat pozitiv la sondajul sociologic. Nivelul de experiență acumulată de medicii din localitățile raionale în domeniul sănătății ocupaționale și toxicologiei ocupaționale argumentează necesitatea instruirii lor continue formale și neformale, cu o abordare modernă a temei date. Elaborarea instrumentelor de instruire interactivă a medicilor cu o vechime mare în muncă este una dintre prioritățile Laboratorului științific *Sănătatea Ocupațională* al Centrului Național de Sănătate Publică.

Bibliografie

1. Gilbert Y., Pessala P., Aho J., Lehti, R., et al. *Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution*. Europe Direct is a service to help you find answers to your questions about the European Union. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012, 318 p.
2. Iachim V., Bebîh V. *Crearea și dezvoltarea serviciului Medicina muncii – una dintre prioritățile politicii sociale*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău, 2014, nr. 54(3), p. 14-16.
3. International Labour Organization, 1985. *Convention no. 161 on Occupational Health Services*. http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312306
4. Pîsla M., Bahnarel I., Ferdohleb A. *Experiența și bunele practici ale țărilor Uniunii Europene în domeniul fortificării serviciilor de sănătate ocupațională*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău, 2014, nr. 54(3), p. 24-29.
5. Rantanen J. From Alma Ata to BOHS. *Asian-Pacific Newsletter on Occupational Health and Safety*, 2009, nr. 16(2), p. 27.

BIOREMEDIEREA SOLULUI POLUAT CU PESTICIDE: PROBLEMA POLUĂRII COMPLEXE

Inna RASTIMEȘINA¹, Olga POSTOLACHI¹, Angela CINCILEP², Svetlana TOLOCICHINA¹, Vera MAMALIGA¹, Nina STREAPAN¹, Valentina VORONA¹,

¹Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM,

²Centrul de stat pentru atestarea și omologarea produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților

Summary

Bioremediation of soil polluted with pesticides: complex pollution problems

Complex long-term soil pollution with more than one pesticide from different group could be treated in anoxic and cycled anoxic/oxic conditions as the main bioremediation method. At the final stage of treatment the phytoremediation method could be used.

Keywords: bioremediation, soil, pesticides, trifluralin, DDT

Резюме

Биоремедиация почвы, загрязненной пестицидами: вопросы комплексного загрязнения

В случае сложного долговременного загрязнения почвы пестицидами разной группы возможно применение метода чередования анаэробных и аэробных условий как основного метода биоремедиации почвы, с использованием фиторемедиации на заключительном этапе.

Ключевые слова: биоремедиация, почва, пестициды, трифлуралин, ДДТ

Introducere

În conformitate cu rețeaua Agenției Europene de Mediu (EEA), în întreaga Europă ar putea exista mai mult de 2,5 milioane de situri (suprafețe) potențial contaminate, care necesită să fie investigate. Se presupune că aproximativ 14% (340 000 situri) dintre acestea să fie contaminate și necesită măsuri de remediere. Aproximativ o treime din ariile contaminate au fost deja identificate și în jur de 15% au fost remediate [1].

În Republica Moldova, în cadrul Proiectului GEF/BM Managementul și distrugerea stocurilor de poluanți organici persistenți, implementat de Ministerul Mediului, a fost realizată inventarierea și cartografierea a 1604 suprafețe contaminate. A fost depistat un număr mare de locații contaminate cu mai mulți poluanți organici persistenți (POP), ceea ce pune problema unor potențiale efecte sinergice de impact asupra populației și mediului natural [2].

Bioremedierea mediilor naturale contaminate, a solului în special, este o tehnologie inovatoare, de mare actualitate, care utilizează sistemele biologice pentru eliminarea poluanților, favorizează reabilitarea ecologică a terenurilor contaminate și păstrarea stării solului potrivită cultivării ulterioare a plantelor [3]. Astfel, metodele de bioremediere valorifică în special capacitatea uimitoare a microorganismelor de a se adapta la schimbarea condițiilor de mediu și a descompune o gamă foarte mare de compuși xenobiotici, inclusiv pesticide.

Astfel, scopul cercetărilor noastre a fost de a identifica procedee mai eficiente de activizare a capacității biodestructive a microorganismelor indigene, pentru bioremedierea solului contaminat timp îndelungat cu pesticide.

Material și metodă

Probele de sol au fost colectate în apropierea depozitului de poluanți organici persistenti, localizat în centrul Republicii Moldova – com. Sângera, mun. Chișinău.

Extracția pesticidelor POP și trifluralinei din sol a fost efectuată în patru repetări per variantă, conform metodei [4]. Identificarea și analiza cantitativă a reziduurilor de pesticide din sol au fost efectuate prin metoda multireziduu gaz-cromatografică, cu spectrometria de masă GC/MS, la cromatograful cu gaz *Agilent Technologies* 6890N, cuplat cu detector selectiv de masa *MSD Agilent Technologies* 5973. Procentul degradării conform Bento [5] a fost calculat după formula:

$$\% \text{ degradării} = [(RP \text{ martor} - RP \text{ experiență}) / RP \text{ martor}] \times 100.$$

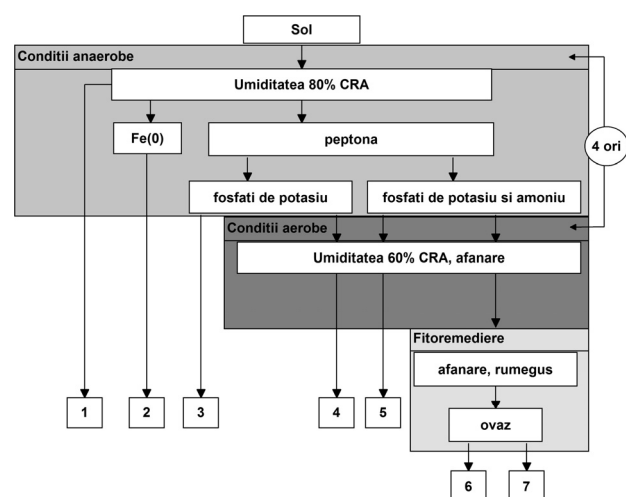


Figura 1. Schema experimentului de bioremediere

Experimentul de bioremediere a solului poluat a fost efectuat în vase de vegetație a câte 1000 g sol.

Pentru remedierea complexului de pesticide s-a recurs la crearea condițiilor anaerobe (compartimentul anoxic) și alternarea de condiții anaerobe/aerobe (compartimentul anoxic/oxic). În calitate de martor a servit solul poluat neremediat.

Rezultate și discuții

Cantitatea pesticidelor în probele solului studiat a constituit 21.00 ± 0.30 mg/kg sol, ceea ce demonstrează că zona depozitului este poluată peste standardul național. Componenta majoră a poluării era prezentată de erbicidul dinitroanilinic trifluralina și alcătuia 19.52 ± 0.22 mg/kg sol. Componenta minoră era prezentată de insecticidul organoclorurat DDT și metaboliții săi (DDT, DDE, DDD) – 1.48 ± 0.07 mg/kg sol. Calculând raportul dintre suma concentrațiilor metaboliților DDT și concentrația DDT din sol, am obținut valoarea $3.92 > 1$, ceea ce vorbește despre o poluare mai veche și despre degradarea pesticidului de către biota microbiană. Aceste date arată clar că poluarea solului de pe terenul studiat este una de durată și complexă.

Factorul principal pentru descompunerea trifluralinei în solul contaminat timp îndelungat este microbiota solului, în special cea anaerobă/facultativ anaerobă, iar stimularea acesteia prin suplimente nutritive ameliorează substanțial descompunerea trifluralinei în condiții de sol. Atât în cazul utilizării tratamentului anoxic, cât și în cazul folosirii ciclurilor anoxic/oxic, combinate cu stimularea microflorei indigene cu fosfați și peptonă, conținutul de trifluralină a scăzut cu mai mult de 4 ori. Condițiile create în varianta experimentală 7 au permis degradarea a 98% de trifluralină.

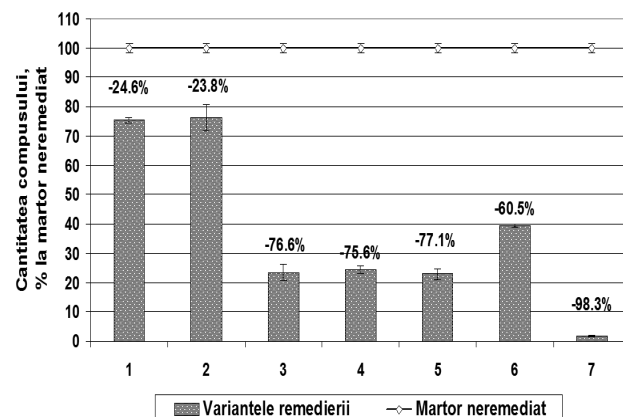


Figura 2. Influența procedeeleor de bioremediere asupra cantității generale a trifluralinei în solul poluat

Amendamentele solului cu peptonă și fosfați în condiții modelate de anaerobie asigură scindarea reductivă profundă a pesticidului organoclorurat DDT

și acumularea intensă a produselor lui de degradare, în special o,p'-DDD. Alternarea condițiilor anaerob-aerobe favorizează degradarea DDT, comparativ cu tratamentul anoxic.

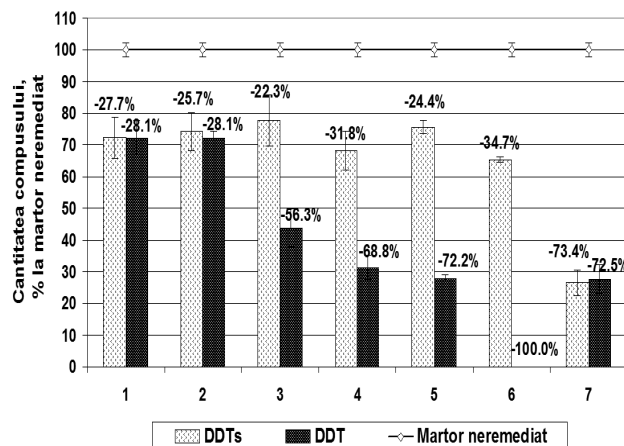


Figura 3. Cantitatea metabolizilor DDTs și DDT în sol după experimentul de bioremediere

Introducerea în sol a fosfaților și a peptonei în compartimentul anoxic/oxic asigură scindarea reductivă profundă a pesticidului DDT (până la 0.09 mg/kg sol), iar fitoremedierea ulterioară favorizează scindarea totală a acestui pesticid în varianta 6.

Astfel, în urma testării procedeele de bioremediere a solului contaminat cu trifluralină și compuși organoclorurați, a fost stabilit că metoda stimulării microflorei indigene cu fosfați și peptonă în condiții anaerobe sau anaerob-aerobe, urmată de fitoremediere în etapa finală, poate fi folosită ca principiu de bază în bioremedierea poluărilor complexe.

Bibliografie

1. Van Liedekerke M., Prokop G., Rabl-Berger S., Kibblewhite M., Louwagie G. *Progress in the Management of Contaminated Sites in Europe*. JRC Reference Reports. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, 64 p.
2. *Starea mediului în Republica Moldova în 2007–2010* (Raport Național). Chișinău: Nova Imprim, 2011, 192 p.
3. Matsumoto E., Kawanaka Z., Zun S. *Bioremediation of the organochlorine pesticides, dieldrin and endrin, and their occurrence in the environment*. In: *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2009, vol. 84, p. 205-216.
4. Клисенко М.А., Александрова Л.Г. *Определение остаточных количеств пестицидов*. Кундиев Ю.И., ред. Киев: Здоров'я, 1983, 174 с.
5. Bento F.M., Camargo F.A.O., Okeke B., Frankenberger Jr. W.T. *Bioremediation of soil contaminated by diesel oil*. In: *Brazilian Journal of Microbiology*, 2003, vol. 34, nr. 1, p. 65-68.

MONITORINGUL RADIOECOLOGIC ÎN RELAȚIE CU SĂNĂTATEA PUBLICĂ

Liuba COREȚCHI, Ion BAHNAREL,
Ion URSULEAN, Elena COBAN, Irina PLAVAN,
Sergiu VÎRLAN, Alexandra COJOCARI,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The radioecology monitoring related with the public health

The investigations of natural radionuclide concentrations monitoring in the main components of the environment in Moldova, during 2011-2015 are presented in this paper. The results show that the concentrations of studied radionuclides did not exceed CMA stipulated in NFRP-2000, except specific effective activity in some samples of building materials and finishing.

Keywords: radio ecologic monitoring, radionuclide, health, risk, environment

Резюме

Радиоэкологический мониторинг в связи со здравоохранением

В статье представлены результаты радиоэкологического мониторинга концентраций естественных радионуклидов в основных компонентах окружающей среды в Молдове в 2011–2015 годах. Результаты показывают, что концентрация изученных радионуклидов не превышала ПДК предусмотренных в NFRP-2000, за исключением специфической эффективной активности в некоторых образцах строительных материалов и отделки.

Ключевые слова: радиоэкологический контроль, радионуклиды, здоровье, риск, окружающая среда

Introducere

Expunerea la radiații a populației din întreaga lume se datorează în cea mai mare parte radioactivității naturale (iradierea externă de origine telurică și cosmică, ingestia de alimente și apă, radon). Este necesar să se estimeze eficient expunerea populației, pentru a putea studia legătura dintre indicatorii de sănătate. Distribuția expunerilor trebuie să fie de asemenea studiată la diferite niveluri geografice (regiune, zonă de ocupare a forței de muncă). Se cere o actualizare a estimării expunerii populației Republicii Moldova la radioactivitatea naturală. Estimarea indicatorilor expunerii la radiațiile *gamma* de origine telurică, bazate pe dozele măsurate, trebuie ajustată la tipul de habitat (cu variația respectivă exprimată în nSv/h). Expunerea la radiația cosmică este evaluată

de la altitudine și ponderată la densitatea populației, astfel doza anuală efectivă derivă din aceste trei componente [1, 2].

Studii de valoare privind expunerea populației la sursele naturale sunt efectuate în toate țările de pe glob prin implementarea proiectelor susținute de Agenția Internațională pentru Energie Atomică. Astfel, studiul realizat în Complexul Fen (Norvegia), care este o zonă bogată în radionuclее naturale, în special, în toriu (^{232}Th), a demonstrat că în locurile miniere (TENORM) și în cele neperturbate și împădurite (NORM), toate cu acces public, concentrațiile de activitate în sol ale ^{232}Th (3,280–8,395 Bq/kg) au fost semnificativ mai mari decât valorile internaționale și cele medii norvegiene. Aceste cifre au depășit nivelul de screening norvegian (1000 Bq/kg) al deșeurilor radioactive, în timp ce radiul (^{226}Ra) a fost prezent la niveluri ușor crescute – 89–171 Bq/kg. Debitul dozei radiației *gamma* terestră a fost ridicat, variind în limitele 2,6–4,4 $\mu\text{Gy/h}$. Prin analizări corelaționale a fost depistată o relație liniară între nivelurile de radiații din aer și abundența ^{232}Th în sol. În baza tuturor rezultatelor obținute ca urmare a măsurărilor efectuate, această zonă norvegiană a fost considerată ca zonă cu concentrații sporite ale radiațiilor ionizante naturale (ENRA) [3].

Activitatea concentrațiilor ^{232}Th , ^{226}Ra și ^{40}K într-o serie largă de mostre comerciale de granit din Brazilia, măsurate prin spectrometrie *gamma*, a constituit respectiv 4,5–450, 4,9–160 și 190–2029 Bq/kg. Valorile maxime ale debitului extern de doză al radiațiilor *gamma* de la pardoseala și pereții acoperiți cu granit, într-o locație tipică cu suprafața de 5,0 m \times 4,0 m și înălțimea de 2,8 m, au constituit 120 nGy/h, ceea ce este comparabil cu expunerea medie la nivel mondial la radiații ionizante terestre externe de 80 nGy/h, datorate surselor naturale, care au fost propuse de Comitetul Științific al Națiunilor Unite [4]. Radonul și produșii săi de dezintegrare în atmosferă sunt contributorii cei mai importanți în expunerea omului la sursele naturale de radiații ionizante [5].

În una dintre zonele cu risc sporit de expunere la radiații naturale, orașul Ramsar (Iran), a cărei radioactivitate naturală se datorează seriei naturale a ^{238}U și a produselor sale de dezintegrare, în special ^{226}Ra și ^{220}Rn , aduse la suprafață cu apa izvoarelor termale, rezervele de apă prezentau o concentrație de ^{222}Rn cu 10 kBq/m³ mai mare decât nivelul de referință, confirmând cota-parte majorată a radonului la doza medie anuală de radiații a publicului, în baza consumului de apă (ingerare) [6]. Produșii de dezintegrare ai radonului inhalați se depozitează pe aria relativ mică a suprafețelor căilor respiratorii, generând cancerul bronhopulmonar [7].

Riscul de dezvoltare a cancerului în rezultatul expunerii la radiații ionizante de fond pentru locuitorii din regiunea Adapazari (Turcia) constituie $0,9 \times 10^{-2}$, cu durata medie de viață de 70 de ani [8].

Ca și în întreaga lume, în Republica Moldova există două surse principale de expunere a populației la radiații ionizante: radiațiile utilizate în scopuri medicale și radiațiile naturale, la care se adaugă cele industriale. Totodată, radiațiile ionizante naturale au cea mai mare pondere [1, 2].

Măsurările concentrației de ^{222}Rn pe teritoriul Moldovei, la exalarea acestuia din sol și în aerul de interior, efectuate de Centrul Național de Sănătate Publică (CR, LIRR), au contribuit la identificarea zonelor cu potențial ridicat de ^{222}Rn , în special la exalarea acestuia din sol, definirea procentajului de habitate cu o concentrație mai sus de normă [11] și evidențierea factorilor ce influențează concentrațiile de ^{222}Rn .

Populația generală primește circa 50% din doza de expunere a sa la radiații naturale prin intermediul particulelor *alfa* (α) ale ^{222}Rn și al descendenților săi de dezintegrare [12]. Radonul a fost identificat ca fiind a doua cauză de dezvoltare a cancerului bronhopulmonar, după consumul de tutun [13].

Scopul lucrării a constat în monitorizarea concentrațiilor de radionuclее naturale în principalele componente ale mediului ambiant: produse alimentare, materiale de construcție, plante medicinale, apă potabilă, probe biologice și sol necultivat.

Material și metode

Baza legislativă de reglementare radiologică și de securitate nucleară în Republica Moldova este asigurată, în primul rând, prin Legea nr. 132, 08.06.2012 *Desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice*, precum și prin Hotărârea Guvernului *Norme fundamentale privind protecția împotriva radiațiilor. Cerințe și reguli igienice*, care cuprind reglementările stipulate în BSS-115 și modificate la cerințele țării noastre.

Concentrația de radionuclее în mostrele produselor alimentare, plante medicinale, apă potabilă, sol și materiale de construcție, prelevate în perioada 2011–2015 în Moldova, a fost studiată utilizând metode spectrometrice, radiometrice și dozimetrice. Eșantioane din sursele menționate au fost prelevate în principalele zone geografice ale Moldovei. Analiza statistică a rezultatelor a fost efectuată în baza programelor computerizate *Excel* și *Statistica 7*.

Rezultate și discuții

În Republica Moldova, periodic are loc o actualizare a estimării expunerii populației la radio-

activitatea naturală. Investigațiile spectrometrice, radiometrice și dozimetrice recente au demonstrat că valorile concentrațiilor radionucleelor naturale principale (¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr) și ale activității sumare beta a componentelor mediului, incluse în studiu, nu au depășit CMA stipulate în NFRP-2000, cu excepția activității specifice efective (A_{ef}) în unele mostre de materiale de construcție și finisare, care a variat în intervalul 404,6–641,1 Bq/kg. În normele naționale de radioprotecție este stipulat că indicatorul în cauză nu trebuie să depășească 300 Bq/kg (vezi tabelul).

Totodată, prin analiza spectrometrică a concentrațiilor radionucleului ¹³⁷Cs în produse alimentare, materiale de construcție, plante medicinale, apă potabilă, probe biologice și sol necultivat s-a demonstrat că valorile maxime ale acestora în perioada 2011–2015 au fost cuprinse, respectiv, în intervalele: 6,5...93,2 Bq/kg; 0,5...88,2 Bq/kg; 47,2...160,4 Bq/kg; 1,5...3,2 Bq/l, 1,5...12,3 Bq/kg și 24,2...29,58 Bq/kg. Normele naționale de radioprotecție pentru indicatorii nominalizați prevăd: 360 Bq/kg, 300 Bq/kg, 160 Bq/kg, 8,0 Bq/l, 160 Bq/kg și 160 Bq/kg respectiv.

Activitatea radionucleelor în diverse probe prelevate pe teritoriul Republicii Moldova în perioada 2011–2015

Activitatea radionucleului, Bq/kg, Bq/l	2011		2012		2013		2014		2015		Norme admisibile, Bq / k g , Bq/l
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	
Produse alimentare											
¹³⁷ Cs	6,5	1,5	20,1	<1,5	93,2	<1,5	26,7	<1,5	9,53	<1,5	360
⁹⁰ Sr	5,1	0,7	4,02	<0,7	18,6	<0,7	3,3	<0,7	32,3	<0,7	200
Materiale de construcție											
¹³⁷ Cs	88,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	A _{ef} < 300
⁹⁰ Sr	6,3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
²²⁶ Ra	226	1,85	137,3	-	382	8	882	8	424	8	
²³² Th	232	7	78,4	-	160,2	7	403,3	7	123,6	7	
⁴⁰ K	948	20	1659	-	1089	20	1118	20	1979	20	
A _{ef}			272	20	404,6	<20	641,1	<20	458,2	<20	
Plante medicinale											
¹³⁷ Cs	101,6	1,5	63,4	<1,5	160,4	<1,5	57	<1,5	47,2	<1,5	160
⁹⁰ Sr	55,0	0,7	6,34	<0,7	32,4	<0,7	40	<0,7	18,0	<0,7	100
Apă potabilă											
¹³⁷ Cs	1,5	0	2,19	<1,5	3,2	<1,5	2,14	<1,5	2,0	<1,5	8,0
⁹⁰ Sr	0,7	0	0,7	<0,7	1,18	<0,7	0,7	<0,7	0,7	<0,7	8,0
Probe biologice											
¹³⁷ Cs	12,3	1,5	2,1	<1,5	-	-	-	-	1,5	<1,5	160
⁹⁰ Sr	0,7	0,7	0,7	<0,7	-	-	-	-	0,6	<0,7	100
Sol necultivat											
¹³⁷ Cs	-	-	-	-	24,2	10,08	29,58	10,08	-	-	160
⁹⁰ Sr	-	-	-	-	4,7	2,1	22,3	2,1	-	-	100

Pentru ⁹⁰Sr, valorile concentrațiilor au constituit: 3,3...32,3 Bq/kg; 0,7...6,3 Bq/kg; 6,34...55,0 Bq/kg; 1,5...3,2 Bq/l; 0,7...1,18 Bq/kg și 0,6...0,7 Bq/kg, iar normele naționale de radioprotecție pentru

indicatorii nominalizați prevăd respectiv: 200 Bq/kg; 300 Bq/kg; 100 Bq/kg; 8 Bq/l; 100 Bq/kg și 100 Bq/kg (figura 1).

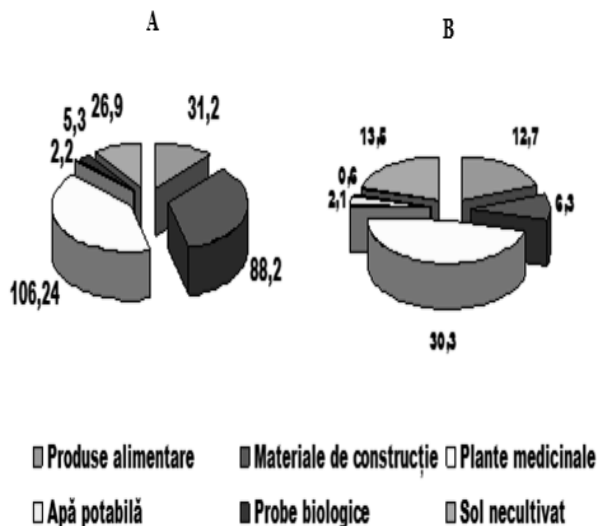


Figura 1. Activitatea radionucleelor ¹³⁷Cs (A) și ⁹⁰Sr (B) în diverse probe prelevate pe teritoriul R. Moldova în anii 2011–2015

S-a stabilit că variația radioactivității fondului gama, înregistrată în anii 2011–2015 de Serviciul Meteorologic de Stat al Republicii Moldova și specialiștii CNSP, a constituit 13,075–17,991 μR/h, ceea ce nu depășește prevederile normelor naționale, stipulate în alineatul 7.93 din NFRP-2000, conform căruia debitul dozei efective ambientale al iradierii gama la loc deschis nu trebuie să depășească cifra de 250 nSv/h (25,0 μR/h sau 0,25 μSv/h) (figura 2).

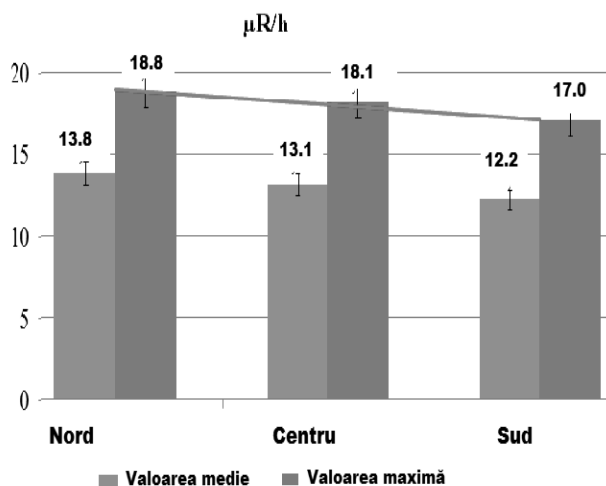


Figura 2. Debitul dozei ambientale a radiației gama (μR/h) pe teritoriul R. Moldova, anii 2011–2015

Concluzii

Efectuarea monitoringului radioecologic al concentrațiilor radionucleelor naturale în principalele componente ale mediului ambiant pe teritoriul Republicii Moldova, în perioada 2011–2015, denotă

că valorile concentrațiilor radionucleelor studiate nu au depășit CMA stipulate în NFRP-2000. Totodată, s-a demonstrat că activitatea efectivă specifică în unele mostre de materiale de construcție și finisare a depășit normale admisibile (<300 Bq/kg), aceasta constituind 404,6–641,1 Bq/kg.

Rezultatele studiului demonstrează necesitatea implementării măsurilor de supraveghere și măsurilor de prevenție, prin monitorizarea continuă a surselor naturale și tehnogene de radiații ionizante, în vederea reducerii/eliminării impactului radiațiilor ionizante asupra sănătății populației și angajaților din Republica Moldova.

Notă. Studiul a fost realizat în cadrul Proiectului național instituțional 15.817.04.05A, susținut de Guvernul Republicii Moldova prin Academia de Științe a Moldovei.

Bibliografie

1. Bahnarel I. ș.a. *Monitoringul concentrațiilor de radon (^{222}Rn) pe teritoriul Republicii Moldova*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, 2012, nr. 4 (43), p. 165-166.
2. Bahnarel I., Corețchi L. *Contribuții la monitorizarea radioactivității mediului*. În: ACADEMOS, 2011, nr. 1(20), p. 77-81.
3. Mrdakovic Popic J. et. al. *Outdoor ^{220}Rn , ^{222}Rn and terrestrial gamma radiation levels: investigation study in the thorium rich Fen Complex, Norway*. În: Journal of Environmental Monitoring, 2012, vol. 14(1), p. 193-201.
4. Anjos R.M., et. al. *External gamma-ray dose rate and radon concentration in indoor environments covered with Brazilian granites*. În: Journal of Environmental Radioactivity, 2011, vol. 102(11), p. 1055-1061.
5. Olszewski J., Skubalski J. *Radon concentrations in selected residential buildings in the city of Łódź*. În: Med. Pr., 2011, vol. 62(1), p. 31-36.
6. Mowlavi A.A., Shahbahrami A., Binesh A. *Dose evaluation and measurement of radon concentration in some drinking water sources of the Ramsar region in Iran*. În: Isotopes in Environmental and Health Studies, 2009, vol. 45(3), p. 269-272.
7. Harley N.H., Robbins E.S. *Radon and leukemia in the Danish study: another source of dose*. În: Health Phys., 2009, vol. 97(4), p. 343-347.
8. Kapdan E. et. al. *Determination of the health hazards due to background radiation sources in the city of Adapazari, Northwestern Turkey*. În: Isotopes Environ Health Stud, 2011, vol. 47(1), p. 93-100.
9. Vîrlan S. et al. *Assessment of Radon concentration in the Republic of Moldova*. În: Materialele Conferinței Naționale a Societății Române de Radioprotecție „Individual monitoring and environmental dosimetry – as important components of the radiation protection culture”. 13 noiembrie 2013, p. 59.
10. Ursulean I., Corețchi L., Chiruță I., Vîrlan S. *Estimation of indoor radon concentrations in the air of residential houses and mines in the Republic of Moldova*. În: Romanian Journal of Physics, 2013, vol. 58, suppl., p. 291-297 (IF 0.34).
11. Ursulean I. ș.a. *Regulament și norme igienice privind reglementarea expunerii la radiații a populației de la sursele naturale*, nr. 06-5.3.35 din 05.03.2001. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 92-93/239 din 03.08.2001.
12. Todorovic N. et al. *Effects of alpha particle radiation on gene expression in human pulmonary epithelial cells*. În: International Journal of Hygiene and Environmental Health, 2012, vol. 215(5), p. 522-535.
13. Corețchi L. ș.a. *Efectele medico-biologice ale expunerii la radon*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, 2011, nr. 2, p. 24-27.

INTOXICAȚIILE ACUTE NEPROFESIONALE CU PESTICIDE ÎN REPUBLICA MOLDOVA, ÎN PERIOADA 2011–2015

Tatiana MANCEVA, Iurie PÎNZARU,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Acute unprofessional poisoning with pesticides the years 2011–2015 in Republic of Moldova

This article presents an assessment of data on acute non-professional poisonings with pesticide in Republic of Moldova and determination of their role in structure of general morbidity. An actual problem consist on hazard for human health and the environment due to improper use and storage of pesticides in household conditions and can cause pesticides poisonings. The analyzed data of 2011–2015 years shows a record of 707 cases, including 52 death which represents 7.4%. The intensive rate of deaths occurs suicidal purpose.

Keywords: acute poisonings, pesticide, measures of prevention, affected people, death

Резюме

Острые непрофессиональные отравления пестицидами в Республике Молдова в 2011–2015 годах

В статье представлен анализ случаев острых непрофессиональных отравлений пестицидами в Республике Молдова и определении их роли в структуре общей заболеваемости. Одной из важных проблем, которые представляют особую опасность для здоровья населения и факторов окружающей среды, является неправильное использование и хранение пестицидов в домашних условиях, которые могут вызвать острые непрофессиональные отравления пестицидами. Данные 2011-2015 годов, зарегистрированные в Республике Молдова, свидетельствуют о регистрации 707 случаев, включительно 52 (7,4%) смертельных случаев. Главной причиной смертельных случаев является суицид.

Ключевые слова: острые отравления, пестициды, меры предотвращения, пострадавшие люди, смертельные случаи

Introducere

Republica Moldova se consideră o țară agrară. În perioada sovietică, mii de tone de pesticide erau utilizate anual cu scopul combaterii bolilor, dăunătorilor la culturile agroalimentare, inclusiv a buruienilor. Astfel, aceste substanțe chimice erau distribuite la nivel central cu un preț foarte mic, ceea ce a dus la folosirea lor în cantități mari [11].

Pesticidele reprezintă substanțe chimice sau combinații de substanțe chimice care se împart, în funcție de acțiunea lor asupra agenților fitopato-genii, în: bactericide, fungicide, erbicide, insecticide, raticide, acaricide [1]. Acești poluanți de mediu pot pătrunde în organismul uman prin contactul cu solul și plantele în timpul prelucrării lor sau prin utilizarea produselor agroalimentare și a apei potabile, provocând și alte stări patologice [2, 7, 8].

O problemă actuală, care prezintă pericol real pentru sănătatea populației și a mediului înconjurător în Republica Moldova, este utilizarea și păstrarea incorectă a pesticidelor în condiții casnice, care pot provoca intoxicații acute neprofesionale exogene cu pesticide [4].

În ultimul timp s-au înregistrat multiple cazuri de intoxicații [6]. Cauzele principale ale apariției unor astfel de intoxicații sunt multiple: comercializarea fără restricții în piețele din teritoriile administrative ale republicii a pesticidelor reambalate, adeseori ilegal, în fiole, pachete, diferite sticle, la care au acces liber copiii; lipsa sau nefuncționarea sistemelor de ventilație în încăperile închise; nivelul scăzut de cunoștințe al populației despre pericolul lor asupra sănătății; nivelul scăzut de instruire a copiilor de către părinți și profesori privind potențialul pericol al substanțelor chimice asupra sănătății; utilizarea pesticidelor în scop suicidal [1, 5].

Conform rezultatelor cercetărilor efectuate de Universitatea de Stat din California, persoanele care locuiesc la o distanță de 500 de metri de locurile în care au fost aplicate produsele de uz fitosanitar, și anume din grupa pesticidelor organoclorurate, au un risc sporit de a dezvolta cancerul de prostată. Unele studii organizate în cadrul aceleiași universități au arătat că expunerile parentale pot avea influență înainte de conceperea copilului, în timpul perioadei de gestație ori după naștere [9].

Savanții au demonstrat că, în cazul copiilor, pesticidele afectează funcționarea creierului, iar drept efecte secundare sunt înregistrate autismul, hiperactivitatea, iar în cazul adulților, reziduurile de pesticide de pe fructele sau legumele consumate pot provoca maladii grave, precum cancerul [9].

Astfel, intoxicațiile acute neprofesionale cu pesticide continuă să prezinte o povară tot mai mare, care afectează atât dezvoltarea economică, cât și dezvoltarea socială a populației. Scopul prezentei lucrări constă în evaluarea situației privind intoxicațiile acute neprofesionale cu pesticide înregistrate în Republica Moldova, în perioada 2011–2015, cu elaborarea măsurilor de prevenție direcționate spre diminuarea numărului de cazuri.

Materiale și metode

Pentru realizarea obiectivului acestui studiu au fost utilizate datele statistice prezentate de Centrele de Sănătate Publică (CSP) teritoriale conform Formularul statistic f. 18-săn. *Darea de seamă privind supravegherea de stat a sănătății publice*, din anii 2011–2015, la capitolul evidența intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, rapoartele extraordinare cu privire la intoxicațiile nominalizate, conform prevederilor Ordinului Ministerului Sănătății nr. 906 din 30.11.2015 cu privire la notificarea și cercetarea cazurilor de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică. S-au utilizat datele din Registrul de evidență a persoanelor cu intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică conform formularul statistic nr. 360-1/e.

Rezultate și discuții

În ultimii ani, în Republica Moldova se atestă frecvent intoxicații accidentale cu pesticide, îndeosebi în instituțiile de învățământ preuniversitar (de exemplu, cazul de intoxicație în grup prin inhalare a insecticidului Bi-58 a 58 de elevi din Liceul Teoretic *Ion Creangă* din s. Cuizăuca, raionul Rezina).

Cel mai mare pericol pentru starea de sănătate a populației îl prezintă pesticidele din grupele organofosforice și organoclorurate, care pot provoca intoxicații acute, afecțiuni respiratorii, iar în cazuri mai grave – cancer la prostată, melanom, malformații congenitale etc. [10].

Conform datelor Organizației Mondiale a Sănătății, în anul 2002, consecințele globale ale autotrăvirilor (suicid) prin utilizarea pesticidelor, care ar fi putut fi prevenite, s-au manifestat prin decesul a 186 000 de oameni [3, 10].

Evaluarea cazurilor de intoxicații acute neprofesionale cu pesticide în Republica Moldova, raportate de CSP teritoriale, denotă înregistrarea a 707 cazuri de intoxicații în anii 2011–2015, din numărul total de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică de 22689 cazuri, dintre care 52 (7,4%) persoane au decedat.

Începând cu anul 2013, se înregistrează o tendință de creștere a numărului de cazuri de intoxicații cu pesticide. Astfel, în 2014 a fost raportat cel mai mare număr de intoxicații cu pesticide – 199 afectați din cele 707 cazuri de intoxicații cu pesticide (28,4%) sau 0,9% din numărul total de cazuri de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică. Anii 2014 și 2013 se caracterizează printr-un număr mare de intoxicații soldate cu decese – 13 și respectiv 15 cazuri (vezi tabelul).

Incidența intoxicațiilor acute neprofesionale cu pesticide în perioada 2011–2015

Anul	Nr. total intoxicații acute neprofesionale de etiologie chimică	Nr. total de afecțiuni prin utilizarea pesticidelor		Nr. total de decese prin utilizarea pesticidelor	
		Nr. cazuri absolute	%	Nr. cazuri absolute	%
2011	3263	95	2,9	10	10,5
2012	3169	118	3,7	9	7,6
2013	6292	173	2,7	15	8,7
2014	5860	199	3,4	13	6,5
2015	4105	122	3	5	4,1
Total	22689	707	3,1	52	7,4

Pesticidele care au provocat intoxicații acute neprofesionale în perioada 2011–2015 sunt: Bi-58, TMTD, pesticide organofosforice și cele cu conținut de sulf, pesticide din grupa piretroidelor. Analiza datelor statistice denotă că cele mai multe cazuri de intoxicații cu pesticide au fost înregistrate în anul 2014 și au constituit 199 cazuri cu 13 (6,5%) decese. Începând cu 2015, numărul acestor intoxicații scade până la 122 cazuri și 5 (4,1%) decese, datorită faptului organizării de către specialiștii CNSP a mai multor ateliere de lucru cu specialiștii din CPS, IMSP teritoriale și managerii instituțiilor de învățământ pentru problemele prevenirii și diagnosticării intoxicațiilor, precum și datorită proiectului de ordin al Ministerului Sănătății, care ulterior a fost aprobat prin ordinul său nr. 906 din 30.11.2015 *Cu privire la notificarea și cercetarea cazurilor de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică*, fapt ce a influențat asupra evidenței, raportării și înregistrării cazurilor reale din republica. Implementarea prevederilor ordinului nominalizat a avut ca scop implicarea comunității medicale în soluționarea acestei probleme de importanță majoră pentru sănătatea publică.

Din numărul total de 52 de decese, circa 90% survin cu scop suicidal (*figura 1*).

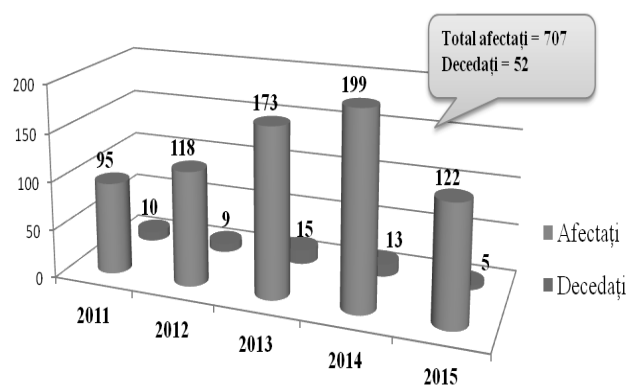


Figura 1. Intoxicații acute neprofesionale cu pesticide în perioada 2011–2015

Datele statistice privind intoxicațiile acute cu pesticide din perioada 2013–2015, divizate pe grupe de vârstă (figura 2), demonstrează că cea mai afectată grupă sunt adulții (18 ani și mai mult) – 248 de persoane sau 44,6%. Pe locul secundar s-a plasat grupa de bărbați sub 62 de ani, cu 120 cazuri ori 21,3%.

Urmează grupa de vârstă femeii sub 57 de ani cu 71 intoxicații (12,8%). Locul patru le revine copiilor de 3–18 ani, cu 61 cazuri (11%). În această perioadă, copiii din grupa de vârstă 1–3 ani au înregistrat cel mai mic număr de intoxicații acute cu pesticide – 56 cazuri sau 10,7%, acestea datorându-se lipsei de atenție din partea părinților și accesului liber al copiilor la aceste preparate (figura 2).

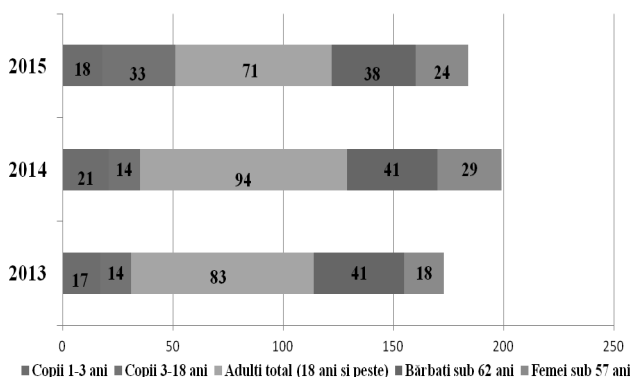


Figura 2. Intoxicații acute neprofesionale cu pesticide conform grupelor de vârstă

Datorită curiozității înnăscute, copiii mici au riscul cel mai sporit de a se intoxica.

Măsuri de prevenție

1. Respectarea regulilor de păstrare a pesticidelor (în locuri inaccesibile pentru copii, împachetate și etichetate).

2. Respectarea regulilor de igienă personală prin utilizarea echipamentului individual de protecție (îmbrăcăminte impermeabilă, încălțăminte și mănuși, ochelari de protecție, mască sau respirator) în cazurile aplicării pesticidelor în condiții habituale.

3. Interzicerea transportării de către copii a fiolilor, pachetelor sau sticlelor cu otravă, pesticide, fertilizanți.

4. Interzicerea depozitării pesticidelor în comun cu produsele alimentare, fiindcă cele din urmă se pot contamina prin atingere.

5. Interzicerea păstrării pesticidelor în sticle destinate produselor alimentare (lapte, suc etc.).

6. Instruirea părinților, copiilor, inclusiv a profesorilor privind pericolul pesticidelor asupra stării de sănătate.

7. Informarea populației, inclusiv prin intermediul mass-mediei, despre pericolul substanțelor chimice potențial toxice asupra sănătății.

Concluzii

1. În Republica Moldova, în perioada 2011–2015 au fost înregistrate 707 cazuri de intoxicații acute neprofesionale cu pesticide, dintre care 52 (7,4%) persoane au decedat.

2. Cel mai mare număr de intoxicații cu pesticide a fost raportat în anul 2014 – 199 cazuri cu 13 (6,5%) decese.

3. Începând cu anul 2015, această grupă de intoxicații scade până la 122 afectați și 5 (4,1%) decese.

4. Copiii în vârstă de până la 18 ani constituie cea mai vulnerabilă grupă și au riscul cel mai sporit de a face intoxicații, datorită curiozității înnăscute și conflictelor apărute în viața personală.

Bibliografie

- Elena Banu. *Prevenirea intoxicațiilor cu pesticide în activitățile din agricultură*.
- Raisa Sîrcu, Tatiana Stratulat, Mariana Zavtoni. *Prevenirea poluării organismului uman cu poluanți organici persistenti (ghid practic)*. 2011. http://old.ms.gov.md/_files/8246-Recomand_ri.
- Strategia NCD 2012–2020.
- Andrew E., Tellerup M., Termälä A.-M., Jacobsen P. and Gudjonsdottire G.A. *Poisonings in the Nordic countries in 2007: A 5-year epidemiological follow-up*. In: *Clinical Toxicology*, 2012, nr. 50 (3), p. 210-214.
- Kzerczak Slavomir, Jaracjavska Wieslawa. *Acute Poisonings in Poland*. In: *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*, 1995, nr. 33(6), p. 669-675.
- Pinzaru Iu., Mancheva T. *Some aspects of acute poisoning cases in Moldova*. In: *Public health, economy and management in medicine*, 2016, nr. 1(65), p. 41-44.
- Арустамов Э.А., Воронин В.А., Зенченко А.Д., Смирнов С.А. *Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие*. М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2005.
- С.В. Белова. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов*. 3-е изд., М.: Высш. шк., 2003.
- <http://www.calivitavelcu.ro/intoxicatiile-alimentare-cu-pesticide.html#top>.
- http://www.sfatulmedicului.ro/Prim-ajutor/primul-ajutor-in-intoxicatii_1745
- http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/pesticides/ru/

EVOLUȚIA INTOXICAȚIILOR ACUTE
NEPROFESIONALE EXOGENE DE ETIOLOGIE
CHIMICĂ ÎN RAIONUL ORHEI,
PE PARCURSUL ANILOR 2011–2015

Vasile GUȘTIUC, Pavel DOIBANI,
Centrul de Sănătate Publică, raionul Orhei

Summary

The evolution of acute unprofessional exogenous intoxications by chemical etiology recorded in rayon Orhei during the years 2011–2015

The evolution of acute unprofessional exogenous intoxications by chemical etiology recorded in rayon Orhei during the years 2011–2015 is characterized by continuous increasing. In total, during the reference period of time, in the rayon were registered 342 cases, including 1,17% of them resulted in death. The most common acute poisonings were caused by the use of medicinal preparations, used both accidentally and with the purpose of suicide.

Keywords: toxicological substances, chemical substance, acute poisonings

Резюме

Эволюция острых непрофессиональных экзогенных отравлений химической этиологии в Орхейском районе за 2011–2015 годы

Эволюция острых непрофессиональных экзогенных отравлений химической этиологии в Орхейском районе за 2011–2015 годы характеризуется тенденцией постоянного роста. В общей сложности, в течение этого периода, в районе было зарегистрировано 342 случая, в том числе 1,17% из них привели к летальному исходу. Наиболее распространенные острые отравления были вызваны применением лекарственных препаратов, используемых, как случайно, так и с целью суицида.

Ключевые слова: химическое вещество, токсикологические вещества, острые отравления

Introducere

Intoxicațiile acute neprofesionale exogene de etiologie chimică (IANEEC) constituie o stare patologică a organismului cauzată de substanțe chimice toxice, care pătrund în organismul uman pe diferite căi, în doze capabile de a afecta funcțiile vitale ale organismului și a provoca dereglări funcționale și/sau lezionale, care se manifestă prin diferite simptome: amețeli, vome, diaree, iar uneori pot fi soldate chiar cu deces [3].

Anual, la nivel mondial sunt înregistrate câteva milioane de intoxicații acute, cauzate de utilizarea directă a substanțelor psihotrope (alcool, droguri),

medicamentelor, pesticidelor etc. Potrivit datelor statistice, în țările dezvoltate sunt mai frecvent înregistrate intoxicații cu medicamente (antidepresive, sedative hipnotice, analgezice, droguri, medicamente cardiovasculare), în timp ce în țările în curs de dezvoltare mai des sunt întâlnite intoxicații cu substanțe agricole (pesticide, ciuperci otrăvitoare), precum și cu produse industriale și menajere (alcool metilic, produse petroliere, detergenți, solvenți etc.) [4].

Materiale și metode

Studiul a fost realizat în baza datelor din: Formularul statistic f.18-săn. *Darea de seamă privind supravegherea de stat a sănătății publice* în raionul Orhei pentru anii 2011–2015, la capitolul evidența intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, și fișelor de notificare urgentă despre depistarea cazului de intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică (forma 058/e)

Rezultate și discuții

În teritoriul raionului Orhei, pe parcursul anilor 2011–2015 au fost înregistrate peste 342 de cazuri de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, care au fost provocate de diverse substanțe toxice, iar 1,17% din cazuri s-au soldat cu deces.

Evoluția anuală a cazurilor de IANEEC înregistrate în perioada de referință se caracterizează printr-o tendință continuă de creștere, cele mai multe cazuri – 91 la număr – fiind înregistrate în anul 2015 (figura 1). Acest fapt se datorează în mare parte intervențiilor Ministerului Sănătății cu scopul îmbunătățirii activității de evidență și raportare de către IMSP a tuturor cazurilor de IANEEC înregistrate în teritoriul deservit.

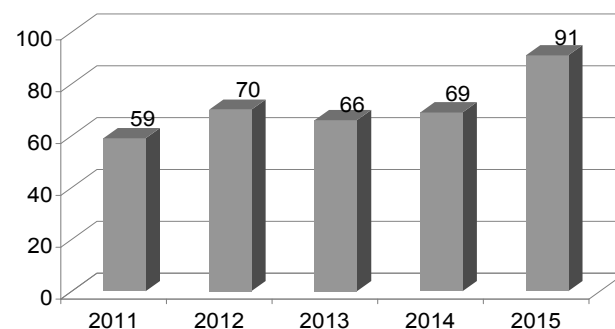


Figura 1. Numărul cazurilor de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, înregistrate în raionul Orhei, anii 2011–2015

În structura IANEEC înregistrate în raionul Orhei în perioada de studiu, pe primul loc se plasează intoxicațiile cu medicamente, fiind atestate 183 (53,9%) cazuri, dintre care un caz s-a soldat cu deces. Medicamentele au fost utilizate accidental în 79 (43%) cazuri și cu scop de suicid – în 104 (57%).

Pe locul doi s-au plasat intoxicațiile cu alcool – 56 (16,5%) cazuri, din ei 38 (67,8%) de afectați s-au intoxicat în urma consumului de băuturi alcoolice tari.

Locul trei revine intoxicațiilor cu gaze, preponderent intoxicațiilor cu monoxid de carbon, fiind înregistrate 30 (9,1%) cazuri, urmate de intoxicațiile cu pesticide – 9 sau 2,7% din numărul total de cazuri atestate (figura 2).

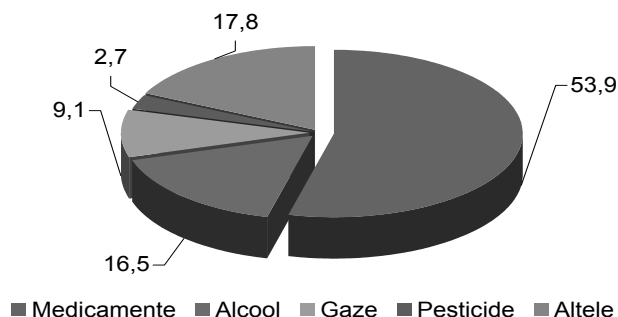


Figura 2. Structura intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, înregistrate în raionul Orhei (anii 2011–2015) după factorul cauzal

Analizând datele privind IANEEC după locul de reședință și după sex, s-a constatat că 95,5% din cazuri au fost înregistrate printre populația din mediul rural, în același timp, 222 (62,5%) cazuri au fost înregistrate printre femei și 133 (37,5%) printre bărbați.

Analiza datelor statistice prin prisma principalelor grupe de vârstă relevă faptul că 136 (38,3%) de cazuri au fost atestate la copii cu vârsta de 0-17 ani, inclusiv 53 (38,9%) cazuri printre copiii cu vârsta cuprinsă între 0 și 3 ani.

Intoxicațiile acute, în majoritatea cazurilor, necesită intervenții medicale de urgență și constituie un procentaj înalt de spitalizare. Practic, datorită intervențiilor medicale, pacienții cu intoxicații acute sunt salvați, fiind internați în secția de reanimare și terapie intensivă, unde o zi/pat costă circa 533,0 lei, surse financiare care ar putea fi utilizate pentru tratamentul altor maladii.

În profilaxia intoxicațiilor are o deosebită importanță păstrarea corectă a substanțelor toxice la locurile de lucru și de trai, iar în rândul copiilor – și aspectele de comportament, supravegherea corespunzătoare din partea părinților și altor persoane mature. În acest context, pentru evitarea intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, este absolut necesar de a ridica nivelul de cunoștințe în rândurile populației privind utilizarea și păstrarea corectă a substanțelor chimice, inclusiv a produselor chimice de menaj, medicamentelor, pesticidelor etc., respectarea regulilor de exploatare a sistemelor de încălzire (sobe, centrale pe biomasă,

gaze etc.), sporirea atenției părinților asupra comportamentului copiilor, îndeosebi al celor mici.

Concluzii

1. În raionul Orhei au fost înregistrate 183 (53,5%) cazuri de intoxicație cu medicamente, inclusiv un deces.

2. Pe locul doi s-au plasat intoxicațiile cu alcool, cu 56 (16,3%) cazuri, care sunt urmate de intoxicațiile cu gaze – 30 (9,1%) cazuri.

3. Intoxicațiile acute neprofesionale exogene de etiologie chimică constituie o problemă actuală de sănătate publică și denotă necesitatea fortificării cadrului normativ ce vizează utilizarea în practică a substanțelor chimice toxice.

Bibliografie

1. Mihai Pîslă, Ion Bahnarel, Valeriu Pantea ș.a. *Supravegherea de stat a sănătății publice în Republica Moldova* (Raport Național, anul 2014). Chișinău, 2015, 180 p.
2. Ion Bahnarel, Valeriu Pantea, Ion Șalaru ș.a. *Supravegherea de stat a sănătății publice în Republica Moldova* (Raport Național 2015). Chișinău, 2016, 176 p.
3. Iurie Pinzaru, Tatiana Manceva. *Unele aspecte privind intoxicațiile acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în Republica Moldova*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, 2016, nr. 1(65), p. 41-45.
4. <https://www.revistagalenus.ro/practica-medicala/22602-22602.html>.

ASPECTE ALE MORBIDITĂȚII PRIN INTOXICAȚII ACUTE NEPROFESIONALE EXOGENE DE ETIOLOGIE CHIMICĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA, ANII 2012–2015

Violeta SAVCA, Igori FEOFANOV, Nicolae ROȘCA,
Centrul de Sănătate Publică Chișinău

Summary

Issues morbidity by acute nonprofessional poisoning of a chemical etiology in Moldova, 2012-2015 years

In this article are present the results and base information's about dynamics of morbidity by nonprofessional acute intoxications which in last years has a growing trend and represent a risk for Public Health, also a challenge are fatal cases after voluntary and involuntary intoxication among Moldova's population.

Keywords: morbidity, risk factors, nonprofessional pathology, intoxications

Резюме**Вопросы заболеваемости острыми отравлениями непрофессиональной этиологии в Молдове, 2012–2015 годы**

В работе представлены результаты и информация о развитии заболеваемости острыми отравлениями непрофессиональной этиологии среди населения Республики Молдова.

Ключевые слова: заболеваемость, факторы риска, непрофессиональная этиология

Introducere

Intoxicațiile cu substanțe chimice reprezintă o problemă majoră de sănătate publică. Pe parcursul anilor 2012–2015, în Republica Moldova au fost înregistrate 4359 de cazuri de intoxicații acute neprofesionale de etiologie chimică, dintre care 117 cu sfârșit letal [1].

Intoxicațiile sunt definite ca o stare patologică caracterizată printr-o varietate de tulburări provocate de una sau mai multe substanțe toxice care au nimerit voluntar sau involuntar în organismul uman. Toxicele sunt compuși chimici utilizați în cadrul diverselor activități pe parcursul desfășurării acestora, dar care odată cu pătrunderea în organism prin diferite căi pot induce dezvoltarea unor procese periculoase pentru sănătate, perturbând echilibrele biologice, funcțiile organelor și sistemelor, prezentând riscuri pentru dezvoltarea cancerului și cauzând decese.

Graviditatea intoxicației depinde de câțiva factori care pot dezvolta sau împiedica apariția intoxicației, și anume: gradul de toxicitate al produsului în cauză, modul de pătrundere în organism, doza absorbită, rezistența organismului și vârsta individului. Este suficient ca cel puțin unul dintre factorii enumerați să depășească minimul admisibil și ca rezultat pot apărea complicații.

Materiale și metode

Materialele folosite pentru studierea morbidității prin intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică au fost culese din baza de date, pe parcursul a patru ani. Au fost folosite metodele de studiu: statistică, comparativă, de analiză și de expertiză [2, 3, 5].

Rezultate și discuții

În Republica Moldova, pe parcursul anilor 2012–2015 au fost înregistrate în total 4359 cazuri de intoxicații acute voluntare, din care 1516 cazuri la copii cu vârsta între 1 și 18 ani (34,7%). În perioada dată au fost înregistrate 1404 cazuri (32,2%) de otrăviri cu alcool, din care la copii 162 (11,5%); la adulți 1502 (34,4%) de otrăviri cu medicamente și la copii 713 cazuri (47,4%) [1, 4].

Conform datelor Centrului Național de Management în Sănătate (CNMS), morbiditatea prin intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în Republica Moldova (caz absolut) indică la adulți: o sporire semnificativă a cazurilor de intoxicații cu alcool de la 297 în anul 2012 până la 358 cazuri în 2015; intoxicațiile cu medicamente variază cu valorile: 167 cazuri în anul 2012, 280 în 2013, 202 cazuri în 2014, 140 în 2015; intoxicațiile cu gaze au crescut de la 38 cazuri în anul 2012 până la 83 în 2015. Considerăm oportun de a scoate în evidență intoxicațiile din grupul „cu alte toxine”. În acest grup sunt incluse intoxicațiile cu detergenți, nitrați/nitriți, substanțe ce conțin metale grele, care se prezintă printr-o tendință spre amplificare în dinamică: de la 25 cazuri în anul 2012 la 75 în anul 2013 și 92 cazuri în 2015.

În perioada de referință este alarmantă tendința de creștere a cazurilor de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în rândul copiilor: intoxicații cu alcool – de la 11 cazuri în anul 2012 până la 106 în 2015; intoxicații cu medicamente – de la 101 cazuri în 2012 până la 360 cazuri în 2015. Prezintă îngrijorare și dinamica intoxicațiilor din grupul „cu alte toxine” la copii: de la 49 cazuri în anul 2012 la 70 în 2013, 90 cazuri în 2014 și 215 în anul 2015 (figura 1).

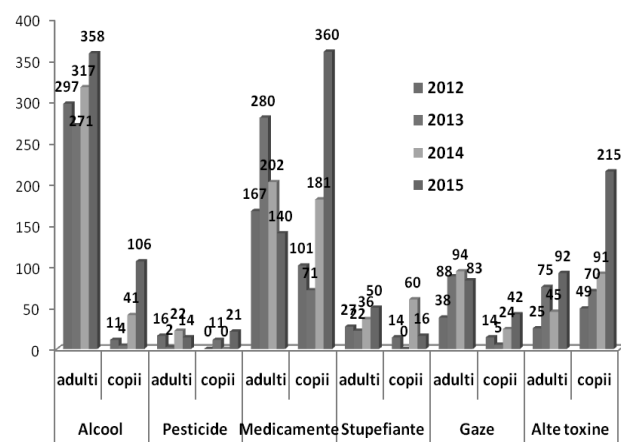


Figura 1. Dinamica morbidității prin intoxicații acute neprofesionale în Republica Moldova (caz absolut), anii 2012–2015

Considerăm important să menționăm că practic diagnosticarea pacienților cu intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, cu excepția intoxicațiilor cu alcool și derivatele lui, intoxicațiilor cu CO (monoxid de carbon), se stabilește pe baza semnelor clinice, adică a tabloului clinic. La moment, în Republica Moldova nu există o instituție medico-sanitară care ar dispune de aparataj, utilaj și metodologii pentru determinarea nitrozaminelor și stupefiantelor în probele biologice (mase vomitive, sânge, urină, fecalii) ale pacienților cu intoxicații acu-

te neprofesionale exogene de etiologie chimică.

În structura intoxicațiilor acute, pe primul loc se plasează otrăvirile cu medicamente (36,0%), pe locul doi – otrăvirile cu alcool (32,2%), „alte substanțe toxice” se plasează pe locul trei (17,7%), urmate de intoxicațiile acute cu gaze (8,9%), otrăvirile cu stupefiante (5,2%) și intoxicațiile cu pesticide (2%) [2, 4] (figura 2).

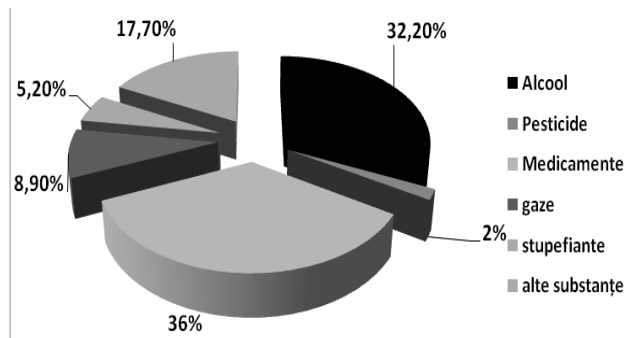


Figura 2. Structura morbidității prin intoxicații acute neprofesionale în R. Moldova, anii 2012–2015

În structura intoxicațiilor acute la copii prevelează otrăvirile cu medicamente (47,1%), pe locul doi se plasează otrăvirile cu „alte substanțe toxice” (30,8%), intoxicațiile cu alcool se plasează pe locul trei (10,6%), fiind urmate de intoxicațiile acute cu gaze (5,7%), otrăvirile cu stupefiante (4,3%) și intoxicațiile cu pesticide (1,5%) (figura 3).

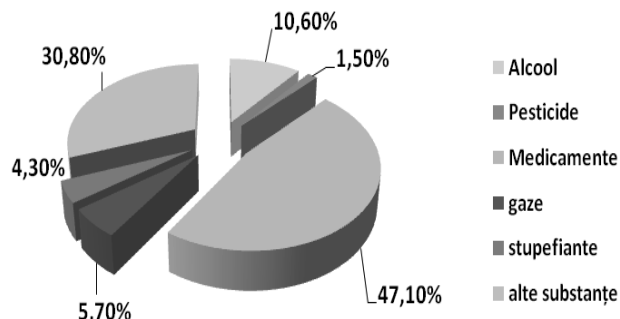


Figura 3. Structura morbidității prin intoxicații acute neprofesionale la copii în R. Moldova, perioada 2012–2015

Analiza circumstanțelor expunerii la intoxicații acute neprofesionale de etiologie chimică arată că cel mai des sunt întâlnite cazurile de origine necunoscută cu 36,6%, iar pe locul doi sunt cazurile de expunere intenționată cu 36,6% (suicid 10,5%, ocupațional 0,5%, incert 0,6%).

Cel mai des, intoxicațiile au loc acasă (52%) și în alte împrejurări – 17,6% (pe stradă 12,6%, necunoscut 15,4% și în instituții 2,4%). Circa 90% din toate intoxicațiile au loc pe cale orală.

Pe parcursul anilor 2012-2015 au fost înregistrate în total 117 cazuri de deces, din ele 52 cauzate de alcool, 53 cazuri – expunere la metale grele, acizi, nitrați, detergenți (alte substanțe), 7 cazuri – expu-

nerea la pesticide, 3 cazuri – de la medicamente, 2 cazuri – din cauza gazelor [2, 4].

În structura cazurilor letale prin substanțe chimice neprofesionale, la maturi poziția întâi o ocupă alcoolul cu 49,21%, iar poziția a doua – „alte substanțe” cu 46,08%; cea mai mică rată a mortalității este înregistrată de intoxicațiile prin gaze – 0,86%. Cazuri letale în rândul copiilor nu au fost atestate.

Concluzii

1. Analiza datelor arată că, în ultimii ani, crește tot mai mult numărul de cazuri prin intoxicații acute neprofesionale în rândul copiilor, ceea ce este foarte îngrijorător, deoarece și la adulți, și la copii primele poziții sunt ocupate de alcool și medicamentele care se află la îndemână, de aceea e necesar de a asigura educarea și informarea populației privind factorii de risc și pericolul intoxicațiilor acute neprofesionale.

2. Morbiditatea populației prin intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în Republica Moldova are o tendință sigură de creștere.

3. Cotele valorilor mortalității prin intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în Republica Moldova sunt considerabile și îngrijorătoare: din totalul de 4359 persoane înregistrate cu intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, în perioada 2012–2015 au decedat 117 persoane sau 2,7%.

4. Deosebit de alarmante sunt și dimensiunile morbidității prin intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în categoria de vârstă 0-17 ani.

5. Republica Moldova nu dispune de aparat, utilaj, metodologii și standarde pentru determinarea nitrozaminelor și stupefiantelor în probele biologice (mase vomitive, sânge, urină, fecalii) ale pacienților cu intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică.

Recomandări

Modalitățile combative împotriva intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică trebuie realizate în trei etape:

- Prevenția** (care trebuie să fie prioritară!):
 - Educarea și informarea populației privind riscul mare al intoxicațiilor acute neprofesionale de etiologie chimică.
 - Păstrarea substanțelor chimice în locuri inaccesibile pentru copii sau în locuri special amenajate.
- Diagnosticul:**
 - Procurarea aparatului/utilajului pentru diagnosticarea rapidă a stărilor morbide (intoxicațiilor acute neprofesionale de etiologie chimică).
 - Elaborarea standardelor pentru determinarea nitrozaminelor și stupefiantelor în probele

biologice ale pacienților cu intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică.

3. **Tratamentul**, cu obiectivele principale:

- Vindecarea, însănătoșirea pacienților
- Prelungirea vieții acestora
- Asigurarea calității vieții lor.

Bibliografie

1. *Anuar statistic medical al CNMS, anii 2012–2015.*
2. Formular nr. 058-3/e FIȘA DE NOTIFICARE URGENTĂ despre depistarea cazului de intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică.
3. Ordinul MS nr. 906 din 30 noiembrie 2015 *Cu privire la notificarea și cercetarea cazurilor de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică*
4. Raport statistic nr. 18, tab. 24. *Intoxicații acute neprofesionale cu etiologie chimică.*
5. E. Jabă. *Statistica*. București: Editura Economică, 1998.

ANALIZA INTOXICAȚIILOR ACUTE NEPROFESIONALE EXOGENE DE ETIOLOGIE CHIMICĂ ÎN RAIONUL CĂUȘENI, ANII 2011–2016

Veaceslav FANIC, Andrei KAZACIOK,
Centrul de Sănătate Publică Căușeni

Summary

The analysis of acute nonprofessional poisonings of a chemical etiology in district Causeni for 2011–2016

The analysis of cases of acute nonprofessional exogenous poisonings of a chemical etiology in district Causeni is presented. During this period 262 cases of poisonings, including 4 deadly, are registered. Most often these poisonings are caused by the use of the chemicals, as a rule, in family life.

Keywords: *affected people, measures to prevent, acute poisonings, toxicological substances*

Резюме

Анализ острых непрофессиональных экзогенных отравлений химической этиологии в районе Кэушень за 2011–2016 г.

Представлен анализ случаев острых непрофессиональных экзогенных отравлений химической этиологии в районе Кэушень. В отмеченный период в районе зарегистрировано 262 случая отравлений, включая 4 смертельных. Чаще всего эти отравления вызваны употреблением химических веществ, используемых, как правило, в быту.

Ключевые слова: *острые отравления, токсичные вещества, меры профилактики*

Introducere

Intoxicațiile acute de etiologie chimică reprezintă o stare patologică a organismului, cauzată de

substanțe chimice toxice, care pătrund în organismul uman pe diferite căi, în doze capabile de a afecta funcțiile vitale și a provoca dereglări funcționale, uneori fiind soldate chiar cu decese.

Cauzele apariției unor astfel de intoxicații sunt: nerespectarea păstrării sau administrarea incorectă a substanțelor chimice (medicamente, pesticide etc.); nivelul de cunoștințe scăzut al populației privind pericolul lor asupra sănătății; accesul liber al copiilor la substanțe chimice; nivelul scăzut de informare a copiilor de către părinți și profesori despre potențialul pericol al substanțelor chimice asupra sănătății; utilizarea unor substanțe (medicamente, pesticide) în scop suicidal.

Materiale și metode

Au fost utilizate date din Formularele statistice f. 18-săn *Darea de seamă privind supravegherea de stat a sănătății publice* din anii 2011–2016 (01.09) la capitolul evidența intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, din Registrul provizoriu de evidență a persoanelor cu intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică.

De asemenea, s-a folosit suportul informativ pentru organizarea Săptămânii de prevenire a intoxicațiilor acute neprofesionale exogene de etiologie chimică nr. 06f-2/1948 din 12.08.2016, semnat de adjunctul medicului-șef sanitar de stat al Republicii Moldova.

Rezultate și discuții

Evaluarea datelor privind cazurile de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică din raionul Căușeni pentru perioada 2011–2016 denotă o înregistrare a 262 cazuri de intoxicații cu substanțe chimice, dintre care 4 s-au soldat cu deces (1,5%, în RM total – 4%). Cele mai multe cazuri au fost atestate în anii 2012 și 2013 - câte 56, inclusiv 4 decese (un copil de până la trei ani, consecința intoxicației cu medicamente; doi bărbați sub 62 de ani și o femeie sub 57 ani, intoxicație cu alte substanțe toxice) (figura 1). O diminuare bruscă a numărului de intoxicații se atestă în anul 2014 cu 32 cazuri, comparativ cu 56 cazuri în 2013.

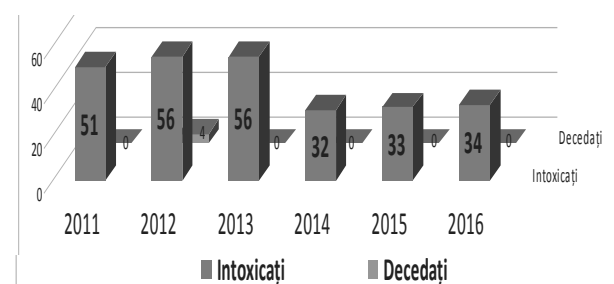


Figura 1. *Intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în r-l Căușeni, în perioada 2011–2016 (01.09.2016), nr. cazuri absolute*

Pe parcursul ultimilor doi ani și până la 01.09.2016, numărul cazurilor de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică practic rămâne constant: 2014 – 32, 2015 – 33, 01.09.2016 – 34 cazuri.

Analizând etiologia cazurilor de intoxicații (figura 2), se constată că pe primul loc se află intoxicațiile cu medicamente – 111 (42,4%) cazuri, urmează intoxicațiile cu alcool – 51 (19,5%), cu alte substanțe – 45 (17,2%), gaze – 31 (11,8%), pesticide – 24 (9,2%) cazuri.

În perioada 2015–2016 (01.09) s-au înregistrat 67 de cazuri de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică, inclusiv 33 (49,3%) cu scop de suicid și 34 (50,7%) cazuri accidentale. Din cele 67 de cazuri, în 20 (30%) cazuri victime sunt copiii, 2 în scop de suicid (6% din cazurile de suicid) și 18 accidentale (53% din toate cazurile accidentale).

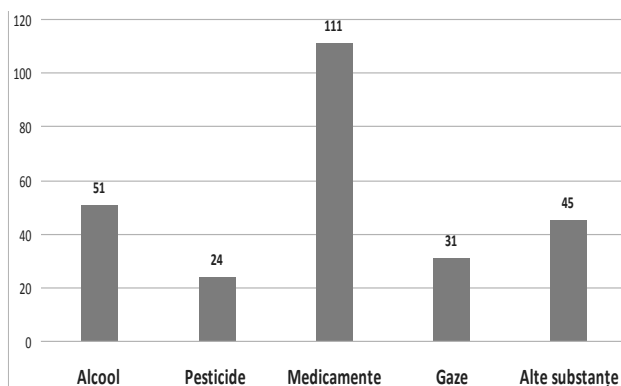


Figura 2. Intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică în r-l Căușeni, în anii 2011-2016 (01.09.), conform etiologiei (nr. cazuri absolute)

Caracteristica cazurilor de intoxicații după grupele de vârstă (figura 3) denotă că la copiii de 1-3 ani ele constituie 3-12 cazuri, la cei de 3-18 ani – 4-17 cazuri și la adulți – 15-31 cazuri.

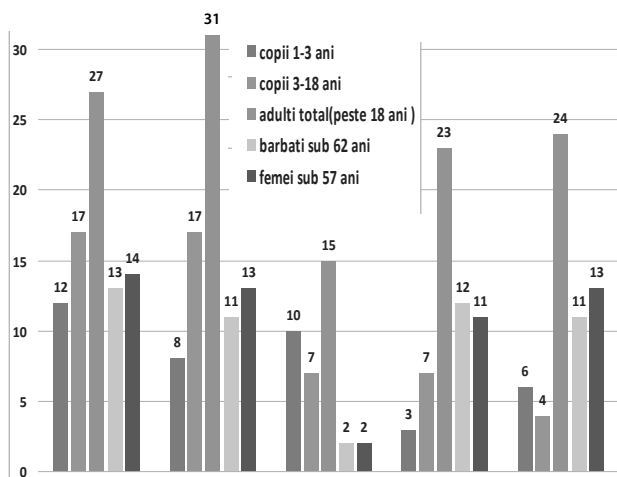


Figura 3. Intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică pe grupe de vârstă în r-l Căușeni, anii 2012-2016 (01.09), nr. cazuri absolute

Având în vedere datele obținute, considerăm necesar a propune următoarele **măsuri de prevenție**:

1. Respectarea regulilor de păstrare a medicamentelor (dulapuri/sertare închise, locuri inaccesibile copiilor, truse medicale speciale, împachetate și etichetate).

2. Păstrarea produselor de uz fitosanitar în ambalajul și cu eticheta producătorului (nu se recomandă păstrarea în ambalajul destinat păstrării produselor alimentare).

3. Verificarea sistemelor de încălzire ale locuințelor (sobe, centrale pe gaz, pe biomasă etc.) înainte de punerea lor în funcțiune.

4. Ventilarea și aerisirea permanentă a încăperilor.

5. Respectarea regulilor de igienă personală în cazul lucrărilor cu substanțe toxice, prin utilizarea echipamentului de protecție (îmbrăcăminte impermeabilă, încălțăminte și mănuși, ochelari de protecție, mască sau respirator).

Concluzii

1. În raionul Căușeni, în perioada 2011–2016 (01.09.) pe primul loc se plasează intoxicațiile acute neprofesionale exogene de etiologie chimică cu medicamente – 111 cazuri (42,4%).

2. Pe locul doi sunt plasate intoxicațiile cu alcool – 51 cazuri (19,5%).

3. Cota-parte a copiilor în totalul de intoxicații acute neprofesionale exogene de etiologie chimică accidentale este destul de mare – 53%.

Bibliografie

1. Iurie Pînzaru. *Aspecte ale igienizării condițiilor de muncă și menținerea sănătății țăranilor împrietărită* (Ghid practic). Chișinău, 2006, 77 p.
2. <https://ro.wikipedia.org/wiki/intoxicație>;
3. http://www.sfatulmedicului.ro/Prim-ajutor/itpxicația-cu-substanțe-chimice-medicamentoase-barbiturice-neuroleptice_1974;
4. www.referat.ro/referate.../intoxicațiile_acute_exogene_referat.

PROBLEMA MERCURULUI ȘI COMPUȘILOR ACESTUIA: ABORDARE COMPLEXĂ

Gheorghii ȚURCANU,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The problem of mercury and its compounds: integrated approach

Mercury is a toxic substance that directly affects the nervous, renal and cardiovascular system. The burden of chronic and acute poisoning caused by mercury varies from country to country. The main factor that determines the burden of population exposure to mercury is amount of mercury emissions from anthropogenic sources. Moldova Hg emissions have been assessed under the GEF/UNEP "The initial assessment on the implementation of Minamata Convention on mercury in Moldova" by which was determined amount of approx. 944 kg of Hg emissions across territories including the Transnistria. Unfortunately the concentration of mercury in the environment elements and marine products especially imported fish in our country is less monitored. Although, 45% of Hg deposits is from border provenance, also majority quantity of imported fish comes from countries where was detected increased concentrations of mercury, more than 0,3 ppm. So the problem of exposure to mercury among Moldovan population still is opened for studying.

Keywords: mercury emissions, food (fish), population exposure, environmental facilities

Резюме

Проблема ртути и ее соединений: комплексный подход

Ртуть является токсичным веществом, которое непосредственно влияет на нервную, сердечнососудистую системы и почки. Проблема острых и хронических отравлений, вызванных ртутью, варьирует от страны к стране. Основным фактором, определяющим воздействие ртути на население, является большое количество выбросов ртути из антропогенных источников. Выброс ртути в Республике Молдова был проанализирован в рамках проекта ГЭФ/ЮНЕП "Первоначальная оценка по осуществлению Конвенции Минамата по ртути в Молдове", в результате которого было определено примерно 944 килограмма ртути по всей территории страны, включая Приднестровье. Концентрация ртути в атмосфере, воде, почве и морепродуктах, особенно в импортируемой рыбе, не контролируется. В большинстве случаев рыба импортируется из стран, где была обнаружена увеличенная концентрация ртути. В Молдове 45% осажденной ртути имеет трансграничное происхождение. Проблема воздействия ртути на население страны является актуальной для изучения.

Ключевые слова: выбросы ртути, продукты питания (рыба), экспозиция населения, объекты окружающей среды

Introducere

În calitate de surse de emisii naturale de mercur (Hg) pot fi considerate scoarța terestră, emisiile vulcanilor, apele geotermale și solul fertil îmbogățit cu mercur. După unii autori, acestea sunt considerate surse naturale *primare*, în timp ce re-emiterea mercurului anterior depozitat pe suprafețe de vegetație, sol, apă sunt numite surse natural *secundare* [13, 25].

Principalele surse antropice de poluare cu mercur la nivel mondial sunt considerate: arderea cărbunelui, a biocombustibilului, producția de ciment, producția materialelor brute din fier și oțel, deșeurile de nămol generate de epurarea apelor reziduale, producția primară a mercurului, producția de aur la scară mare, topirea Cu, Pb etc. Astfel că, la nivel mondial, în anul 2011, emisiile de mercur s-au estimat la 1400 de tone pe an [13, 18, 27].

Odată ce a fost eliberat în mediu, indiferent de sursa de emisie, mercurul circulă sub forma unui ciclism între aer, pământ și apă, modificându-și poziția și dând naștere altor compuși, nu mai puțin toxici, finalmente aceștia ajung în lanțul alimentar și la consumatori [1, 4]. Emisiile de mercur în aer, apă, sol reprezintă o problemă globală, care nu cunoaște hotare naționale sau continentale. Mercurul emis în atmosferă poate parcurge 2500 km în doar 72 de ore, înainte de a fi în cele din urmă depozitat pe suprafața solului [2, 20].

Mercurul acționează negativ asupra sistemelor: nervos, renal, cardiovascular, respirator, gastrointestinal, hematologic, imun, de reproducere, fiind inclus și în lista perturbatorilor endocrini. Cea mai periculoasă este forma sa organică, metil mercurul, având o afinitate sporită față de sistemul nervos, dar totodată este și embriotoxic. Mai sensibili la efectele nocive ale mercurului sunt fătul în perioada intrauterină, în perioada post natală și copiii mici. Expunerea pe termen lung poate provoca dereglări de coordonare fizică și retard mintal [6, 7, 13, 21].

Materiale și metode

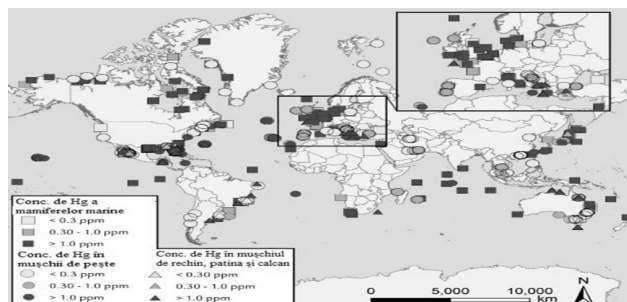
Articolul prezintă un studiu teoretico-bibliografic, cu evaluarea actualității și dimensiunii problemei Hg în țară, prin utilizarea datelor statistice și surselor bibliografice. Prin prisma semnificației teoretice, valorii aplicative și a gradului studierii temei și luând în considerare caracterul dificil al problemei, actuala temă poate fi continuată și cercetată, în scopul stabilirii gradului de expunere la Hg a populației Republicii Moldova.

Rezultate și discuții

În Republica Moldova, necesitatea abordării problemei mercurului este dictată de prezența surselor antropogene de poluare a mediului cu mercur și compușii acestuia, de pătrunderea transfrontalieră a poluantului odată cu deplasarea maselor de aer, de importul peștelui de apă sărată.

În cadrul unui proiect dirijat de Institutul de Cercetare a Biodiversității din statul Oregon, SUA, orientat spre înțelegerea amplitudinii și gradului de expunere la mercur, la nivel mondial, prin consumul de pește și produse marine, s-au colectat 32,219 probe de la 654 de specii de pești marini și de apă dulce, mamifere marine și elasmobranchiate. Astfel, s-a concluzionat că organismele marine frecvent utilizate pentru consum au concentrații de mercur ce depășesc 0.95 ppm [7, 12, 14].

Republica Moldova, ca țară importatoare de pește marin, este incontestabil expusă pericolului de import a produselor marine contaminate cu metilmercur. Astfel, trăsând o paralelă între distribuția globală a concentrațiilor mercurului în pește și mamiferele marine și țările din care importăm nemijlocit aceste produse, atestăm că cele mai mari cantități de pește sunt importate din zonele unde concentrația metil-Hg în pește se află în diapazonul 0,30 ppm – 1.0 ppm și >1.0 ppm (figura 1).



Notă. Concentrația de mercur este prezentată în părți per milion (ppm), în funcție de greutatea umedă.

Figura 1. Distribuția globală a peștelui, inclusiv rechin, și concentrațiile de mercur în mamiferele marine

În scopul asigurării creșterii permanente a cererii consumatorului cu produse marine, în 2014 au fost importate produse în valoare de 49996,8 mii dolari SUA din peste 30 de țări ale lumii (figura 2) [11].

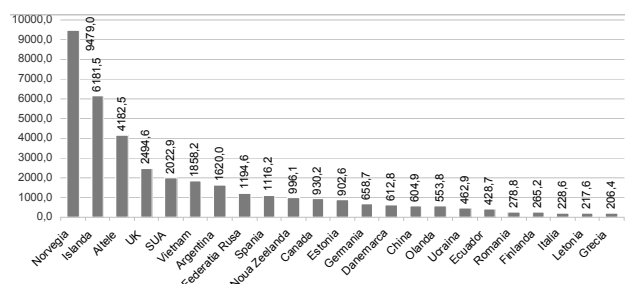


Figura 2. Media importului de pește și crustacee, moluște și alte nevertebrate acvatice, anii 2011-2014, mii dolari SUA

Prin urmare, probabilitatea importării peștelui și produselor marine contaminate poate prezenta un pericol eminent pentru sănătatea populației, în condițiile în care lipsește un control riguros la etapa de import, comercializare și consum al acestora, limi-

tându-ne în obținerea imaginii clare privind gradul de expunere a populației la metil-Hg prin consumul de pește și produse marine de import.

În medie, fiecare cetățean al Uniunii Europene consumă 22,9 kg produse de mare pe an (2011), cu circa 22% peste media anuală globală de 18,7 kg/locuitor/an. Consumul de pește în Republica Moldova, la nivelul anului 2011, era de 13,9 kg/locuitor/an, aflându-ne sub media mondială cu 4,8 kg mai puțin pe cap de locuitor și cu 9 kg/locuitor/an sub media celor 27 de state-membre ale Uniunii Europene [8, 9, 10].

În Republica Moldova, pentru perioada 2006–2015 s-a înregistrat o creștere de 26% a consumului de pește, de la 11,7 kg per capita în 2006 la 16,4 kg per capita în anul 2015 (figura 3) [10].

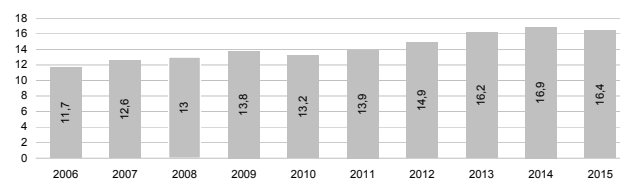


Figura 3. Consumul de pește în perioada 2006- 2015, kg/cap locuitor/an

Peștele, în general, este o bună sursă de vitamine D, B12 și seleniu. Peștii reprezintă o cincime din aportul total al acizilor grași polinesaturați cu lanț lung de atomi de carbon: acidul alfa linoleic, acidul eicosapentanoic, acidul docohexanoic, care se găsesc doar în pește [19, 28].

Deoarece expunerea la metilmercur este atât de strâns legată de consumul de pește și crustacee, valoarea sa nutrițională devine o problemă. Astfel că balanța permanent va fluctua între importanța peștelui ca o sursă de substanțe nutritive și elemente indispensabile pentru organism și ca bioacumulator de substanțe toxice, cum ar fi metilmercurul, produși organici persistenți, dioxinele etc. [28].

Efectele consumului crescut de pește asupra sănătății depind de factori cum ar fi concentrația de poluanți de mediu în pește și grupul-țintă de populație. Pentru întreaga populație ca grup-țintă, efectele asupra sănătății pot fi pozitive, manifestate adeseori prin scăderea riscului de boli cardiovasculare, a ratei bolilor legate de aportul vitaminei D etc. Atunci când grupul-țintă sunt femeile de vârstă fertilă, efectele negative pot predomina sau pot manifesta o tendință de dominare din cauza conținutului de mercur din peștele consumat, deoarece riscul de a suferi de boli cardiovasculare la acest grup este mai mic. Astfel, trebuie să recunoaștem faptul că peștii furnizează nutrimente importante, iar acțiunile pentru controlul poluării acestora cu metale grele, produși organici persistenți, dioxine trebuie să fie prioritare pentru stat [16, 26, 28].

Transportul transfrontalier al substanțelor chimice, ca un factor de poluare, joacă un rol din ce în ce mai mare în înțelegerea poluării globale și a efectelor sale asupra climei și calității aerului [29].

Potențialul de transportare transfrontalieră a fiecărui produs chimic trebuie să fie evaluat de la caz la caz. Astfel, ca urmare a naturii mobile a atmosferei Pământului, fiecare regiune a globului este afectată de poluanți atmosferici, de multe ori aceștia călătoresc mii de kilometri de la sursă. Formele anorganice de mercur Hg^{2+} , $HgCl_2$ în fază gazoasă și de particule sunt foarte solubile și se depozitează ușor, astfel încât depunerile vor fi în imediata apropiere a sursei. Totodată, mercurul elementar Hg^0 este relativ insolubil, depunerile poartă un caracter lent și, prin urmare, poate traversa întreg globul (figura 4) [22-24].

Deși pe teritoriul țării nu avem industrii care ar utiliza și ar emana mercur în cantități considerabile, totuși pericolul prezenței depunerilor de Hg metallic pe elementele de mediu este inevitabil, deoarece Moldova se află în una din zonele geografice cu cele mai mari emisii de Hg (figura 4).

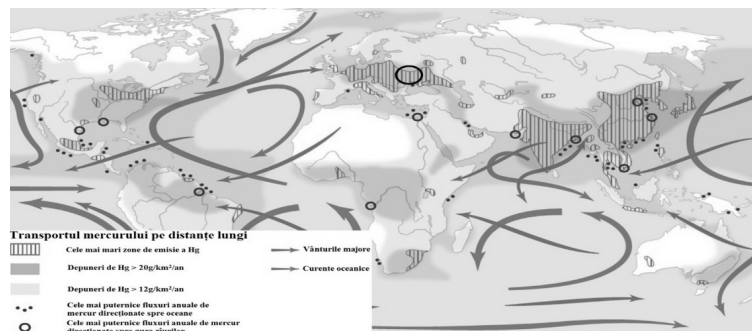


Figura 4. Influența maselor de aer asupra transportului transfrontalier al mercurului pe distanțe lungi, anul 2010

Pentru a controla eficient poluarea transfrontalieră, este foarte importantă elucidarea cantităților depunerilor la locația "y" ca urmare a emisiilor de la locația "x" și înțelegerea existenței relației liniare sau neliniare dintre emisii și depunere [15].

Contribuțiile surselor antropice la depunerile de mercur în țările Uniunii Europene variază de la 2% până la 55% (figura 5).

În Republica Moldova, depunerile de mercur condiționate de transportul transfrontalier sunt de circa 45%. Sursele de poluare din afara Europei influențează cantitățile depuse de mercur în zona centrală a continentului cu circa 25%, zona periferică depășește 60% [3, 5].

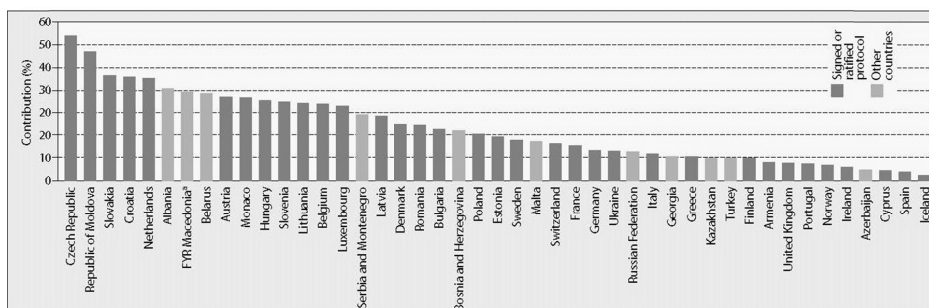


Figura 5. Contribuția transportului transfrontalier din surse antropice din afara Europei la depuneri de mercur în țările europene

Emisiile globale în aer din surse antropice în anul 2010 au fost estimate la 1960 de tone. În ciuda îmbunătățirii bazei de cunoștințe disponibile, emisiile se estimează încă cu mari incertitudini, cu diapazonul 1010–4070 de tone la nivel mondial, din cauza apariției noilor surse de mercur, cu utilizarea noilor forme ale acestuia, lipsei emisiilor naționale și a datelor de monitorizare. Datele naționale privind emisiile antropice servesc drept informații primare pentru evaluarea nivelurilor de poluare [3, 17].

În Moldova, la nivelul anului 2014 au fost calculate emisiile de Hg în cadrul Proiectului GEF/UNEP *Evaluarea inițială privind implementarea Convenției de la Minamata cu privire la mercur în Republica Moldova*, în rezultatul căruia s-a determinat o cantitate de cca 944 kg emisii, inclusiv teritoriul din stânga Nistrului. Calculul emisiilor de Hg s-a efectuat conform Ghidului UNEP, nivelul 2, pentru dezvoltarea inventarului emisiilor de mercur (vezi tabelul).

Ponderea emisiilor de Hg după categoria de sursă

Categoria de sursă	Ponderea din emisiile totale
Extracția și utilizarea combustibililor/surselor de energie	5%
Producția altor minerale și materiale cu impurități (*1)	5%
Produse de consum cu utilizarea intenționată a Hg (întregul ciclu de viață)	35%
Alte utilizări intenționate ale produselor/proceselor (*2)	6%
Incinerarea deșeurilor	15%
Depozitarea/eliminarea deșeurilor și tratarea apelor uzate (*3*4)	30%
Crematorii și cimitire	5%
Suma emisiilor cuantificate	944 kg

*1 – include producția cimentului, celulozei și hârtiei, varului și agregatelor ușoare.
 *2 – include plombele dentare din amalgam, manometrele și dispozitivele de măsurat, chimicalele și echipamentul de laborator, Hg utilizat în scopuri religioase și în medicina populară, alte utilizări.
 *3 – cantitățile estimate includ mercurul în produsul care a fost cuantificat și în cadrul fiecărei categorii de produse. Pentru a evita dubla cuantificare, deversările în sol rezultate din eliminarea neautorizată a deșeurilor generale a fost dedusă în mod automat din TOTALURI.
 *4 – intrările și deversările estimate în apă includ cantitățile de Hg care au fost cuantificate în cadrul fiecărei categorii de sursă. Pentru a evita dubla cuantificare, deversările în apă din sistemul de colectare/tartare a apelor reziduale au fost deduse în mod automat din TOTALURI.

În cadrul laboratoarelor centrelor de sănătate publică teritoriale, în perioada 2006-2015 au fost efectuate un șir de investigații la conținutul de Hg. Cele mai multe investigații au fost realizate în anul 2010 – 1933 investigații, numărul acestora în 2011-2015 fiind în descreștere. De altfel, un factor semnificativ a fost și crearea Agenției Naționale pentru Siguranța Alimentelor (figura 6).

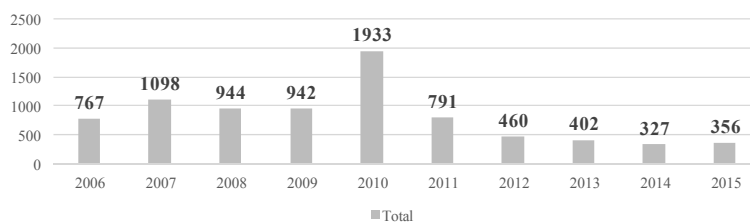


Figura 6. Investigații efectuate în scopul monitorizării conținutului de Hg, anii 2006–2015

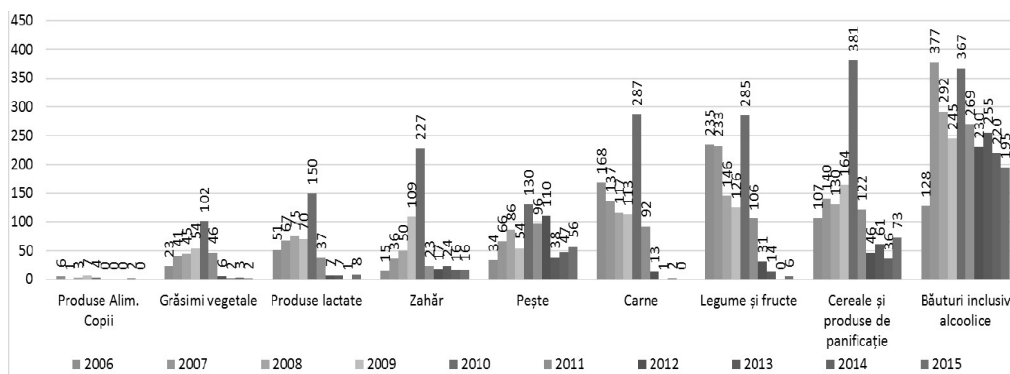


Figura 7. Structura investigațiilor la Hg efectuate de către CSP teritoriale, anii 2006–2015

Analizând structura investigațiilor de laborator efectuate în scopul determinării conținutului de Hg, observăm că ponderea cea mai mare o au produsele alcoolice și cele nealcoolice, fapt ce nu poate fi explicat, dacă facem trimitere la literatura de specialitate. Metodologia determinării mercurului în aceste produse, rezultatele celor 8020 investigații efectuate în 2006-2010 au arătat că în niciuna dintre ele nu s-a depistat Hg și nici depășiri ale CMA.

Cu părere de rău, nu putem utiliza ca argument aceste rezultate pentru validarea calității produselor din punctul de vedere al inofensivității acestora, deoarece principiul utilizat s-a bazat pe determinarea colorimetrică prin comparație cu o scală-standard, metodă conformă cu GOST 26927-86 Metode de determinare a mercurului în materii prime și produse alimentare. Explicația lipsei probelor cu conținut sporit de mercur se regăsește în metoda utilizată, cu sensibilitate scăzută și grad mare de incertitudine.

Concluzii

1. Nu este cunoscut gradul contaminării obiectelor de mediu (apă, aer, sol) cu mercur și compușii acestora pe teritoriul țării, în pofida existenței surselor antropice de poluare a mediului cu Hg.

2. Produsele alimentare de origine marină, în special peștele importat, nu este monitorizat la gradul de poluare a acestuia cu mercur, întrucât pentru depistarea originii lui este necesar de efectuat investigații de laborator.

3. Circa 45% din depunerile de mercur provenite din surse antropogene pe teritoriul țării se datorează transportului transfrontalier al Hg.

4. Metodele de determinare a mercurului în materii prime și produse alimentare utilizate anterior poartă un caracter relativ, fiind cu un grad mare de incertitudine și puțin sensibile la concentrațiile mici de mercur, dar care pot influența starea de sănătate a populației în cazul expunerii cronice.

5. Lipsește un sistem de monitorizare și evaluare a impactului mercurului și compușilor acestuia asupra sănătății umane și a mediului ambiant, în pofida priorităților evidențiate de OMS în acest sens.

Bibliografie

- David Piper, Jacob Duer, Eisaku Toda, et al. *Practical sourcebook on mercury waste storage and disposal*, United Nations Environment Programme, 2015.
- Elemental mercury and inorganic mercury compounds: human health aspects*. WHO, Geneva, 2003.
- Global Mercury Assessment 2013: *Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport*. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland, 2013.
- Hazardous substances in Europe's fresh and marine waters*. EEA Technical report no 8/2011.
- Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution*. WHO Regional Office for Europe, 2007.
- Heavy Metals in Waste Final Report*, Project ENV.E.3/ETU/2000/0058 European Commission DG ENV. E3, Februarie 2002.
- http://apps.unep.org/redirect.php?File=/publications/pmtdocuments/-Global_Mercury_Hotspots-2014Global_Mercury_Hotspots_2014.pdf.pdf
- http://b3cdn.net/foundation/b01cd8c05fc8ad65ed_3im6bai20.pdf
- <http://faostat3.fao.org/browse/FB/CL/E>
- http://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/30%20Statistica%20sociala/30%20Statistica%20sociala__04%20NIV__NIV060/NIV060100.px/table/tableviewlayout1/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774
- http://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica__21%20EXT__EXT010__serii%20anuale/EXT010400.px/table/tableViewLayout1/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774
- <http://www.briloon.org/mercury-in-the-global-environment> Global_Mercury_Hotspots_2014.pdf
- <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/hazardous-substances-in-marine-organisms/hazardous-substances-in-marine-organisms-1>
- <http://www.eeb.org/EEB/?Linkservid=CA9A2C2E-5056-B741-DB61D087444FECDD>
- <http://www.eolss.net/ebooks/sample%20chapters/c09/e6-38a-03-04.pdf>
- <http://www.fda.gov/Food/foodborneillnesscontaminants/Metals/ucm393070.htm>
- http://www.msceast.org/documents/Booklet_HM_Protocol.pdf
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/en/>
- <https://ru.scribd.com/doc/124415513/Acizi-Grasi-Esentiali>
- <https://www.epa.gov/international-cooperation/mercury-emissions-global-context>
- <https://www.nacwa.org/images/stories/public/finalreport.pdf?Phpmyadmin=PM8UfvMmlxx8xqqtLrO9xE0mDg0>
- https://www3.epa.gov/ttnecas1/regdata/Benefits/Final_Effectiveness.pdf
- Intercontinental Transport of Air Pollution: Relationship to North American Air Quality. A Review of Federal Research and Future Needs*, Aprilie 2001.
- James Franklin. *Long-Range Transport of Chemicals in the Environment*. 2006.
- N. Pirrone, S. Cinnirella, X. Feng, R. B. Finkelman, et al. *Global mercury emissions to the atmosphere from anthropogenic and natural sources*. In: Atmospheric Chemistry and Physics Journal, 2010, nr. 10, p. 5951–5964.
- Nicola Pirrone, Kathryn R. Mahaffey. *Dynamics of mercury pollution on regional and global scales: Atmospheric Processes and Human Exposures Around the World*. TD196.M38D96 2005.
- UNEP, 2013. *Mercury: Acting Now!* UNEP Chemicals Branch, Geneva, Job Number: DTI/1726/GE.
- W. Becker, P. O. Darnerud, K. Petersson-Grawé. *Risks and Benefits of Fish Consumption*. National Food Administration, Sweden, 2007.
- Y. Rudich, Y. J. Kaufman, U. Dayan et al. *Estimation of transboundary transport of pollution aerosols by remote sensing in the eastern Mediterranean*. In: Journal of geoph. research, vol. 113, 2008.

EVALUAREA PRELIMINARĂ A EXPUNERII POPULAȚIEI REPUBLICII MOLDOVA LA COMPUȘII DE PLUMB

Elena JARDAN, Nicolae OPOPOL,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Preliminary exposure assessment to lead compounds of population from Moldova

This paper is a preliminary investigation of lead exposure of working age population living in Chisinau. The obtained results allow establishing an interrelation between the lead level in soil samples and their concentration in biological substrates of human body. It was elucidated a need to organize prevention lead accumulation measures especially for children.

Keywords: *lead exposure, human health*

Резюме

Предварительная оценка экспозиции населения Республики Молдова к соединениям свинца

В статье представлены результаты предварительного изучения экспозиции населения трудоспособного возраста мун. Кишинэу к соединениями свинца. Полученные результаты позволяют установить взаимосвязь между уровнем загрязнения почвы соединениями свинца и их присутствием в биологических

субстратах организма человека. Обсуждается необходимость организации мер по предотвращению накопления свинца в организме, особенно у детей.

Ключевые слова: свинец, экспозиция, здоровье населения

Introducere

Plumbul este un element omniprezent, iar efectele periculoase asupra organismului se cunosc de mai multe decenii. Expunerea adulților și copiilor la compoziții de plumb este responsabilă pentru mai multe efecte – neurologice, renale și hematologice, cardiovasculare, imunologice, reproductive și de dezvoltare [1, 10]. Creșterea concentrației de plumb cu 1 $\mu\text{g}/\text{dL}$ de la limita admisibilă duce la reducerea nivelului intelectualității cu $\frac{1}{2}$ puncte, iar pierderile economice în Statele Unite ale Americii (SUA) reprezintă 1200 \$ pentru un copil [2].

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) cataloghează plumbul ca fiind unul dintre cele zece substanțe chimice cu impact major asupra sănătății publice. Astfel, expunerea la plumb reprezintă o preocupare permanentă și pentru sistemul de sănătate din țară [19].

La Adunarea a 64-a a OMS din luna mai 2016, în agenda zilei a fost abordat primordial subiectul cu privire la impactul plumbului asupra sănătății populației ca fiind responsabil de 9,8% cazuri de oboseală mintală, 4% cazuri de boli coronariene și 4,6% cazuri de accident vascular cerebral (AVC). Se consideră că 25% din îmbolnăvirile la oameni la nivel global sunt legate cu factorii de mediu, inclusiv impactul substanțelor chimice. În lume, impactul plumbului duce la 143 mii cazuri decese pe an, iar deseori aceasta se împlinște în țările slab dezvoltate. Influența plumbului asupra copiilor este cauza a 600 mii cazuri de dereglări neurologice anual [7, 16].

A fost salută inițiativa Alianței globale pentru eliminarea plumbului din vopsele, care, de comun cu OMS, au încurajat țările-membre să organizeze campanii de informare cu privire la prevenirea intoxicațiilor cu plumb la nivel național. În Republica Moldova la fel au fost organizate campanii de informare timp de trei ani consecutiv, iar în acest an, conform unei dispoziții a Ministerului Sănătății, Săptămâna Internațională de prevenire a intoxicațiilor cu plumb a fost organizată în perioada 24-30 octombrie 2016.

Până în prezent, în multe țări lipsește un mecanism de reglementare și potențial instituțional pentru prevenirea și evaluarea impactului substanțelor chimice asupra sănătății. Deși plumbul ce se conține în vopsele constituie una dintre cele mai importante cauze de intoxicații la copii, se cunoaște că doar 59 de țări dispun de acte normative cu privire la reglementarea vopselelor pe bază de plumb.

Datorită reglementărilor și recomandărilor de sănătate publică actualizate în ultima perioadă de către autoritățile internaționale, a fost scăzut gradual nivelul de plumb în sânge. În SUA au fost investiga-

te milioane de probe de sânge la copii, la care s-a determinat așa-numitul "nivel de îngrijorare" de 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ – depășirea acestei valori duce la scăderea nivelului IQ, a capacității de studii și la schimbări de comportament [12].

Deoarece Republica Moldova reprezintă o zonă hiperendemică privind expunerea la toxice cumulative, se impune necesitatea studierii și evaluării morbidității/particularităților toxicologice în grupurile de populație generale și în cele specifice. Studiul realizat are o semnificație deosebită în condițiile morbidității relativ înalte prin substanțe chimice în țara noastră și se încadrează în sarcinile și strategiile de sănătate publică 2020.

Scopul lucrării constă în evaluarea expunerii populației Republicii Moldova la compoziții de plumb. Pentru aceasta, au fost colectate și investigate la conținutul de plumb probe de sol și de sânge.

Materiale și metode

Solurile poluate cu plumb, produsele agricole și stilul de viață justifică organizarea și efectuarea evaluării expunerii la plumb. Au fost selectate zonele potențial poluate cu compoziții de plumb din or. Chișinău conform unei hărți prestabilite de savanți. Din aceste zone au fost colectate probele de sol. Conform locului de trai, au fost selectate grupele de eșantioane – persoane adulte apte de muncă care locuiesc în regiunile cunoscute ca fiind poluate. În calitatea de biomarker a fost utilizat sângele. După chestionarea și informarea fiecărei persoane, a fost colectat sânge venos (2,5 ml) în tuburi speciale (EDTA vacuante), mixate și depozitate imediat la 0°C. Au fost colectate mostre biologice de la bărbați și femei.

Analiza metalului a fost efectuată în cadrul ICS Laboratorul Medical Synevo SRL din București, România. Analiza conținutului de plumb a fost efectuată prin metoda spectrometrică cu absorbție atomică. Calitatea analizelor a fost monitorizată printr-un program de control al calității intern și extern.

Rezultate și discuții

Determinarea nivelului de plumb în sânge

Una dintre cele mai sigure metode ce ar caracteriza impactul metalelor toxice asupra sănătății populației este evaluarea conținutului acestora în substraturile biologice [4]. Plumbul se absoarbe în tractul gastrointestinal în proporție de 5-10% (uneori 50%), 90% – în țesuturile osoase. Astfel, perioada biologică de înjumătățire a eliminării plumbului ($T_{1/2}$) din țesuturile moi și organe este în jur de 20 de zile, iar din oase – 20 de ani [9, 11].

Variațiile nivelului de plumb în sânge depind de factori ca: vârsta, indicele masei corporale, treapta hematocritului, statutul menopauzei, locul de naștere. *Tabelul 1* include rezultatele colectării probelor de sânge de la populația or. Chișinău în vârsta aptă de muncă.

Tabelul 1

Rezultatele recoltării mostrelor de sânge și ale examinării la conținutul de plumb

Cod donator	Sex M/F	Locul de traie	Profesia	Vârsta	Nivelul Pb mg/dL	Alaninamino- transferaza (ALAT)
CN 156	M	Botanica, str. Burebista	lucrător fabrica de mobilă	23,8±7,26	0,7007±0,45	15,9±6,1
CN 175	F	Ciocana, str. Ișnoveț	medic transfuzi- onist	49,8±18,74	0,1±0,15	55,0±33,0
CN 228	M	Telecentru, str. Gh. Asachi	student	18,8±12,26	0,1±0,15	18,3±3,7
CN 169	M	Telecentru, str. Academiei	depozitar magaziner	29,8±1,26	0,1±0,15	47,0±25,0
CN 171	M	Râșcani, str. A. Russo	actor teatru	25,0±6,06	0,1±0,15	11,9±10,9
CN 172	M	Buiucani, str. Mesager	pensionar	45,0±13,94	0,1±0,15	36,6±14,6
CN 239	M	Râșcani, str. Ipotești	jurist	31,0±0,06	0,1±0,15	15,2±6,8
CN 723	F	Râșcani	nu lucrează	30,0±1,06	0,1±0,15	-
CN 231	M	Botanica, str. Titulescu	electrician	48,0±16,94	0,1±0,15	18,4±3,6
CN 207	F	Botanica, str. Burebista	taxator	33,0±1,94	0,1±0,15	12,1±9,9
CN 174	M	Buiucani, str. Calea Ieșilor	student	18,0±13,06	0,1±0,15	34,9±12,9
CN 155	F	Ciocana, str. Petru Zadnipro	student	20,0±11,06	0,1±0,15	10,7±11,3
CN 157	M	Ciocana, str. Mircea cel Bătrân	șofer taxi	29,0±2,06	0,1±0,15	36,8±14,8
CN 035	M	Centru, str. Miorița	profesor	50,0±18,94	0,1±0,15	33,5±11,5
CN 038	F	Botanica, str. Cuza Vodă	student	20,0±11,06	0,1±0,15	17,3±4,7
CN 159	M	Centru, str. V. Alecsandri	designer	37,0±5,94	0,1±0,15	15,0±7,0
CN 120	F	Râșcani, bd. Moscova	student	20,0±11,06	0,1±0,15	12,7±9,3
CN 167	M	Buiucani	lucrător fabrica de bomboane	23,0±8,06	0,1±0,15	11,6±10,4
CN 229	M	Râșcani, bd. Moscova	manager	41,0±9,94	0,1±0,15	13,7±8,3
CN 214	M	Buiucani, str. Mesager	pază de stat	29,0±2,06	2,552±2,3	24,1±2,1

Datorită faptului că cationul e transportat de celulele roșii ale sângelui, nivelul hematocritului afectează nivelul plumbului în sânge, ceea ce explică nivelul de plumb în sânge mai înalt la bărbați decât la femei. Unele investigații identifică rolul factorului hormonal în variația nivelului de plumb în sânge. Femeile care se află în perioada postmenopauză înregistrează un nivel de plumb mai mare decât cele din pubertate, sarcină sau menopauză. În această ordine de idei, intensificarea demineralizării oaselor din perioada de postmenopauză la femei poate duce la mobilizarea și transportarea plumbului. Mai mult decât atât, în prezent, cercetătorii studiază perioada de viață cu 15-20 ani după copilărie, unde plumbul este identificat factorul de risc în apariția osteoporozei în perioada postmenopauză [8, 12, 14].

Analizând datele obținute, s-a observat că există o corelație invers proporțională puternică, și anume: cu cât vârsta donatorilor este mai înaintată, cu atât nivelul de plumb în sânge este mai scăzut (tabelul 2). În cazul nostru, nivelul plumbului în sânge a fost mai mare la persoanele cu vârstele între 18 și 30 de ani. Cel mai înalt nivel al plumbului în sânge la acest grup de vârstă a fost atribuit acumulării metalului în organism pe parcursul vieții, dar și expunerea de mediu și/sau profesională. Rezultatele preliminare au fost supuse analizei descriptive conform vârstei (18-52 ani), ocupației, locului de trai și sexului, care constituie 70% donatori bărbați și 30% femei, iar vârsta medie la persoanele de sex masculin este 32 ani, la cel feminin – 28 ani (tabelul 2).

Tabelul 2

Variația nivelului de plumb în sânge ($\mu\text{g}/\text{dL}$) în funcție de vârstă donatorilor

Ani împliniți	C_n	Vârsta medie	Interval	Concentrația medie Pb
18-24	7	20,5	0,1- 0,7007	0,25
25-30	5	28,6	0,1-2,552	0,713
31-40	3	33,6	0,1-0,1	0,1
41-44	1	41	0,1	0,1
45-52	4	48,2	0,1-0,1	0,1

Notă. C_n – coeficient numeric; $r - 0,51$.

Rezultatele preliminare obținute demonstrează că conținutul mediu al plumbului se încadrează în intervalul $0,1 \mu\text{g}/\text{dL} - 2,552 \mu\text{g}/\text{dL}$ (în medie $0,253 \mu\text{g}/\text{dL}$). Aceasta vorbește despre faptul că expunerea populației la plumb reprezintă o problemă pentru sănătatea publică.

Creșterea nivelului de plumb în sânge are o legătură semnificativă cu concentrația acestuia în sol, consumul de produse alimentare și cu alte activități.

Determinarea nivelului de plumb în sol

Se știe că plumbul se lansează în circuitul atmosferic sub formă de aerosoli ce microdispersează, impurificând mediul ambiant, solul, plantele și alte organisme, astfel explicându-se caracterul său ofensiv [10, 17-18].

Poluarea factorilor de mediu cu plumb este caracteristică pentru multe țări și reprezintă un risc real pentru sănătatea oamenilor, chiar dacă în anul 2003 a fost aprobată reglementarea globală cu privire la interzicerea benzinei ce conținea etil de plumb.

Cercetările din anii '90 demonstau că în raza orașului Chișinău practic lipseau soluri cu conținut sporit de plumb, iar cele din perioada 1990–2008 denotă o creștere a acestor soluri [5]. În *tabelul 3* sunt aduse cele mai actuale date din literatură cu privire la nivelul plumbului în sol.

Tabelul 3

Conținutul de plumb în sol (0-25 cm)

Denumirea sectorului experimental	Concentrația, mg/kg	CMA (concentrația maximal admisibilă)
Zona rezidențială	34,08	20
Centrul orașului	24,49	20
Artere stradale	27,27	20
Zona industrială	30,92	20
Unități de învățământ	27,24	20
Spații verzi	26,62	20
Fabrica de gips, Bălți	30,9	32
Uzina de ciment, Rezina	32,6	32
Fabrica de covoare, Ungheni	46,0	32
Uzina beton armat, Cahul	46,0	32
Fabrica de țigări, Chișinău	46,1	32
Parcul silvic Valea Gâștelor (control)	39,53	1,23

În toate sectoarele de studiu, valorile probelor cercetate indică un nivel ridicat de plumb în stratul solului – 0-25 cm, comparativ cu CMA indicată pentru solurile Republicii Moldova. Am constatat că practic nu există o diferență între conținutul de plumb în solul spațiilor verzi versus solurile zonei rezidențiale sau industriale. Aceasta explică faptul că în respectivele zone există surse de poluare cu compuși de plumb.

Astfel, pentru evaluarea conținutului real de plumb în sol au fost prelevate mostre în raza de 0,5, 1, 5, 20 și 50 m, la diferite distanțe de sursa de poluare, câte o mostră din fiecare sector experimental. Colectarea probelor a fost efectuată la o adâncime de 0–25 cm. Probele au fost recoltate după metoda „plicului”.

O probă medie a fost obținută prin amestecul a 5 probe separate de același volum și puse în pungi de plastic închise ermetic. În total au fost colectate 54 de probe, inclusiv 10 din zona-control.

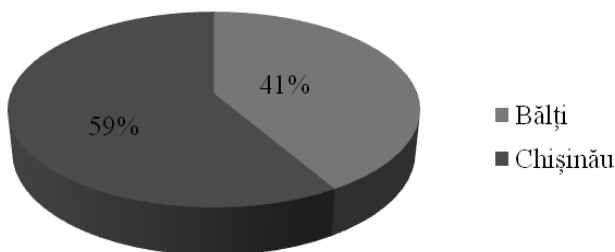


Figura 1. Poluarea medie cu plumb, mg/kg

Datele din *figura 1* reprezintă nivelul poluării solului cu compuși de plumb în or. Chișinău comparativ cu or. Bălți. A fost observat că 59% din solurile colectate din zona rezidențială a or. Chișinău și 41% din or. Bălți conțin compuși de plumb mai mari de CMA. *Figura 2* reprezintă concentrația plumbului în sol, repartizată pe sectoarele și zonele or. Chișinău.

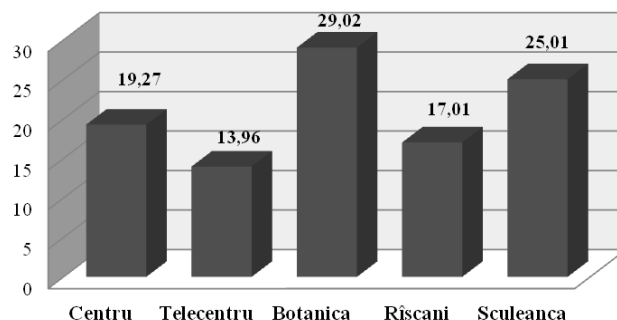


Figura 2. Concentrația plumbului (mg/kg) în sol, or. Chișinău

Conform acestui grafic, se atestă o poluare mai intensă a solului cu compușii de plumb în sectorul Botanica – 29,02 mg/kg, urmat de zona Sculeni – 25,01 mg/kg (CMA = 20 mg/kg). Mostrele de sol colectate din sectorul Centru al capitalei înregistrează un conținut al compușilor plumbului de 19,27 mg/kg, iar solurile din sectoarele Râșcani și Telecentru conțin valori de 17,01 și respectiv 13,96 mg/kg.

Evaluarea plumbului în produsele alimentare

Consumul de alimente a fost identificat ca fiind principala cale de expunere la metale toxice, reprezentând mai mult de 90%, în comparație cu alte căi de expunere, cum ar fi inhalarea și contactul cu pielea [3, 6]. După datele din literatură cu privire la reglementarea sanitară a conținutului de plumb în produsele alimentare, s-a demonstrat că la utilizarea produselor conforme, doza sumară de acumulare în organism în zi poate atinge 0,86 mg [15]. Unele cercetări demonstrează că chiar dacă în alimentația zilnică se utilizează produse alimentare ce nu depășesc concentrațiile admisibile, conținutul xenobioticului în sânge, capabil să provoace defecte în reacțiile homeostatice, va avea loc peste 7-8 zile (*tabelul 4*)

Tabelul 4

Cantitatea de plumb acumulat în organism în 24 de ore cu produsele alimentare, conform CMA

Denumirea produsului	Cantitatea în 24 ore	CMA	Plumbul în 24 ore, mg
Pâine de secară	350 g	0,3 mg/kg*	0,105
Pâine de grâu	400 g	0,3 mg/kg*	0,12
Făină de grâu (calitate superioară)	10 g	0,3 mg/kg*	0,003
Crupe (orez, mei, hrișcă, arpacaș)	120 g	0,3 mg/kg*	0,036
Paste făinoase	40 g	0,3 mg/kg*	0,012
Carne	200 g	0,16 mg/kg**	0,032
Pește	120 g	0,16 mg/kg**	0,0192
Lapte de vacă	100 g	0,027 mg/l**	0,0027
Cartofi	600 g	0,5 mg/kg*	0,3
Varză	130 g	0,5 mg/kg*	0,065
Sfeclă	30 g	0,5 mg/kg*	0,015
Morcov	50 g	0,5 mg/kg*	0,025
Ceapă	50 g	0,5 mg/kg*	0,025
Castraveți, roșii, verdețuri	40 g	0,5 mg/kg*	0,02
Apă	1 l	0,05 mg/l**	0,05
Total			0,86

Notă. * – SanPin 42-123-4089-86; ** – GOST 12.2.005.

Problema poluării produselor alimentare cu plumb este actuală. Un grup de cercetători au cartografiat zonele Republicii Moldova după conținutul de plumb în produsele alimentare [10, 14], și anume:

1. Stepă de pădure nord – 0,043-0,069 și 0,16-0,24
2. Zona Codri – 0,044-0,069 și 0,15-0,20
3. Stepă de Dunăre – 0,064-0,0180 și 0,18-0,19
4. Stepă la hotar cu Ucraina – 0,049-0,074 și 0,14-0,21

Expunerea și acumularea compușilor plumbului în organismul uman odată cu consumarea produselor alimentare în Republica Moldova sunt elucidate în tabelul 5.

Tabelul 5

Expunerea probabilă și încorporarea plumbului în organismul uman

Denumirea produsului	Consumarea produselor, g/zi	Pb în 24 ore, mg	CMA, mg/kg	Expunerea la plumb, mg/kg
miere	0,2	0,085	0,2	0,000017
polen	12,0-15,0	0,53	3,0	0,00795
pește	44,9	0,24	1,0	0,0108
paste făinoase	40,0	0,03	0,3	0,0012
făină de grâu	10,0	24,0	0,3	0,240
zahăr de sfeclă	95,6	0,1	0,5	0,00956
ciocolată	6,0	0,04	1,0	0,00024
cafea	6,0	0,06	1,0	0,000036

grăsime vegetală	38,1	0,03	0,1	0,00143
ceai	0,81	0,08	10,0	0,000064
expunerea totală, mg/kg/zi				0,27
încorporare cotidiană, mg/kg/zi/kg m.c.				0,004

A fost calculată, de asemenea, expunerea probabilă și încorporarea cotidiană a plumbului la populația din or. Chișinău. Conform datelor preliminare, s-a demonstrat că utilizarea produselor în alimentația zilnică ce nu depășesc normativele admisibile indică o doză sumară de acumulare a plumbului în organism în zi ce poate atinge 0,27 mg/kg mg, iar 0,004 reprezintă valoarea încorporării plumbului raportată la mg/kg/zi/kg masă corp. Dacă această valoare se raportează la speranța medie de viață, va fi obținută o valoare de 0,28 (doza zilnică admisă – 25 mg/kg/zi/m.c.).

Concluzii

În premieră a fost obținută informația privind expunerea populației de vârstă aptă de muncă la compușii plumbului. A fost efectuată o estimare preliminară a nivelului de plumb în sânge la populația cu vârste cuprinse între 18 și 54 de ani care în prezent sunt locuitori ai or. Chișinău.

Rezultatele obținute pot servi ca bază pentru efectuarea studiului de biomonitoring pentru a identifica biomarkerii de expunere, care influențează nivelul plumbului în sânge, și populația vulnerabilă expusă la concentrații de plumb.

Au fost identificați unii factori externi care sporesc semnificativ nivelul plumbului în sânge, cum ar fi: tutunul, consumul unor băuturi (vin, cafea, ceai), legumelor proaspete și alte activități. De asemenea, au fost căpătate informații privind conținutul plumbului în substraturile biologice ale organismului, care permit a presupune că plumbul posedă un grad suficient de informare și poate fi folosit ca marker specific, având în vedere capacitatea lui de a se acumula în organismul uman.

Bibliografie

1. Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety, 2013; Agency for toxic substances and diseases registry, 2007. *National Toxicology Program*, 2012.
2. A. Pruss-Ustun, et al. *Preventing Disease through Healthy Environment: a global assessment of the environmental burden of diseases*. Geneva, WHO, 2016.
3. Constantin Ciobanu. *Corelații între aportul alimentar de metale toxice (cadmiu și plumb) și nivelul acestora în lichidele biologice*. Rezumat al tezei de doctorat, p. 4-39.
4. Corina Morărescu. *Model de evaluare a progresului programului de intervenție în diminuarea riscurilor asociate expunerii la metale grele (pb, cd) în zona Copșa Mică*. Rezumat al tezei de doctorat, 2014, p. 1-50.
5. Gliga Oleseu. *Apimonitoringul calității mediului ambiant în zona de centru a Republicii Moldova*. Teză de doctor în științe biologice, p. 5-115.
6. Ioana Aurelia Bușecan. *Contaminanți chimici de tip metale grele în carne, lapte, preparate de carne și*

- produse lactate obținute în județul Maramureș. Rezumat al tezei de doctorat, 2011, p. 2-14.
7. Elena Jardan. *Conținutul de plumb în mediul înconjurător și impactul eventual asupra sănătății populației Republicii Moldova*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, nr. 1(65), 2016, p. 57-62.
 8. Jintana Sirivarasai, Sming Kaojaren, Winai Wananukul and Preera Srisomerang. *Non-occupational Determinants of Cadmium and Lead in Blood and Urine Among a General Population in Thailand*. In: Cadmium and lead levels in Thai general population, vol. 33, no. 1, March 2002, p. 180-187.
 9. Mája Čejchanová, Kateřina Wranová, Věra Spěváčková, Andrea Krsková, Jiří Smíd, Milena Cerná. *Human biomonitoring study – toxic elements in blood of women*. In: Cent. Eur. J. Public Health, 2012; nr. 20(2), p. 139-143.
 10. O. Duhaterov, E. Dobreanschi, I. Bobun, Gr. Friptuleac. *Caracteristica igienică a poluării mediului cu plumb și sănătatea populației*. În: Curier medical, nr. 1, 1996, p. 18-22.
 11. Romuald Tagne-Fosto, Ariane Leroyer et al. *Current sources of lead exposure and their relative contributions to the blood lead levels in the general adult population of Northern France: the IMOPOGE STUDY, 2008-2010*.
 12. Б. А. Ревич. *Биомониторинг металлов в организме человека*. В: Микроэлементы в медицине: проблемные статьи, № 6(4), 2005, с. 11-16.
 13. Е. И. Забанова, С. И. Баулин, С. М. Рагаева. *Влияние фоновых количеств свинца на физическую работоспособность*.
 14. Ершов Ю.А. *Механизмы токсического действия неорганических соединений*. М.: Медицина, 1989, 272 с.
 15. Л. С. Диневиц, Е. С. Фельдман. *Картографирование содержания минеральных элементов в пищевых продуктах*. В: Принципы составления региональных медико-географических атласов и карт. Кишинев, 1969, с. 56-61.
 16. Всемирная Организация Здравоохранения, 2012 г. *Показатели на основе биомониторинга экспозиции к химическим загрязнителям*. Отчет о совещании. Катанья, Италия, 19-20 апреля 2012 г., с. 3-49.
 17. О. Л. Малых. *Оценка риска свинцовой экспозиции для здоровья детей, проживающих в зоне влияния выбросов промышленных предприятий*. Автореф. дис. канд. мед. наук, Екатеринбург, 2002.
 18. Чукина Г.В. *Оценка пищевой ценности овощных культур, выращенных в промышленном районе*. В: Пути формирования и коррекции физического развития организма: сб. науч. тр. под ред. М.Ф. Сауткина. Рязань, 1995, т. 3, с. 115-118.
 19. http://www.who.int/ipcs/lead_campaign/objectives/en/

RISCUl INTOXICAȚIEI CU MERCUR ÎN SERVICIUL STOMATOLOGIC

Svetlana SIMINOVICI¹, Vladimir SIMINOVICI²,

¹Centrul Național de Sănătate Publică,

²IP USMF Nicolae Testemițanu

Summary

Mercury poisoning risks in dental service

This article reflects the analysis of various countries and international organizations on the application of dental fillings with amalgam in terms of mercury poisoning risk.

Keywords: dentistry, amalgam fillings, mercury, risk for patients' health

Резюме

Риск отравления ртутью в стоматологии

Статья отражает анализ разных стран и международных организаций по вопросу применения амальгамовых пломб в стоматологии с точки зрения риска отравления ртутью.

Ключевые слова: стоматология, амальгамовые пломбы, ртуть, риск для здоровья пациента

Introducere

Conform datelor Organizației Mondiale a Sănătății, la momentul actual, mercurul este una din cele 10 substanțe chimice de interes major, deoarece reprezintă o problema de sănătate publică în întreaga lume [1]. Mercurul este extrem de toxic, chiar și atunci când a avut loc o expunere la o concentrație mică.

În Republica Moldova nu există date despre morbiditatea prin intoxicații cu mercur și starea de sănătate a persoanelor expuse acestei substanțe. Aceste probleme sunt întâlnite și în alte țări [2]. Lipsa datelor privind mercurul și compoziții lui în infrastructura națională, gradul de expunere a populației și riscul pentru sănătate, managementul deficitar sunt probleme stringente, iar punctele slabe ale legislației sunt multiple [9].

În serviciul stomatologic, cea mai importantă sursă de intoxicare a organismului cu mercur este producerea și folosirea amalgamului dentar.

Materiale și metode

În calitate de materiale au fost utilizate datele cercetărilor privind morbiditatea prin intoxicații cu mercur și starea de sănătate a populației din diferite țări și organizații internaționale (Organizația Mondială a Sănătății; SUA, Germania, România, Rusia).

Rezultate și discuții

Amalgamul dentar se utilizează pentru restaurarea dinților de aproape 200 de ani și disputele cu privire la influența controversată a materialului ce conține mercur persistă de mult timp. Amalgamul dentar este un aliaj metalic ce reprezintă o combinație instabilă de mercur (50%) și alte metale toxice. La temperatura camerei, mercurul este în stare gazoasă și se evaporează încontinuu din mixtura de amalgam, rezultând un nivel ridicat de mercur în aerul din cavitatea bucală și salivă (nivel ușor măsurabil). În practică, se folosesc amestecuri dintre mercur (Hg) și pulberi (aliaj), care conțin unul sau mai multe metale, iar în funcție de numărul de metale ce intră în componența aliajului acesta poate fi binar (Hg+Cu), ternar (Hg+Ag+Sn), cuaternar (Hg+Ag+Sn+Cu).

Ca material de obturație, amalgamul reprezintă un material de durată, nefizionomic, plastic în momentul introducerii în cavitate, neaderent, rigid după priză și, încât conține mercur, este toxic, chiar și

când expunerea este la concentrații mici. Toxicologia mercurului este un subiect vast și reprezintă miezul discuțiilor legate de siguranța utilizării nelimitate a amalgamului în cadrul populației în general.

Este cunoscut faptul că efectele unui toxic asupra organismului depind de mai mulți factori, precum reacția imunitară, capacitatea de dezintoxicare și excreție a metalelor, doza, vârsta etc. Aproape toată activitatea legată de toxicitatea amalgamului presupune că specia toxică majoră implicată sunt vaporii de mercur metalic (Hg) emiși de obturații, inhalați de plămâni și absorbiți la o rată de 80%. Se cunosc și alte specii și căi de acces implicate, inclusiv mercurul metalic dizolvat în salivă, particulele de dezintegrare și produsele de coroziune care sunt înghițite sau mercurul de metil produs de bacteriile intestinale. Căile și mai toxice identificate includ absorbția Hg în creier prin epiteliul olfactiv sau transportul axonal retrograd al mercurului din oasele maxilare la nivel cerebral.

Distribuția mercurului în corp

Potrivit numeroaselor studii, printre care și studiile de autopsie, au constatat un nivel mai mare de mercur în țesuturile persoanelor cu obturații de amalgam, spre deosebire de persoanele care nu erau expuse în mod similar. Cu cât încărcarea cu amalgam este mai mare, cu atât concentrațiile de mercur cresc în aerul intraoral expirat, salivă, sânge, fecale, urină, diverse țesuturi (incluzând ficatul, rinichii, creierul etc.), lichidul amniotic, sângele cordonului ombilical, placentă, țesuturile fetale, colostrul și laptele matern [3]. Efectele pe care le are asupra organismului depind de mai mulți factori, precum reacția imunitară, capacitatea de detoxifiere și excreție a metalelor, doza.

Mercurul este un neurotoxic, dar efectele sale nu se manifestă la toți. Boala se dezvoltă în cazul în care, dintr-un motiv oarecare, mecanismul de excreție a mercurului este dereglat sau crește permeabilitatea barierei hematoencefalice. În practica stomatologică, obturațiile cu amalgam sunt principala sursă de mercur în corpul uman și poate provoca dezvoltarea multor boli. De exemplu, în studiul lui Woods J.S. și colab. Vyavlena a fost evidențiată legătura directă dintre conținutul de mercur în urină, numărul de suprafețe umplute cu amalgam și termenul de la instalație [5].

Afecțiunile provocate de mercur sunt următoarele:

- Prin sânge, mercurul ajunge până la creier, unde este acumulat în cantități semnificative, dăunând celulelor nervoase și implicându-se în apariția bolilor Parkinson și Alzheimer.

- Se acumulează în glande, inimă, rinichi și ficat, cantitatea acumulată fiind proporțională cu numărul de plombe pe care persoana le are în cavitatea bucală.

- Este citotoxic, neurotoxic și imunotoxic.
- Perturbă buna funcționare a metabolismului și generează metaboliți toxici.

- Cauzează boli autoimune, precum lichenul plan bucal, fibromialgie, lupus, sindromul oboselii cronice, diabet etc.

O varietate largă de studii de specialitate au arătat mecanismele prin care mercurul participă la declanșarea a peste 40 de afecțiuni cronice, incluzând aici probleme neurologice, hormonale, autoimune, cardiovasculare, ale aparatului reproducător.

Mercurul traversează bariera placentară și ajunge la făt, astfel poate determina defecte de dezvoltare.

Numeroase afecțiuni generale s-au ameliorat sau vindecat, după ce obturațiile de amalgam au fost înlocuite: boala parodontală (parodontoza), keratoze bucale, alergii, astm, lupus, sinuzite, migrene/dureri de cap cronice, epilepsie, artrită, boala Crohn, infertilitate, depresie, autism, schizofrenie, insomnie, anxietate, sensibilitate la diverse infecții, infecții rezistente la antibiotice, endometrioză, tahicardie, cancer, probleme ale ochilor, eczeme, psoriazis, probleme urinare, ale prostatei, Candida etc.

Efectul negativ asupra aparatului genital se manifestă prin scăderea numărului de spermatozoizi, defecte ale acestora și niveluri scăzute de testosteron la bărbat; la femei – dereglări menstruale, sterilitate, avort spontan [7].

În 1990, Organizația Mondială a Sănătății a emis un document prin care, în serviciul stomatologic, obturațiile (plombele) de amalgam dentar erau declarate ca fiind cea mai importantă sursă de intoxicare a organismului cu mercur. Se consideră că doza zilnică absorbită din aceste obturații este de 3,8-21 micrograme, cantitate ce depinde de numărul și mărimea obturațiilor, de gradul de fricțiune în masticație, de temperaturile crescute ale băuturilor și alimentelor, de curenții electrici creați atunci când două metale diferite sunt puse în contact (o coroană de aur și o plombă de amalgam, de exemplu). Curenții galvanici creați datorită vecinătății diferitor metale pompează mercurul în structurile moi ale cavității bucale (gingii, mucoasă), de unde este transportat sistematic în circulația sanguină, iar de aici – în întregul organism. În plus, câmpurile electromagnetice (monitoare, calculatoare, metrou) cresc galvanismul bucal și, prin urmare, expunerea la mercur și alte metale.

S-a constatat că amalgamul de mercur prezintă un risc mare atât pentru medicul-stomatolog, cât și pentru pacient în timpul tratamentului și eliminarea amalgamului, din cauza eliberării intense de căldură cu creșterea bruscă a vaporilor de mercur. În plus, se formează particule mici de dezintegrare, din care 65% au o dimensiune mai mică de 1 micron [8], prin urmare, este necesar să se recurgă la măsuri speciale

de protecție pentru pacient și medicul-stomatolog în timpul îndepărtării plombelor de amalgam. Pielea capului și ochii pacientului sunt protejate cu un prosop de hârtie umedă. În jurul dintelui este instalat coferdamul [10]. În procesul de lucru este obligatoriu de utilizat răcirea cu apă în timpul îndepărtării plombelor de amalgam și aspirarea la viteză mare. Medicul-stomatolog și asistenta se protejează cu ajutorul respiratoarelor.

Iată câteva reguli de lucru cu amalgamul de mercur:

- Se depozitează și se amalgamează în capsule.
- Se folosește tehnica fără atingere, cu instrument.
- Spațiul de lucru trebuie ventilat bine.
- Personalul se va instrui privind potențialul toxic al vaporilor de mercur.
- Medicul trebuie să se spele pe mâini imediat ce aplică plomba.
- Resturile de mercur se depozitează într-un container sigilat, de preferat sub peliculă de glicerina, și se colectează în recipiente speciale.

Președintele Societății Române de Reabilitare Orală, Norina Forna, atrage atenția asupra faptului că „plombelor de amalgam existente nu trebuie scoase, ci înlocuite cu plombe de compozit, fiindcă în momentul extragerii, prin pilire, se poate împrăști mercurul în organism. Pot fi schimbate doar atunci când nu mai sunt bine adaptate marginal” [4].

Consecințele intoxicației cu mercur asupra embrionului uman

Studiile epidemiologice arată că embrionul uman este foarte ușor afectat chiar și de expunerea la doze mici de mercur, provenite în special din plombele de amalgam ale mamei care poartă sarcina. Concentrațiile de mercur din laptele mamei și din organismul copilului sunt mult mai mari decât în organismul mamei, datorită greutății mici a fătului, asociate cu o rată mare a absorbției gastrointestinale și a excreției renale scăzute. Prin alăptare, intoxicația din timpul sarcinii continuă după naștere, dacă mama nu cunoaște acest pericol și nu înlătură sursele de mercur. Cele mai mari concentrații de mercur se găsesc după naștere la copil în glanda pituitară, ceea ce determină probleme în dezvoltarea sistemelor glandular, imunitar și reproducător.

Dovada expunerii este una, dar dacă „doza definește otrava”, așa cum adesea se afirmă în cazul expunerii la mercurul provenind din amalgamul dentar, o determinare a nivelului toxic de expunere și identificarea persoanelor afectate reprezintă o problemă vitală în evaluarea riscului.

Evaluarea riscului reprezintă un șir de proceduri formale, care utilizează informațiile disponibile

din literatura științifică pentru a propune autorităților responsabile de managementul riscului nivelele de expunere ce pot fi acceptabile în anumite circumstanțe. De exemplu, în SUA, o serie de agenții sunt responsabile pentru reglementarea expunerii populației la substanțele toxice: Administrația Alimentelor și Medicamentelor (US FDA), Agenția de Protecție a Mediului (US EPA) și Administrația Securității și Sănătății Ocupaționale (US OSHA). Activitatea lor se bazează pe proceduri de evaluare a riscului și de stabilire a limitelor de substanțe chimice, inclusiv mercurul, în componența alimentelor, apei potabile și aerului. Apoi aceste agenții setează limitele legale obligatorii pentru expunerile umane, care se identifică printr-o varietate de termeni, precum *limita expunerii reglementată*, *doza de referință*, *concentrația de referință*, *limita zilnică tolerabilă* etc., dintre care toate înseamnă în esență același lucru: cantitatea permisă a expunerii. Acest nivel admisibil trebuie să fie unul care nu cauzează niciun efect negativ asupra sănătății populației.

În Republica Moldova nu se cunosc date privind utilizarea mercurului și compușilor lui, riscul pentru sănătatea umană și gradul de expunere a populației. Analizând opiniile diferitor autori, este clar că utilizarea plombelor din amalgam nu poate fi admisă fără analiza detaliată a efectelor. Mai mult, contrastul dintre abordarea Marcchert și Berglund privind siguranța amalgamului și cea a lui Richardson evidențiază polarizarea ce a caracterizat dezbaterile istorice pe tema amalgamului. Fie spunem „amalgamul nu poate face rău nimănui”, fie că „în mod obligatoriu este nociv”. În această eră a stomatologiei restauratoare, bazate pe rășini de bună calitate, când un număr mai mare de stomatologi lucrează în întregime fără amalgam, medicii-stomatologi au oportunitatea de a decide [3].

Viitorul amalgamului. Problematika plombelor din amalgam și a conținutului lor de mercur este discutată și azi de savanți, de asociațiile medicilor-stomatologi și de agențiile de protecție a consumatorilor. Actualmente, problema stringentă privind utilizarea amalgamului este ridicată în SUA, deoarece 78% din americani au plombe cu amalgam, iar asigurarea medicală stipulează utilizarea anume a acestui material obturant. În trecut, în plombele de amalgam se folosea 50% amalgam, 50% mercur. Având în vedere toxicitatea mare a mercurului și îndeosebi a vaporilor de mercur, care pot fi inhalați de pacienți, în ultimul timp, OMS a înăspri cerințele față de concentrația minimă a aerosolilor de mercur.

La moment, ca rezultat al recomandărilor OMS, concluziilor cercetărilor științifice și publicațiilor medicilor-stomatologi, în practica stomatologică în componența amalgamelor procentul de mercur a fost redus considerabil, ajungându-se la 2% [4]. Po-

trivit unor specialiști, plombele din amalgam nu mai sunt la fel de nocive ca în trecut, având un conținut mult mai mic de mercur. Ele totuși rămân uneori cea mai bună opțiune pentru plombarea molarilor.

Studii efectuate în Germania au arătat că plombele care au o concentrație mai mică de 3% de mercur nu sunt periculoase [4]. „Plombele moderne de amalgam au un conținut redus de mercur, care nu afectează starea generală a organismului. În categoria dezavantajelor intră aspectul inestetic pe care îl posedă, de aceea sunt recomandate cu predilecție în zona laterală”, subliniază medicul Norina Fornă, președintele Societății Române de Reabilitare Orală [4].

Concluzii

Într-o lume în care sursele de poluare sunt atât de numeroase, este bine să ne îngrijim sănătatea și să nu ignorăm sfaturile specialiștilor. Intoxicația cu metale grele poate avea urmări grave asupra stării noastre de sănătate și celei a copiilor noștri.

Totuși, potrivit ultimelor schimbări în producția amalgamelor, concentrația de mercur din plombele de amalgam e foarte mică și în mare măsură nu pune în pericol sănătatea, iar materialul din care sunt făcute e foarte rezistent în timp. Și doar medicii–stomatologi, în etapa alegerii materialului de plombare, au oportunitatea de a decide utilizarea amalgamului sau nu, ținând cont de toate indicațiile și contraindicațiile fiecărui pacient individual, încât principiul de bază al medicinei este „Nu dăuna” și el trebuie respectat. Pacientul în mod obligatoriu trebuie să fie informat despre avantaje și dezavantaje, despre toate posibilele riscuri.

Cu scopul evaluării expunerii și al riscului pentru sănătatea umană în Republica Moldova, sunt necesare acțiuni concrete la acest capitol, care urmează

să fie realizate prin prisma Strategiei naționale de sănătate publică pentru anii 2014-2020 și acordului de Asociere între Uniunea Europeană și Republica Moldova.

Bibliografie

1. *Amalgam dentar. Efectele intoxicației cu mercur.* <http://draristide.ro/amalgam-dentar/>.
2. *Internațional Programme on Chemical Safety: Mercury.* http://www.who.int/assessment/public_health/mercury/en.
3. *Internațional Programme on Chemical Safety: Ten chemicals of Major Public Health Concern:* http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/chemicals_phc/en.
4. Lica Cristina. *Cât de periculos e mercurul din plombele dentare.* <http://www.dentalnews.ro/cat-de-periculos-e-mercurul-din-plombele-dentare/mercur>
5. Marcket J.R. Jr., Berling A. *Mercury exposure from dental amalgam filling: absorbed dose and the potential for adverse health effect.* In: Crit. Rev. Oral Bio. Med., 1997, nr. 8(4), p. 410-436.
6. *Mercurul din amalgam – evaluarea riscului.* Originally published in Compedium, an AEGID publication, p. 2, martie 2013. <http://www.dentalnews.ro/mercurul-din-amalgam-evaluarea-riscului/risc>.
7. *Profilul Național privind Managementul Substanțelor Chimice în Republica Moldova.* Chișinău: Tipografia AȘM, 2008, 378 p.
8. Richardson G.M. *Inhalation of mercury-contaminated particulate matter by dentists: an overlooked occupational risk.* In: Hum. Ecol. Risk, Assess 9, 2003, p. 1519-1531.
9. Tîrsîna Alla. *Expunerea populației la mercur – o problemă majoră de sănătate publică în Republica Moldova.* În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, nr. 3(60), 2016, p. 97.
10. Woods J.S., Martin M.D., Leroux B.G., DeRouen T.A., Leitão J.G., Bernardo M.F., Luis H.S., Simmonds P.L., Kushleika J.V., Huang Y. *The contribution of dental amalgam to urinary mercury excretion in children.* In: Environ Health Perspect., 2007, Oct., nr. 115(10), p. 1527-1531.

ESTIMAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A ANGAJAȚILOR
CARE GESTIONEAZĂ PRODUSE DE UZ
FITOSANITAR ȘI/SAU FERTILIZANȚI PRIN PRISMA
EXAMENELOR MEDICALE OBLIGATORII

Elena SANDULEAC,
Iurie PÎNZARU, Tatiana MANCEVA,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Health assessment of the workers connected with plant protection products by means of obligatory medical examinations during 2012–2015.

In this article the health assessment of workers who are connected with plant protection products, reflecting completeness and complexity of the organization and carrying out the obligatory medical examinations necessary for protection of public health is carried out. The obtained results testify to importance of medical examinations for health of the workers connected with harmful and adverse working conditions.

Keywords: workers, the medical examinations, plant protection products

Резюме

Оценка состояния здоровья работников, которые связаны со средствами защиты растений и/или удобрениями посредством обязательных медицинских осмотров на 2012–2015 годы

В данной статье проведена оценка здоровья работников, которые связаны со средствами защиты растений и/или удобрениями, отражающая полноту и сложность организации и проведения обязательных медицинских осмотров, необходимых для защиты общественного здоровья. Полученные результаты свидетельствуют о важности медицинских осмотров для здоровья работников, связанных с вредными и неблагоприятными условиями труда.

Ключевые слова: работники, медицинские осмотры, средства защиты растений и удобрения

Introducere

Examenele medicale profilactice obligatorii ale persoanelor expuse acțiunii factorilor profesionali de risc sunt o parte componentă a supravegherii sănătății persoanelor. Ele includ examenul clinic general, efectuat de către medicul în patologii profesionale, cu participarea specialiștilor de profil și aplicarea investigațiilor paraclinice în funcție de expunerea profesională.

Scopurile examenului medical periodic sunt următoarele:

- supravegherea în dinamică a stării de sănătate a lucrătorilor, confirmarea – după anumite

perioade de timp – a aptitudinii în muncă pentru profesia/funcția și locul de muncă ocupat;

- depistarea timpurie a bolilor ce constituie contraindicații pentru activitățile și locurile de muncă cu expunere la factori profesionali de risc;

- diagnosticarea stărilor incipiente ale bolilor profesionale;

- recomandarea măsurilor profilactice și de reabilitare pentru restabilirea capacității de muncă a lucrătorilor [3].

Cu toate că lucrătorii reprezintă o jumătate din populația lumii și aduc o contribuție majoră la dezvoltarea economică și socială, doar 15% dintre ei au acces la serviciile specializate de medicina muncii [5, 6]. Prioritatea scăzută acordată sănătății și siguranței lucrătorilor în toate sectoarele economice a condus la aprobarea Strategiei Globale privind Sănătatea Ocupațională pentru Toți în cadrul celei de-a 49-a Adunări Mondiale a Sănătății din luna mai a anului 1996 [1].

În Republica Moldova, examenele medicale au o importanță majoră, dar sunt și o problemă, deoarece practic lipsește interesul pentru prevenirea bolilor profesionale din partea majorității instituțiilor medico-sanitare publice, fiindcă ele sunt contractate de întreprinderile interesate. Pe de o parte, ele sunt slab orientate în deservirea medico-sanitară a angajaților, nu cunosc specificul condițiilor de muncă, prezența unor factori nocivi care influențează negativ asupra sănătății. Pe de altă parte, instituțiile medico-sanitare publice nu sunt interesate în îmbunătățirea calității examinărilor medicale, efectuării investigațiilor de laborator suplimentare pentru persoanele cu suspiecții la boală profesională, detectarea formelor incipiente ale bolilor profesionale, deoarece sunt slab dotate cu echipament necesar pentru efectuarea investigațiilor instrumentale (probelor funcționale) și de laborator. Totodată, unele investigații de laborator sunt costisitoare și agenții economici nu doresc să le achite [3].

Până în prezent, metodica organizării și efectuării examenelor medicale obligatorii a fost stipulată în Ordinul Ministerului Sănătății nr. 132 din 17.06.1996 *Privind examenele medicale obligatorii la angajare în muncă și periodice ale lucrătorilor care sunt supuși acțiunii factorilor nocivi și nefavorabili*. Prin Hotărârea Guvernului nr. 1025 din 07.09.2016 a fost aprobat *Regulamentul sanitar privind supravegherea sănătății persoanelor expuse acțiunii factorilor profesionali de risc* (data intrării în vigoare – 16.12.2016).

Scopul studiului efectuat constă în estimarea stării de sănătate a angajaților care gestionează produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți pentru anii 2012–2015, prin prisma examenelor medicale obligatorii.

Materiale și metode

În studiu au fost utilizate datele din Formularul statistic nr. 18-săn. *Darea de seamă privind supravegherea de stat a sănătății publice* pentru anii 2012–2015 privind examenul medical obligatoriu al angajaților care activează în condiții de muncă nocive și nefavorabile.

Rezultate și discuții

Analizând rezultatele obținute (media pentru anii 2012–2015) privind examenul medical obligatoriu al angajaților care gestionează produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți, se atestă că, anual, sunt supuși examenelor medicale obligatorii în medie 6053 de persoane, inclusiv 326 femei (*figurile 1 și 2*). Cele mai multe persoane supuse examenelor medicale obligatorii sunt în raioanele: Râșcani – 501 angajați, Soroca – 422 și Cahul – 346 angajați, iar numărul cel mai mic de persoane supuse examenelor medicale sunt în raioanele Șoldănești, Nisporeni – anual în medie câte 11 persoane – și în mun. Bălți – 20 persoane. Din cei 6053 de angajați care lucrează cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți supuși examenelor medicale, anual se examinează 91,8% (în medie 5554 persoane, inclusiv 295 femei).

Pe parcursul anilor 2012–2015 au fost examinați 100% de angajați în raioanele Anenii Noi, Cantemir, Nisporeni, Șoldănești și Vulcănești, iar cel mai mic număr se atestă în raioanele Ialoveni (67%), Strășeni (70%), Rezina (70,5%) și Basarabeasca (70,8%). Din persoanele examinate (5554 lucrători), 94,6% au fost admise la lucru cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți (în medie 5257 persoane, inclusiv 271 femei). Anual sunt admiși la lucru 100% de angajați în raioanele Basarabeasca, Briceni, Cantemir, Criuleni, Leova, Nisporeni, Ocnița, Șoldănești și Vulcănești, ceea ce nu corespunde cu situația reală. Rezultatele analizei unor Liste nominale și a Actelor finale denotă că la lucrul cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți sunt admise persoane cu boli cronice care au contraindicație pentru asemenea lucru (de ex., hepatita cronică, bolile pielii etc.), fapt ce se răsfrânge negativ asupra stării de sănătate. Cel mai mic număr mediu anual de persoane admise la lucru se înregistrează în raioanele Hâncești (78,5%), Ștefan-Vodă (83,9%), Ceadâr-Lunga (87,4%) și Florești (88,4%).

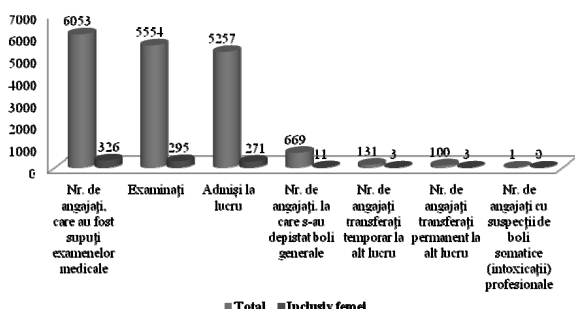


Figura 1. Examenul medical al angajaților care lucrează cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți (număr mediu pentru anii 2012–2015)

Totodată, anual 669 lucrători (12,1%), inclusiv 11 femei, sunt depistați cu boli generale, care nu sunt o contraindicație pentru lucrul cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți. Cea mai mare rată de depistare a bolilor generale la lucrători se atestă în raioanele Dubăsari (anual în medie 54,2%), Criuleni (42,2%) și Basarabeasca (37,6%), însă în raioanele Cantemir, Leova, Nisporeni, Ocnița, Șoldănești, Comrat și Vulcănești, rata depistării bolilor generale este de 0%. La alt loc de lucru (cu excluderea factorului nociv) sunt transferați temporar în medie 131 persoane (2,4%), inclusiv 3 femei (Rezina – 6,0%, Râșcani – 5,6%, Căușeni și Ialoveni – a câte 5,2%); sunt transferați permanent la alt lucru (cu excluderea factorului nociv) în medie 100 persoane (1,8%), inclusiv 3 femei (Ștefan-Vodă – 15,6%, Taraclia și mun. Bălți – a câte 5,1% și Căușeni – 4,6%).

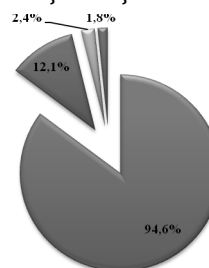


Figura 2. Examenul medical al angajaților care lucrează cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți (% mediu pentru anii 2012–2015)

Analizând fiecare an în parte, putem concluziona că cel mai mare număr de persoane supuse examinării medicale obligatorii pe republică s-a atestat în anul 2014 – 6346 de lucrători, inclusiv 317 femei (raioanele: Briceni – 541 persoane în 2014, Râșcani – 553 și mun. Chișinău – 489 persoane în 2012), iar numărul cel mai mic se observă în anul 2013 (*figurile 3 și 4*), cu 5723 persoane, inclusiv 242 femei (Șoldănești – 5 și 10 persoane în anul 2012 și 2015 respectiv, Nisporeni – a câte 7 persoane în anii 2012–2013).

În anul 2015 s-a înregistrat cea mai mare prezență la examenul medical – 5741 de persoane, inclusiv 436 femei ori 94,6% (100% examinați în raioanele Anenii Noi, Cantemir, Căușeni, Cimișlia etc.), pe când în anul 2014, numărul angajaților examinați este de doar 90% – 5714 lucrători, inclusiv 259 femei (raioanele: Strășeni – 21,6% persoane în anul 2013, Ialoveni – 36,6% în anul 2015, Edineț și Dubăsari – 46,2% și 48,7% persoane respectiv în 2014). Din persoanele examinate, în anul 2014 au fost admise la lucru 95,9% sau 5482 lucrători, inclusiv 255 femei (100% în Basarabeasca, Briceni, Cantemir, Criuleni, Leova etc.), iar în anul 2015 au fost admise la lucrul cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți doar 93,6% sau 5374 persoane, inclusiv 369 femei (Florești – 57,8% persoane în anul 2012, Vulcănești – 74,4% în anul 2015, Ștefan-Vodă – 74,7% persoane în 2013).

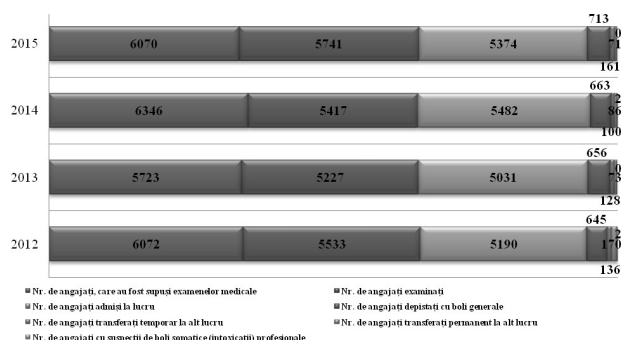


Figura 3. Examenul medical al angajaților care lucrează cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți pentru anii 2012–2015

Numărul cel mai mare de cazuri de depistare a bolilor generale este înregistrat în anul 2013 – 12,6% ori 656 lucrători, inclusiv 6 femei (raioanele: Dubăsari – 82,9% persoane și Sângerei – 63,4% în anul 2015, Basarabeasca – 60,5% persoane în 2014), iar numărul cel mai mic este atestat în anul 2014 – 11,6% sau 663 persoane, inclusiv 15 femei (0% în raioanele Leova, Nisporeni, Ocnița etc.). Numărul maxim de persoane transferate temporar la alt loc de lucru (cu excluderea factorului nociv) se atestă în anul 2015, care a atins 2,8% sau 161 lucrători, inclusiv 2 femei (raioanele: Hâncești – 23,5% persoane în anul 2015, Rezina – 15,0% și Ialoveni – 14,0% persoane în 2014) și transferate permanent la alt lucru (cu excluderea factorului nociv) – în anul 2012, cu 3,1% ori 170 persoane, inclusiv 7 femei (Ștefan-Vodă – 22,1%, 16,7% și 16,5% persoane în anii 2013, 2012 și 2014 respectiv, Căușeni și Ștefan-Vodă – 8,7% în anul 2015), iar numărul minim de angajați transferați temporar la alt lucru a fost atestat în anul 2014 – 1,8% ori 100 lucrători, inclusiv 3 femei (0% în raioanele Călărași, Florești, Șoldănești, Comrat etc.) și transferați permanent la alt loc de lucru – în anul 2015, cu 1,2% ori 71 persoane, inclusiv 2 femei (0% în raioanele Basarabeasca, Cantemir, Călărași, Leova, Rezina etc.).

Totodată, în anii 2012 și 2015 s-au înregistrat câte 2 persoane suspecte la boli somatice (intoxicații) profesionale (2012 – raioanele Fălești și Ștefan-Vodă, 2014 – Drochia).

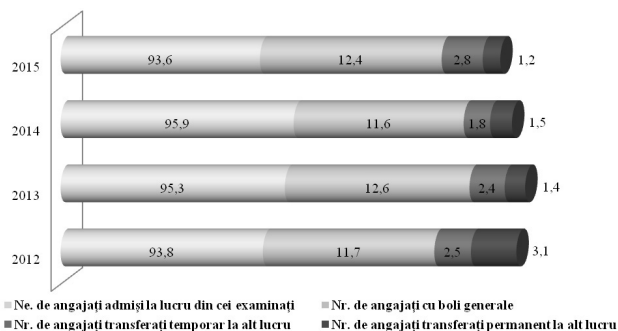


Figura 4. Examenul medical al angajaților care lucrează cu produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți pentru anii 2012–2015 (în %)

Concluzii

Evaluarea efectuată ne-a demonstrat că acoperirea cu examene medicale obligatorii a lucrătorilor care gestionează produse de uz fitosanitar și/sau fertilizanți diferă de la an la an, numărul minim fiind chiar și de 20-30% în unele teritorii. Totodată, 86% din teritorii au prezentat o acoperire cu examene medicale de 95-100%. De asemenea, este necesar de menționat că, în urma examenelor medicale obligatorii, în unele teritorii s-au depistat până la 20% persoane cu boli cronice care constituie o contraindicație pentru lucrul cu pesticide.

Bibliografie

- Alla Tîrsîna, Mariana Zavtoni, Elena Sanduleac, Tatiana Manceva. *Evaluarea efectuării examenelor medicale și instruirii igienice a angajaților care activează cu produse de uz fitosanitar și fertilizanți*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Materialele conferinței științifico-practice naționale cu participare internațională "Sănătatea Ocupațională: probleme și realizări", nr. 3(54), 2014, p. 144-146.
- Aaron M. Orkin, Morgan Lay, Janet McLaughlin, Michael Schwandt, and Donald Cole. *Medical repatriation of migrant farm workers in Ontario: a descriptive analysis*. In: CMAJ Open, 2014, nr. 2(3), p. 192–198.
- Hotărârea Guvernului nr. 1025 din 07.09.2016 pentru aprobarea *Regulamentului sanitar privind supravegherea sănătății persoanelor expuse acțiunii factorilor profesionali de risc*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 306-313 din 16.09.2016, art. 1118, în vigoare din 16.12.2016.
- <http://www.okb-penza.ru/profosmotry/14-o-nuz-okb-na-st-penza/poliklinika/143-rol-meditsinskikh-osmotrov-v-sokhraneni-trudovogo-potentsiala-rabotayushchego-naseleniya.html>.
- VI Всероссийский конгресс *Профессия и здоровье*. В: Журнале «Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве», 2008, № 1, с. 10-13.
- Долгушкин Н. К., Новиков В. Г., Староверов В. И. *Проблемность современного сельского бытия и пути его оздоровления*. В: Социологические исследования, № 2, 2009, с. 86-94.

ROLUL COMUNICĂRII ÎN PROMOVAREA SĂNĂTĂȚII PUBLICE

Natalia SILITRARI,
Ion ȘALARU, Viorica PRISACARI,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The role of communication in promoting public health

Public health communications offers the public a way to prohibit or impede the active promotion of hazardous

products and unhealthy lifestyles; e.g. smoking and promote healthy choices and support to maintain an active lifestyle. The global burden of non communicable diseases, the risk of rapid spread of communicable diseases, high prevalence of unhealthy behaviors, including young people – is a major challenge for public health, requiring immediate involvement and intervention. For this purpose, were analyzed and summarized documents in public health policies to demonstrate their effectiveness and adherence to strengthening national capacity in health promotion and disease prevention and was studied the influence of the communication campaign on tobacco on changing the knowledge, attitudes and practices of the population aged 16-55 years old from rural and urban area.

Keywords: communication for public health, health promotion, disease prevention, healthy lifestyles, risk factors

Резюме

Роль информирования в продвижении общественного здоровья

Информирование в области общественного здравоохранения способствует пропаганде здорового образа жизни и препятствует активному продвижению опасных продуктов и нездорового образа жизни, например – курения. Глобальное бремя неинфекционных заболеваний, риск быстрого распространения инфекционных заболеваний, высокая распространенность нездорового поведения, в том числе среди молодых людей, являются серьезными проблемами для общественного здравоохранения, требующих немедленного участия и вмешательства. С этой целью были проанализированы и обобщены документы в области общественного здравоохранения, чтобы продемонстрировать свою эффективность и приверженность наращиванию национального потенциала в области укрепления здоровья и профилактики заболеваний, а также было изучено влияние информационной антитабачной кампании на изменение осведомленности, отношений и привычек населения в возрасте 16-55 лет.

Ключевые слова: коммуникации для общественного здравоохранения, пропаганда здорового образа жизни, профилактика заболеваний, здоровый образ жизни, факторы риска

Introducere

Sănătatea și starea de bine sunt țeluri umane universale, considerate la ora actuală ca fiind drepturi vitale, componente majore ale dezvoltării echitabile umane, economice și sociale și, totodată, o resursă pentru viața de zi cu zi. Sănătatea este influențată de mai mulți factori. Unii, precum stilul de viață și comportamentul, pot fi controlați de către individ, dar în general oamenii au puțin control asupra unor componente precum veniturile, condițiile de trai, rețelele de transport sau calitatea mediului.

Promovarea sănătății este diferită de promovarea unor produse sau servicii comerciale. Sănătatea nu este palpabilă, la fel cum este un produs comercial, iar beneficiile în urma promovării unui mesaj de sănătate nu sunt obținute imediat. În cazul produselor și serviciilor comerciale, beneficiile vin imediat după ce publicului consumator i se cere să acționeze într-un anumit fel.

Prima imagine care ne vine în minte atunci când se vorbește despre comunicare este aceea a unei săgeți plecând de la o persoană la alta. Săgeata evocă transmiterea intenționată a unui mesaj, cel mai adesea verbal, de la un emițător spre un receptor care, la rândul său, poate să devină emițător, și așa mai departe.

Comunicarea are o foarte mare influență asupra oamenilor, deoarece comportamentul individului reprezintă o interacțiune a persoanei cu comunitatea și interacțiunea presupune concomitent și comunicare. Comunicarea necesită o permanentă îmbunătățire. Oamenii au nevoie de informații bune, pe înțelesul lor, și de mesaje pozitive și încurajatoare [1].

Scopul comunicării pentru sănătatea publică este îmbunătățirea cunoștințelor privind sănătatea și starea de bine a populației. Aceasta este arta și tehnica de informare, influențare și motivare a persoanelor fizice, a instituțiilor cu privire la probleme importante de sănătate și determinanții de sănătate. Comunicarea trebuie să consolideze de asemenea capacitatea de a accesa, a înțelege și a folosi informații, pentru a reduce riscul pentru sănătate, pentru prevenirea bolilor, promovarea sănătății și a serviciilor de sănătate, advocacy pentru politicile de sănătate cu scopul de a spori bunăstarea, calitatea vieții și sănătății populației în cadrul comunității [2].

Comunicarea în domeniul sănătății publice oferă publicului o modalitate de a interzice sau a împiedica promovarea activă a unor produse periculoase și a stilurilor de viață nesănătoase; de exemplu fumatul. Comunicarea trebuie să fie transparentă, astfel încât publicul să poată fi informat și conștient de ceea ce se spune și ce se face pentru populație.

Conform definiției Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), **comunicarea în sănătate** este o rețea intelectuală, o încercare științifică și un șir de procese și intervenții pentru elaborarea și adoptarea unor decizii de menținere și îmbunătățire a sănătății la nivel individual și de comunitate. Prin comunicare pentru sănătate se urmărește scopul de modificare a comportamentului nesănătos în unul sanogen și menținerea acestei schimbări [1].

Actualmente, societatea noastră caută răspunsuri clare privind criza financiară, politică, umanitară și de mediu, resursele insuficiente pentru sănătate, nivelul înalt al morbidității și mortalității, îndeosebi al

bolilor cronice netransmisibile, consumul excesiv de alcool și epidemia fumatului la tineri și adolescenții, toate acestea fiind probleme stringente. Accesul la informații și servicii care țin de informare, comunicare, consiliere este esențial pentru a rezolva aceste probleme [1].

Comunicarea în domeniul sănătății cuprinde mai multe domenii, inclusiv: jurnalism de sănătate, divertisment, educație, comunicare interpersonală, comunicare cu mass-media, comunicare de advocacy, comunicarea în situații de criză, comunicarea socială și de marketing social. Comunicarea poate fi de mai multe forme: de la mass-media, multimedia și interactive, comunicarea interpersonală. Mijloacele de comunicare de asemenea pot fi diferite: TV, ziare, bloguri, forumuri, video, mesaje de telefon mobil și forumuri on-line [2].

Materiale și metode

Au fost analizate și sintetizate documentele de politici la nivelele global, regional și național în domeniul promovării sănătății și comunicării și rolul campaniei de comunicare pentru modificarea cunoștințelor, atitudinilor și practicilor populației privind consumul de tutun.

Rezultate și discuții

Evaluarea cadrului de politici privind promovarea sănătății

Principiile de bază și acțiunile prioritare ale promovării sănătății și educației pentru sănătate au fost adoptate de guvernele multor țări în mod repetat, în cadrul diferitor întruniri internaționale. La prima Conferința Globală de promovare a sănătății de la Ottawa (Canada), în anul 1986, a fost adoptată *Carta de la Ottawa de promovare a sănătății*, prin care țările-membre ale OMS s-au angajat să-și fortifice eforturile pentru promovarea sănătății prin: elaborarea unor politici publice care favorizează sănătatea; crearea unor medii favorabile sănătății; consolidarea acțiunii comunitare; dezvoltarea abilităților individuale și reorientarea serviciilor medicale spre servicii de profilaxie și prevenire [3].

Prioritățile în domeniul promovării sănătății pentru secolul XXI au fost identificate în cadrul celei de-a patra Conferințe Internaționale în Promovarea Sănătății de la Jakarta, în 1997, care pentru prima dată a implicat sectorul privat să participe la susținerea acțiunilor de promovare a sănătății prin creșterea investițiilor pentru: îmbunătățirea stării de sănătate; consolidarea și extinderea parteneriatelor pentru sănătate; creșterea capacității comunitare și împunternicirea individului; asigurarea unei infrastructuri pentru promovarea sănătății [4].

În septembrie 2012, Comitetul Regional pentru Europa al OMS, în cadrul sesiunii a 62-a a adoptat cadrul nou al politicii europene de sănătate – *Sănătatea 2020*, care încurajează țările să elaboreze strategii naționale intersectoriale cu scopuri și ținte ce vizează provocările-cheie ce țin de promovarea sănătății și profilaxia bolilor. Programele de promovare a sănătății, bazate pe principiile de implicare și abilitare a tuturor actorilor cointeresați, oferă beneficii reale și includ: crearea unor condiții mai bune pentru consolidarea sănătății; îmbunătățirea cunoștințelor medico-sanitare; facilitarea alegerii în favoarea unui stil de viață mai sănătos [5].

Declarația de la Helsinki *Sănătatea în toate politicile*, adoptată la cea de-a 8-a Conferință Globală în Promovarea Sănătății de la Helsinki, din 2013, prevede implicarea altor sectoare decât sectorul sănătății pentru a îmbunătăți și promova sănătatea populației, a evita acțiunea factorilor nocivi și a determinantilor sănătății (comportamentul nesănătos, condițiile de trai, muncă și educație, accesul la produse și servicii etc.) [6].

Aspectele și intervențiile de promovare a modului sănătos de viață și educație pentru sănătate sunt parte componentă în majoritatea documentelor de politici naționale în domeniul sănătății publice: prevenirea bolilor transmisibile și netransmisibile, reducerea factorilor de risc, promovarea sănătății tinerilor, a sănătății mintale etc.

Unul dintre documentele de politici de bază este *Strategia națională de sănătate publică pentru anii 2014–2020*, scopul căreia este îmbunătățirea sănătății populației, reducerea inechităților în sănătate prin consolidarea Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice pentru realizarea operațiunilor esențiale de sănătate publică și prestarea serviciilor de sănătate publică accesibile și de înaltă calitate la nivel individual, comunitar și populațional. Respectiv, strategia are menirea de a îmbunătăți sănătatea și a reduce inechitățile pentru toată populația, ce reprezintă un proces continuu pe parcursul vieții, implicând competențele tuturor actorilor-cheie din sănătate, educație, sport, mediu, muncă, industrie, comerț, finanțe și dezvoltare economică, precum și ONG-urile, societatea civilă și sectorul privat, la nivelele național și internațional [7].

Reforma sistemului de sănătate în Republica Moldova tinde să accelereze obținerea unor realizări eficiente de profilaxie și prevenire a bolilor prin intensificarea acțiunilor de promovare a sănătății preponderent la nivel de comunitate. În acest context, pentru a obține succese în promovarea sănătății și prevenirii bolilor în toate etapele vieții, sunt necesare acțiuni susținute și durabile intersectoriale, care au la bază principiile „Sănătatea în toate politicile” și „În-

treaga societate”, derulate coordonat în cadrul unui Program național de promovare a sănătății, care să asigure îmbunătățirea situației în domeniu.

Scopul noului *Program național în promovarea sănătății pentru anii 2016-2020* (aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1000 din 23.08.2016) este de **a favoriza adoptarea comportamentelor sănătoase în toate etapele vieții**. Obiectivele specifice preponderent se axează pe modificarea atitudinii și îmbunătățirea cunoștințelor în domeniul promovării sănătății la adulți și tineri; consolidarea capacităților specialiștilor din sectorul sănătății și educație; susținerea și crearea unor medii favorabile promovării modului sănătos de viață în instituțiile de educație, la locul de muncă, în comunitate; promovarea și încurajarea activității fizice zilnice în toate etapele vieții, evitând inechitățile. Succesul implementării acțiunilor prevăzute în Program va depinde de stabilirea unui parteneriat durabil între sistemul de sănătate și sectoarele ale căror politici au impact asupra sănătății – economie și comerț, agricultură și industria prelucrătoare, finanțe, educație, sport, transport și dezvoltare regională, protecția mediului și a muncii – la nivelele național și internațional [8].

Rolul campaniei de comunicare în schimbarea comportamentelor privind consumul de tutun

O problemă stringentă în societatea contemporană o reprezintă factorii comportamentali responsabili pentru declanșarea majorității bolilor netransmisibile. Unul dintre principalii factori de risc este consumul de tutun.

În continuare prezentăm date colectate în urma studiului efectuat la un an după încheierea campaniei naționale de informare, orientate spre actualii și potențialii consumatori de tutun „Mă Lepăd”, pe un eșantion de 1502 respondenți din mediile rural și urban, pe teritoriul Republicii Moldova, în perioada februarie–martie 2015. Datele au fost colectate prin metoda PAPI față în față, folosind metoda de eșantionare probabilistică cu pas mecanic.

La capitolul cunoștințe și atitudini s-a demonstrat că, în comparație cu situația din 2014, în 2015 mai mulți respondenți sunt de părere că legea care interzice fumatul în locurile publice închise va ajuta fumătorii să se lase de acest viciu. Astfel, nefumătorii susțin legea în proporție de 59%, (+10 p.p.), fumătorii actuali – 39% (+9 p.p.), ex-fumătorii – 56% (+17 p.p.). Afirmatia că legea respectivă va îmbunătăți sănătatea populației este mai intens susținută în 2015, în comparație cu 2014, de către nefumători, aceștia acceptă afirmația dată în proporție de 83% (+13 p.p.).

Comparativ cu anul 2014, s-au înregistrat îmbunătățiri în ceea ce privește gradul de cunoaștere a faptului că fumatul conduce la boli de inimă (87%,

+6 p.p.), alte boli pulmonare, în afară de cancer (85%, +5 p.p.), fumatul afectează creierul (81%, +6 p.p.) și provoacă infertilitate (72%, 8 p.p.). În ceea ce privește nivelul de îngrijorare a fumătorilor în legătură cu probabilitatea că fumatul le va afecta sănătatea în viitor, nu s-au înregistrat diferențe semnificative comparativ cu situația din anii 2012 și 2014. Chiar dacă per total atitudinea respondenților față de interzicerea fumatului în locurile publice s-a înrăutățit ușor în raport cu anul 2014, față de 2012 rămâne a fi o situație mai bună. Marea majoritate susțin interzicerea fumatului în școli (96%, -3 p.p.), transport public (94%, -5 p.p.), spitale (95%, -4 p.p.), universități (93%, -5 p.p.), în apropiere de biserici (94%, -3 p.p.), restaurante/ospătării (86%, -6 p.p.), la locul de muncă (85%, -5 p.p.), în baruri (74%, -4 p.p.). Fumătorii sunt mai reticenți, însă ex-fumătorii și nefumătorii susțin mai insistent interzicerea fumatului în toate tipurile de locuri publice.

În ultimul an, o majoritate de 84% din respondenți au fost expuși la vreo publicitate sau informație despre dauna fumatului asupra sănătății. Pentru o parte considerabilă, televizorul a fost sursa de vizualizare a publicității, iar pentru fumătorii actuali, pe lângă TV, o sursă importantă este și pachetul de țigări.

La capitolul deprinderi/renunțare la fumat s-a observat ca 22% din respondenți fumează zilnic, 3% fumează mai rar decât zilnic și 75% nu fumează deloc. Cota fumătorilor a scăzut cu 2 p.p., în comparație cu cercetarea din 2014, și este similară cu cea din 2012. În total, 65% din respondenți sunt nefumători, 10% – ex-fumători și 25% – fumători. Au trecut în medie 7.2 ani de când ex-fumătorii intervievați s-au lăsat de fumat. Fumătorii, în mare parte, fumează nu mai puțin de 11 țigări pe zi (62%), cota fiind în scădere cu 5 p.p. față de anul 2014. Mai mult de jumătate din respondenți, în ultimele 30 de zile s-au gândit serios să se lase de fumat (66% în 2015 față de 74% în 2014), au reflectat asupra daunei fumatului celor din jur (65% în 2015 față de 72% în 2014) și s-au gândit ce daune le cauzează fumatul personal (72% în 2015, cu 12 p.p. mai puțin față de 2014). Aproape jumătate din fumătorii actuali au afirmat că, pe parcursul ultimelor 30 de zile, cineva din gospodăria lor a încercat să îi motiveze să se lase de fumat [9].

Concluzii

1. Povara globală a bolilor netransmisibile, riscul răspândirii rapide a bolilor transmisibile, prevalența înaltă a comportamentelor nesănătoase, inclusiv la tineri, sunt provocări majore de sănătate publică, care necesită implicare și intervenții imediate. Angajamentul și suportul politic față de promovarea sănătății este o trăsătură importantă a sistemului de

sănătate, care va influența menținerea și fortificarea sănătății populației. Un progres considerabil se poate obține prin implementarea intervențiilor de promovare a sănătății, axate pe grupuri-țintă și pe cele defavorizate.

2. La nivel național a fost deja dezvoltată o politică clară în domeniul promovării sănătății și profilaxiei bolilor. *Programul național de promovare a sănătății pentru anii 2016–2020*, aprobat prin HG nr. 1000 din 23.08.2016, reunește acțiuni și intervenții multisectoriale cost-eficiente și un șir de indicatori de evaluare a progresului la nivel național, în conformitate cu recomandările OMS.

3. Conform Studiului KAP: cunoștințe, atitudini, practici privind consumul de tutun, fazele I, II, III, au fost observate evoluții incontestabile în ce privește indicatorii referitori la consumul de tutun și implementarea *Legii privind controlul tutunului în Republica Moldova*.

4. Schimbările pozitive ce țin de aspectele comunicării în prevenirea factorilor de risc pot fi realizate doar pe calea extinderii campaniilor de comunicare și informare a populației, pentru a crește gradul de conștientizare în domeniul respectiv.

Bibliografie

1. *Promovarea sănătății și educație pentru sănătate*. Școala Națională de Sănătate Publică și Management Sanitar. București: Public H. Press, 2006.
2. *Analysis of public health operations, services and activities in the Republic of Moldova*. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/183994/e96778.pdf?ua=1
3. *The Ottawa Charter for Health Promotion*. <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en>
4. *Jakarta Declaration on Leading Health Promotion into the 21st Century*. <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/jakarta/declaration/en/>
5. *Health 2020: the European policy for health and well-being*. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-policy/health-2020-the-european-policy-for-health-and-well-being>
6. *Health in All Policies: Framework for Country Action*. <http://www.who.int/healthpromotion/frameworkfor-countryaction/en/>
7. *Strategia națională de sănătate publică pentru anii 2014–2020*, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 1032 din 20.12.2013. În: Monitorul Oficial al RM, nr. 304–310 din 27.12.2013, art. 1139.
8. Hotărârea Guvernului nr. 1000 din 23.08.2016 cu privire la aprobarea *Programului național de promovare a sănătății pentru anii 2016–2020*. În: Monitorul Oficial al RM, nr. 277–287 din 26.08.2016, art. 1087.
9. Studiu KAP: *Cunoștințe, Atitudini și Practici privind consumul de tutun*. Faza I, faza II și faza III. http://www.ms.gov.md/sites/default/files/2015magenta_consulting_anti-fumat_final_ro.pdf

DEȘEURILE INDUSTRIALE TOXICE ÎN MUNICIPIUL CHIȘINĂU ȘI RISCURILE PENTRU SĂNĂTATEA PUBLICĂ

Serghei LIPOVAN², Ion TULGARA¹, ION SPĂTARU¹,
Victoria CIAPALA¹, Raisa RUSSU-DELEU¹,

¹Centrul de Sănătate Publică Chișinău,

²Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie Nicolae Testemițanu

Summary

Toxic industrial waste in Chisinau municipality and risk for public health

The toxic industrial waste (TIW) represents a major risk to public health. The European Risk Observatory considered TIW as new and growing risk in the context of major social and economic reforms taking place in the transition to a market economy. Objective of the study – to evaluate the management system of toxic waste derived from the industrial activities in Chisinau in order to identify the risks for the public health. Material and methods: retrospective analysis, The statistical report F-1 "Formation, usage and neutralization of toxic waste". Period of monitoring: years 1995, 2000, 2010–2015. Indices of waste management: the volume of waste existing at the beginning and end of year, the dynamic of TIW during the year. During the period 1995–2015 it was determined the reduction of the companies which generate TIW ($p < 0,05$). In Chisinau municipality are accumulated 7374,167 t of waste which contain ferrocyanide, which constitute 57,3% from the republican volume.

Keywords: toxic industrial waste, new and emerging risks, public health

Резюме

Промышленные токсические отходы в мун. Кишинэу и их опасность для общественного здоровья

Промышленные токсические отходы (ПТО) представляют собой серьезную опасность для здоровья населения. Европейская Обсерватория Рисков рассматривает ПТО как новый и растущий риск, в контексте глубоких социально-экономических реформ, происходящих в условиях перехода к рыночной экономике. Цель работы – оценка системы управления токсичными отходами, сформированных в результате промышленной деятельности в мун. Кишинэу, для выявления рисков для общественного здоровья. Материалы и методы: ретроспективный анализ. Статистический отчет F-1 «Образование, использование и утилизация токсичных отходов». Период наблюдения – 1995, 2000, 2010–2015 гг. Показатели управления отходами: объем отходов существующих в начале и в конце отчетного года, динамика ПТО в течение года. В период 1995–2015 годы отмечено уменьшение количества предприятий, образующих ПТО в результате технологического процесса ($p < 0,05$). В конце 2015 г. в мун. Кишинэу аккумулированы 7374,167 тонн отходов содержащих фероцианиды, что составляет 57,3% от общего республиканского объема.

Ключевые слова: токсические промышленные отходы, новый и новейший риск, общественное здоровье

Introducere

Deșeurile industriale includ produse, materiale și substanțe ce rezultă din activitatea industrială, având un impact negativ asupra mediului, iar reutilizarea lor în întreprinderea respectivă este neprofitabilă. Practic toate procesele tehnologice de bază aplicate în economia națională generează deșeuri.

Conform cercetărilor efectuate în SUA, un lucrător industrial "produce" aproximativ de 8 ori mai multe deșeuri industriale solide, comparativ cu deșeurile menajere formate de un locuitor mediu pe an. Angajatul mediu "produce" deșeuri sub formă de gunoi, documente oficiale, resturi alimentare, prosoape de hârtie folosite, ziare și alte deșeuri la fel de mult ca și acasă.

Acumularea cantităților enorme de formațiuni complexe (multiminerale), nămoluri etc. în depozite de stocare a deșeurilor încalcă landsaftul natural, impurifică bazinele aerian și acvatic, duce la retragerea din circuitul economic a terenurilor agricole și apariția cheltuielilor nerentabile la păstrarea deșeurilor.

Este de menționat faptul că hotarele loturilor de pământ alocate pentru amplasarea depozitelor pentru deșeurile industriale toxice (DIT) trebuie să fie la o distanță de 3 km de la limita centrelor populate, instituțiilor medico-sanitare și sanatorial-balneare, zonelor de recreație și zonelor de protecție a surselor de aprovizionare cu apă, precum și în raioanele de dezvoltare a structurilor geotectonice, pentru a preveni impactul negativ asupra sănătății mediului și populației.

Materiale și metode

Evidențierea problemelor de sănătate publică în contextul sistemului de gestionare a DIT în municipiul Chișinău a fost efectuată în baza datelor raportului F-1/e *Formarea, utilizarea și neutralizarea deșeurilor toxice* pe anii 2010-2015, existente în Secția *Sănătate Ocupațională* a Centrului de Sănătate Publică. Evaluarea indicatorilor de formare și gestionare a DIT s-a efectuat în dinamică și comparativ cu anul 1995, an care corespunde unui alt sistem de gestionare a economiei naționale. Studiul reprezintă o analiză retrospectivă, cu aplicarea metodelor statisticii sanitare pentru selecțiile mici.

Rezultate și discuții

În perioada aflată sub observație se constată diminuarea progresivă a numărului de unități economice, producători de deșeuri industriale toxice, pe durata anilor 2010-2013 (de la 87 întreprinderi în anul 2010 până la 20 de în anul 2013) și sporirea numărului lor în perioada 2014-2015 (de la 77 întreprinderi în 2014 până la 20 în 2015) Comparativ cu

anul 1995, în perioada aflată sub observație se atestă diminuarea certă, practic de 3 ori.

Dinamica principalilor indicatori ce caracterizează formarea și mișcarea DIT în mun. Chișinău este prezentată în *tabelul 1*.

Tabelul 1

Evaluarea principalilor indicatori privind formarea și eliminarea deșeurilor industriale toxice, mii tone

DIT	Punctul de referință	Perioada de observație					
	1995	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Existente la începutul anului	7262	678,6	1851	Date doar pentru tuburi luminescente:	21899	640,4	5122,5
Formate	2743	6498	6653		3478	11,4	20,6
Primate de la alte întreprinderi	132,1	0	0		0	65,8	99,2
Folosite	169,1	6244	6527		1,3	0,1	42,1
Neutralizate	300,9	0	0,1			1,6	2,5
Transmise la alte întreprinderi	486	36,5	325,4		3307	41,5	14,3
Existente la sfârșitul anului	8138	895,3	1881		21684	1021,0	5190,6
Dinamica	876	216,8	30,57		-215,1	380,6	68,0

Din start este de menționat evidența și raportarea defectuoasă a DIT în mun. Chișinău. Raportul F-1 pe anul 2012 este prezentat doar pe lămpile luminescente cu conținut de mercur; sunt înregistrate diferențe nejustificate dintre volumul de DIT existente la finele și la începutul anului doi ani consecutivi, care fluctuează într-o direcție sau alta și se cifrează de la sute de tone până la câteva zeci de mii de tone. Astfel, diferența înregistrată între anii 2010 și 2011 constituie +955,7 tone, între anii 2011 și 2012 – +1881 tone, între anii 2012 și 2013 – +21899 tone, între anii 2013 și 2014 – -20433,4 tone, între 2014 și 2015 – +4101,4 tone. Nu este corect indicată clasa de toxicitate a deșeurilor. Aceste carențe demonstrează suplimentar importanța problemei abordate și riscurile majore pentru sănătatea populației.

Considerăm o astfel de stare de lucruri inadmisibilă și care impune o sesizare a autorităților publice și a tuturor actorilor interesați de problema dată și rezolvarea ei promptă. Unul dintre posibilele motive care explică situația actuală ar fi raportarea unidirecționată a f-1/e de către unitățile economice doar la organele subordonate Ministerului Mediului, în urma delimitărilor atribuțiilor serviciilor limitrofe. În anii 1990-2004 întreprinderile industriale prezentau raportul F-1 *Formarea, utilizarea și neutralizarea deșeurilor toxice* la CMP și la Serviciul ecologic.

În același timp, menționăm și ineficiența activității grupului Toxicologia industrială și evaluarea riscurilor chimice din cadrul Secției *Sănătate Ocupațională* a CMP Chișinău, deoarece efectuează supravegherea riscurilor de sănătate publică exercitate de DIT în mod necorespunzător: nu face analiza datelor prezentate în f-1; nu a intervenit la Ministerul ecolo-

giei cu sesizarea deficiențelor depistate, nu a solicitat explicații de la inspecția ecologică teritorială și de la întreprinderi, inclusiv nu evaluează riscul și impactul asupra stării de sănătate a muncitorilor și a populației expuse. Aceste fapte demonstrează suplimentar importanța problemei abordate și riscurile majore pentru sănătatea populației

În continuare am considerat important de a determina care sunt sursele principale de formare a DIT. În perioada de timp aflată sub observație, structura producătorilor de deșeuri industriale toxice este prevalată de unitățile economice industriale, urmate de cele din agricultură, înregistrându-se unele fluctuații care se înscriu în limitele $M \pm 2m$ (tabelul 2).

Tabelul 2

Gestionarea deșeurilor industriale toxice în mun. Chișinău în funcție de apartenența departamentală a surselor de gestionare, mii tone, date medii 2010–2015

Tip deșeuri		Exis- tente la înce- putul anului	For- mate	Intrări	Utili- zări	Li- vrări	Nimici- te sau scoase la gu- noaște	Exis- tente la sfâr- șitul anului
Total deșeuri	mii tone	8.722,6	1.831,0	1.082,1	622,2	829,7	1.522,4	8.661,4
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Deșeuri de la întreprin- derile de extracție	mii tone	8.042,8	250,1	78,5	149,1	150,5	208,5	7.863,3
	%	92,21	13,66	7,25	23,96	18,14	13,70	90,79
Deșeuri de la creșterea animalelor	mii tone	318,8	443	31,5	166,4	160,7	173,9	292,2
	%	3,65	24,19	2,91	26,74	19,37	11,42	3,37
Deșeuri aferele industrii alimentare și a băuturilor	mii tone	63,4	454,9	1,4	51,9	178,7	127,4	161,7
	%	0,73	24,84	0,13	8,34	21,54	8,37	1,87
Deșeuri din gospodăria comunală	mii tone	134	287,7	539,5	3,6	25,8	826,9	104,9
	%	1,54	15,71	49,86	0,58	3,11	54,32	1,21
Deșeuri din fitotehnie	mii tone	3	44,7	1,3	27,6	5,7	13,8	1,9
	%	0,03	2,44	0,12	4,44	0,69	0,91	0,02
Materie primă secun- dară pentru metalurgia metalelor feroase	mii tone	6,4	29,3	189,7	4	214	0,1	7,2
	%	0,07	1,60	17,53	0,64	25,79	0,01	0,08
Deșeuri aferele industrii forestiere	mii tone	3,2	11,6	0	0,1	10,1	1,7	2,9
	%	0,04	0,63	0,00	0,02	1,22	0,11	0,03
Materie primă secun- dară pentru metalurgia metalelor neferoase	mii tone	1,3	0,9	11,7	0,4	12,1	0	1,3
	%	0,01	0,05	1,08	0,06	1,46	0,00	0,02

Analizând valorile medii ale indicilor de gestionare a volumului deșeurilor industriale toxice înregistrate în mun. Chișinău, în perioada 2010-2015, s-a constatat că cea mai importantă sursă de generare și acumulate a DIT este prezentată de unitățile economice industriale (77,3% din volumul de DIT existente la sfârșitul anului). O altă sursă, nu mai puțin importantă, sunt întreprinderile agricole (17,2%). Întreprinderile de transport ocupă locul trei după volumul deșeurilor industriale toxice existente în total (1,9%), precum și construcțiile (2,3%) (figura 1).

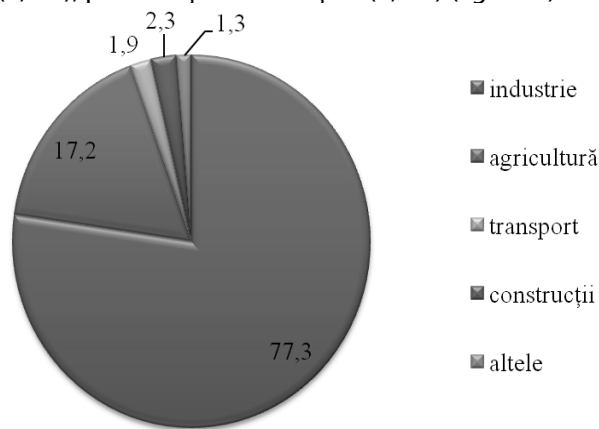


Figura 1. Structura surselor principale de DIT din mun. Chișinău, date medii, 2010-2015

Sursele minime de formare a deșeurilor industriale toxice le constituie ramurile ocrotirii sănătății, știința, comerțul interior, aprovizionarea și desfășurarea, gospodăria comunală, care însumează 1,3%.

Dinamica structurii DIT formate pe parcursul și existente la sfârșitul anului, în funcție de clasa de toxicitate, la nivelul mun. Chișinău este prezentată în figura 2.

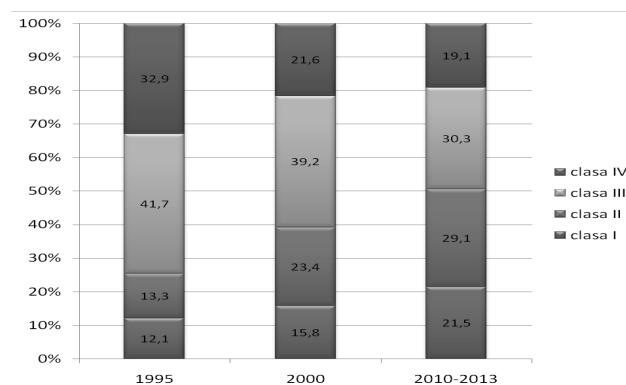


Figura 2. Evoluția structurii deșeurilor industriale toxice formate pe parcursul anului și existente, în funcție de clasa de toxicitate

Evaluarea comparativă a nivelului de formare a DIT în anul 2015 comparativ cu anul 1995, în funcție de clasa de toxicitate, pune în evidență schimbarea cardinală a tabloului structural (tabelul 3).

Tabelul 3

Nivelul formării deșeurilor industriale toxice în mun. Chișinău, raportat la clasa de toxicitate

Clasa de toxicitate	1995		2015		p
	tone	%	tone	%	
I clasă	274,2	10,9	329,6	0,9	< 0,05
clasa II	550,9	8,8	29302	83,8	< 0,001
clasa III	2017,4	69,9	1005,8	2,9	< 0,05
clasa IV	415,7	10,4	4321,5	12,4	< 0,05
Total	2524,1	100	34959	100	< 0,05

Astfel, dacă în anul 1995, primul loc în structura DIT formate era deținut de deșeurile de clasa III de toxicitate cu 69,9%, urmate de cele din clasele I și IV de toxicitate cu circa 10% fiecare, atunci în anul 2015 în volum de 83,8% structura este prezentată de deșeurile de clasa II de toxicitate, urmate de cele de clasa IV cu 12,4% (tabelul 3).

Caracteristica igienică a DIT existente în funcție de substanța chimică și clasa de toxicitate este prezentată în tabelul 4.

Tabelul 4

Caracteristica igienică a DIT existente în funcție de substanța chimică și clasa de toxicitate

Substanțele	1995		2015		p
	tone	%	tone	%	
Clasa I de toxicitate					
Sediment de clei	95,5	34,82			
cu conținut de crom	82,0	29,9			
cu conținut de Pb	58,778	21,43	752,627		< 0,05
Clasa II de toxicitate					
Deșeuri cu conținut de Ni					
Deșeuri petroliere	127,649	23,16	1224,12		< 0,05
Clasa III de toxicitate					
Sediment din decantoare după epurare și electrocoagulare	1187,862	58,88			
Deșeuri cu conținut de vanadiu	419,8	20,8			
Deșeuri petroliere	151,542	7,51			
Clasa IV de toxicitate					
Deșeuri cu conținut de cupru	7,744	1,86			
Depuneri de nămol	7,511	1,8			
Deșeuri cu conținut de Pb	2,94	0,7			

Datele prezentate demonstrează că evidența și contabilitatea DIT în ultima perioadă se face defectuos, constatându-se dispariția unor cantități considerabile de DIT cu conținut de Cr, Ni, Pb etc. odată cu desființarea sau reorganizarea unităților economice industriale (tabelul 5).

Tabelul 5

Cei mai mari producători de DIT

Hydrocarburi	SA Lusmecon, SA Termocom, SA Macon, ÎS Fabrica de sticlă din Chișinău
Pb	SRL Chișinău Gaz, SA Tutun CTC, SA CET-2, SA CET-1
Șlam toxic, sediment, Fe, Cr, Zn, H ₂ O ₂ , Ni ₂ O ₃ , Mn, PbO ₂ , Al ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ , ZnO, Mg(OH) ₂ , Ca(OH) ₂ , Fe ₂ O ₃ , H ₂ O	SA Tracom, SA Viorica Cosmetic, SA Introsco, SA Mezon, SA Alimentarmaș, ÎS Vibropribor, SA Agromaș, SA Utilaj Com, SA Electrocon, Editura Universul, SA Micron, SC Electromașin, SA Floare Carpet, SA Artima

Este de menționat că evidența tuturor întreprinderilor generatoare de DIT nu se face, ceea ce dă dovadă de o abordare formală, fapt care determină în măsură considerabilă riscurile pentru sănătatea publică.

Comparativ cu anul de referință, 1995, în mun. Chișinău a fost soluționată problema demercurizării tuburilor luminescente cu conținut de mercur, prin organizarea, în anul 2012, a unui sector de producere cu destinație specială. Acest lucru a condus la limitarea poluării mediului cu Hg din lămpile uzate. Datele cu privire la gestionarea lămpilor luminescente uzate sunt prezentate în tabelul 6.

Tabelul 6

Caracteristica procesului de gestionare a lămpilor cu mediu de mercur, kg

Indicii de gestionare	1995		2015		p
	nr. lămpi, buc.	conținut de mercur, kg	nr. lămpi, buc.	conținut de mercur, kg	
Volumul existent de deșeuri la începutul anului	84421	5,487365	2540057	165,10371	< 0,05
Formate pe parcursul anului	16614	1,07991	8021	0,521365	< 0,05
Primate de la alte întreprinderi	0	0	49579	3,222635	< 0,05
Utilizate	0	0	0	0	< 0,05
Neutralizate	4808	0,31252	17924	1,16506	< 0,05
Stocate în mod deschis la depozite specializate	0	0	0	0	
Expediate la rampa pentru deșeuri menajere	0	0	0	0	
Transmise la alte întreprinderi	2950	0,19175	6700	0,4355	< 0,05
La sfârșitul anului	93277	6,063005	2573033	167,24715	< 0,05

Totodată, trebuie de menționat faptul că, cu toate optimizările efectuate, problema rămâne actuală în continuare. Numărul de lămpi luminescente neutralizate este net inferior comparativ cu numărul existent la finele și la începutul a doi ani consecutivi.

Analizând indicii de gestionare a deșeurilor industriale toxice, înregistrați în intervalul de timp aflat sub observație, se constată o tendință de cumulare progresivă a unui volum mare de DIT (figura 3).

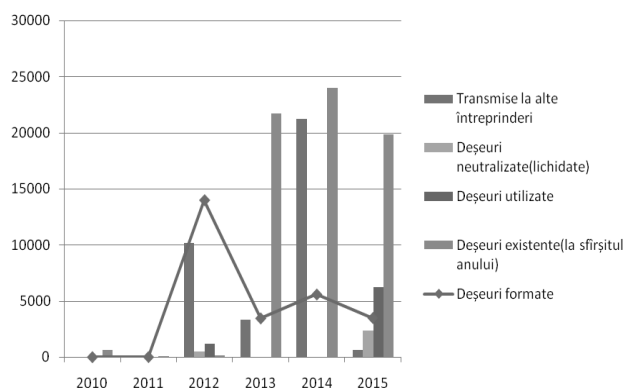


Figura 3. Gestionarea deșeurilor industriale toxice în mun. Chișinău

În perioada 2010–2015, Centrul de Sănătate Publică din municipiul Chișinău a prelevat și a analizat:

- 0 probe de sol, din loturile adiacente locurilor de stocare a deșeurilor industriale toxice;
- 0 probe de apă, din sursele naturale adiacente locurilor de stocare a deșeurilor industriale toxice.

Sunt determinate doar remanențele de pesticide în produsele agricole recoltate.

Evaluarea fracției etiologice a deșeurilor industriale toxice în structura morbidității și mortalității populației este imposibilă din următoarele motive:

- CSP nu efectuează monitorizarea poluării mediului ambiant cu deșeurii industriale toxice;
- Indicatorii statistici cu privire la starea de sănătate a populației, disponibili în BD ale Centrului Național de Management și Biroul Național de Statistică, nu sunt dezintegrați.

Pentru evaluarea impactului deșeurilor industriale toxice asupra sănătății populației sunt necesare cercetări aprofundate.

Concluzii

1. Problema formării și gestionării DIT în municipiul Chișinău este un subiect de maximă importanță pentru sănătatea publică.
2. Se constată acumularea progresivă a DIT la nivelul întreprinderilor industriale.
3. În structura DIT, înregistrată în perioada 2010-2015, prevalează deșeurile de clasa a II de toxicitate.
4. Evidența DIT se face formal, atât din partea serviciului ecologic, cât și din partea SSSSP. În statisticile oficiale DISPAR și APAR zeci de mii de tone de DIT.
5. Se impun cercetări profunde în vederea evaluării gradului de poluare a factorilor mediului ambiant cu DIT și a impactului asupra stării de sănătate a populației.

6. În condițiile delimitării obscure a competențelor și responsabilităților serviciului ecologic și celui de supraveghere a sănătății publice în domeniul DIT, este necesar de fortificat eforturile în vederea agreării accesului la datele statistice și modalitățile de evaluare a riscurilor pentru sănătatea angajaților și a populației în întregime.

MATERIALELE ȘI OBIECTELE CE VIN ÎN CONTACT CU ALIMENTELE – FACTORI DE RISC PENTRU SĂNĂTATEA OMULUI

Ștefan CONSTANTINOVICI, Ana MOCANU,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The materials contacting to foodstuff as risk factor for public health

The work was carried out for the purpose of health protection and prevention of the diseases associated with chemical risk factor. The traceability of materials intended to come into contact with food should be ensured at all stages in order to facilitate control, the recall of defective products, consumer information and the attribution of responsibility.

Keywords: food contact, materials and articles, total specific migration limit, risk, public health

Резюме

Материалы, контактирующие с пищевыми продуктами, как фактор риска для общественного здоровья

Работа выполнена в целях защиты здоровья населения и профилактики болезней, связанных с химическим фактором риска. Отслеживаемость материалов, контактирующих с продуктами питания, должна быть обеспечена на всех стадиях для облегчения контроля, изъятия дефектных продуктов, доступности информации для потребителей и распределения компетенций.

Ключевые слова: контакт с пищевыми продуктами, материалы и изделия, общий лимит конкретной миграции, риск, здравоохранение

Introducere

Problema emisiei de substanțe constitutive ale materialelor polimerice, articolelor din ceramică, sticlă, porțelan, faianță, emailate și vitrificate necesită mijloace de control eficiente, în vederea asigurării că populația este protejată împotriva eventualelor

pericole cauzate de utilizarea acestora în contact cu alimentele, materialele date fiind folosite pentru prepararea, servirea, păstrarea, transportarea sau conservarea alimentelor.

De asemenea, materialele și obiectele pot să cedeze/emane constituenții lor. Această migrare globală nu trebuie să fie în cantități care să reprezinte un pericol pentru sănătatea omului și să cauzeze modificări ale compoziției produsului alimentar sau ale proprietăților lui organoleptice.

În acest context, materialele și obiectele sunt reglementate sanitar. Pe parcursul ultimilor ani, actele normative ce reglementează sanitar materialele și obiectele au fost modificate esențial, fiind armonizate cu Regulamentele și Directivele europene în domeniul menționat. Astfel, au fost elaborate, aprobate și implementate în legislația națională a R. Moldova:

- *Regulamentul sanitar privind materialele și obiectele destinate să vină în contact cu produsele alimentare*, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 308 din 29.04.2011;
- *Regulamentul sanitar privind materialele și obiectele din plastic destinate să vină în contact cu produsele alimentare*, aprobat prin Hotărârea Guvernului RM nr. 278 din 24.04.2013;
- *Regulamentul sanitar privind buna practică de fabricație a materialelor și obiectelor destinate să vină în contact cu produsele alimentare*, aprobat prin Hotărârea Guvernului RM nr. 594 din 17.07.2014;
- *Regulamentul sanitar privind obiectele din ceramică, sticlă, porțelan, faianță, emailate și vitrificate, care vin în contact cu produsele alimentare*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 493 din 11.08.2015;
- *Regulamentul sanitar privind materialele și obiectele din plastic reciclat, destinate să vină în contact cu produsele alimentare*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492 din 11.08.2015.

Scopul studiului a fost protejarea sănătății și prevenirea îmbolnăvirilor asociate factorilor de risc chimic. Obiectivul general: verificarea respectării limitelor de migrare globală pentru materialele și obiectele care vin în contact cu alimentele, respectiv a limitelor de emisie a plumbului și cadmiului din obiecte ceramică. Obiectivul specific: respectarea unei metodologii unitare de testare a materialelor și obiectelor ce vin în contact cu alimentele.

Materiale și metode

Avizarea sanitară și monitorizarea materialelor ce vin în contact direct cu produsele alimentare au constat în: identificarea unităților producătoare/

distribuitoare de alimente ambalate, de obiecte din polimeri, ceramică, identificarea tipului de material, a condițiilor de contact aliment-material, valorificarea și implementarea metodelor contemporane de cercetări, sanitaro-chimice și toxicologice, identificarea condițiilor de extracție și verificarea migrării globale de component.

Materiale și obiecte destinate să vină în contact cu produsele alimentare (în continuare – materiale și obiecte) – materiale și obiecte care au scopul să prelungească durata de conservare, să mențină sau să îmbunătățească starea produselor alimentare ambalate.

Limită de migrare specifică totală [în continuare – LMS(T)] – suma maximă permisă de anumite substanțe eliberate în alimente sau simulanți alimentari, exprimată prin totalul fracțiunii de substanțe indicate.

Rezultate și discuții

În scopul evaluării materialelor și obiectelor în contact cu produsele alimentare, pentru efectuarea expertizelor sanitare au fost prelevate circa 1400 de probe și au fost efectuate peste 12000 de investigații de laborator în vederea verificării migrării globale a componentelor (16,5% din totalul investigațiilor).

În structura indicatorilor sanitaro-chimici determinați, plumbului îi revin 17,1% din numărul total de investigații; aldehidei formice – 10,1%; cadmiului – 6,4%; fenolului – 5,5%; alcoolului metilic – 5,0%; dioctilftalatului, dibutilftalatului – 3,5%; arsenului – 1,9%; cromului – 1,5%; amoniacului – 1,3%; bis(a) fenolului – 0,4% etc.

Valorile migrărilor globale ale substanțelor constituente, caracteristice pentru materialele care au fost testate, se înscriu în limitele prevăzute de legislație (10 mg/dm² sau 60 mg/kg).

Conținutul de plumb (mg/l) cedat de obiectele din ceramică ce vin în contact cu alimentele în Republica Moldova constituie 0,006 și 0,19 mg/l. Plumbul cedat din obiectele de ceramică provenite din Brazilia și China (non-UE) are valori medii cuprinse între 0,002 și 0,098 mg/l, dar cu mult sub limita admisă de legislație – 4,0 mg/l. În ceea ce privește plumbul cedat de obiectele din ceramică provenite din UE, acesta are valori nesemnificative.

Cadmiul cedat din obiectele de ceramică provenite din Brazilia și China are valori medii de cel mult 0,0002 mg/l, dar cu mult sub limita admisă de legislație – 0,3 mg/l. În ceea ce privește valoarea cadmiului cedat de obiectele din ceramică, provenite din Republica Moldova și UE, aceasta este nesemnificativa, chiar sub limita de detectare.

Concluzii

Orice material sau obiect destinat să vină în contact cu produsele alimentare, care este introdus pe piață, ar trebui să respecte cerințele reglementărilor sanitare. O deosebită atenție trebuie acordată substanțelor chimice constituente ale materialelor și obiectelor, îndeosebi celor toxice cu efecte cancerigene, cumulative, mutagene, cum ar fi aldehida formică, plumbul, cadmiul, ftalații.

Bibliografie

1. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 308 din 29.04.2011 pentru aprobarea *Regulamentului sanitar privind materialele și obiectele destinate să vină în contact cu produsele alimentare.*
2. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 278 din 24.04.2013 pentru aprobarea *Regulamentului sanitar privind materialele și obiectele din plastic destinate să vină în contact cu produsele alimentare.*
3. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 594 din 17.07.2014 pentru aprobarea *Regulamentului sanitar privind buna practică de fabricație a materialelor și obiectelor destinate să vină în contact cu produsele alimentare.*
4. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 493 din 11.08.2015 pentru aprobarea *Regulamentului sanitar privind obiectele din ceramică, sticlă, porțelan, faianță, emailate și vitrificate, care vin în contact cu produsele alimentare.*
5. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 492 din 11.08.2015 pentru aprobarea *Regulamentului sanitar privind materialele și obiectele din plastic reciclat, destinate să vină în contact cu produsele alimentare.*

RISCU PE CARE SUBSTANȚELE TOXICE ÎL PREZINTĂ PENTRU COPII

*Mariana TUTUNARU,
Tatiana DĂNILĂ, Ion BAHNAREL,*
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

The risk on children presented by toxic substances

This article reflects evaluation statistical dates on acute poisoning with toxic substances in children that are recorded more often in aged 1-5 years and 15-16 years. Acute intoxication with drugs in children are placed first, followed by household substances and other toxic. In Moldova cases of drug poisoning increased in years 2015 compared to the years 2013-2014 by 7.2 times and 5.7 times the gas.

Keywords: acute poisoning, children, age, symptoms, prevention measures

Резюме

Риск токсичных веществ для детей

Эта статья отражает оценку статистических данных об остром отравлении токсичными веществами у детей, которые регистрируются чаще у детей в возрасте 1-5 лет и 15-16 лет. Острая интоксикация медицинскими препаратами у детей занимает первое место, затем следуют бытовые вещества и другие токсичные вещества. В Молдове случаи отравления медицинскими препаратами увеличились в 2015 году по сравнению с 2013-2014 годами в 7,2 раза, а отравление газами – в 5,7 раз.

Ключевые слова: острая интоксикация, дети, возраст, симптомы, превентивные меры

Intoxicațiile cu substanțe toxice reprezintă totalitatea tulburărilor provocate de introducerea, voluntară sau involuntară, a unei sau a mai multor substanțe toxice din neatenție, accidental, în urma conflictelor în familie între părinți și copii sau alte persoane [9].

Substanțele toxice pot pătrunde în organism pe trei căi:

1. Prin organele respiratorii;
2. Prin tractul digestiv;
3. Prin piele.

Cea mai răspândită și periculoasă cale este pătrunderea substanțelor toxice prin organele respiratorii, deoarece toxinele prin capilarele pulmonare trec în circuitul sangvin. Destul de periculoasă este și calea de pătrundere a toxinelor prin piele, mai ales a celor care se dizolvă în grăsimi [1].

Semnele sugestive pentru intoxicații sunt apariția rapidă de semne și simptome neurologice (cefalee, amețeli, pierderea echilibrului, încetarea vederii), respiratorii (respirație grea), cardiovasculare, gastrointestinale (vărsături, diaree violentă, crampe intestinale puternice) [2].

Medicamentele, pesticidele, biodistructivele, soluțiile de curățat, dizolvanții, diferite plante otrăvitoare (mătrăguna, măselarița, chiar și unele plante decorative din apartamente), inhalarea gazului (monoxid de carbon, gaz lichiefiat, gaz metan și altele) sunt substanțele care cel mai des pot provoca intoxicații.

Cazurile de intoxicații la copil sunt mai frecvente pentru perioada de vârstă 1–5 ani (80–85%), mai ales la băieți (sunt mai curioși, mai exploratori). Odată cu creșterea în vârstă, frecvența intoxicațiilor copilului scade, înregistrându-se o a doua ascensiune a lor după vârsta de 15–16 ani, în special la fete (intoxicații voluntare). Mortalitatea globală prin intoxicații la copii este de 1–1,5% [8].

În ceea ce privește natura toxicelor incriminate, în ordine descrescătoare acestea sunt:

- *medicamente* (50% din cazuri) – aspirina, sedative, antihistaminice, analgezice, antitusive, antidepresive, barbiturice, medicamente de uz veterinar etc.;

- *substanțe de uz casnic* (35-40%) – detergenți, substanțe corozive (sodă caustică, acizi tari), soluții dezinfectante, solvenți organici, petrolul și produșii de distilare ai acestuia, insecticide, raticide, pesticide, produse cosmetice;

- *toxice diverse* (10-15%) – alcool, monoxid de carbon, alimente alterate, conserve, ciuperci toxice și alte toxice vegetale, înțepături de păianjen, mușcătură de șarpe etc.

Frecvența ridicată a consumului de medicamente este datorată creșterii continue a numărului de medicamente, prezentării lor în ambalaje sau forme atractive, utilizării lor fără prescripție medicală, nesupravegherii copiilor etc. [6].

Conform cercetărilor lui Lacroix J. și colab. (1989), în Centrul de Combatere a Intoxicațiilor din Spitalul *Sainte-Justine* din Montreal, într-o perioadă de trei ani, intoxicațiile acute au reprezentat 4,2% din internările unității de terapie intensivă pediatrică. Grupa de vârstă care a înregistrat frecvența cea mai mare a intoxicațiilor acute a fost cea a copiilor de 0-5 ani (58,9%) din cazuri, urmată de grupa de vârstă de 10-16 ani, cu o frecvență de 32,3% din cazuri; frecvența cea mai mică s-a înregistrat la grupa de 5-10 ani – 8,8% din cazuri [4].

Conform studiului efectuat de Litovitz T. și colab. (2005), în anul 2003 au fost raportate peste 1,5 milioane de expuneri la toxice în centrele de intoxicații din SUA; incidența de vârf a expunerii s-a produs la vârsta de 1-2 ani, iar copiii sub 4 ani au reprezentat 46% din cazurile raportate.

Studiile epidemiologice efectuate de instituții specializate (National Clearing House for Poison Control Center, SUA) evidențiază faptul că intoxicațiile acute cu medicamente, sprayuri, produse cosmetice și detergenți sunt mai frecvente în mediul urban, pe când ce în mediul rural sunt mai frecvente intoxicațiile acute cu insectofungicide, gaz, leșie și plante [5].

În Republica Moldova, intoxicațiile acute cu medicamente la copii, în perioada 2013-2014, sunt constante la vârsta de 1-3 ani – câte 53 cazuri, la vârsta de 3-18 ani – câte 52 cazuri, cu 1 deces. În anul 2015, consumul medicamentelor manifestă un caracter de ascensiune până la 380 de cazuri la copii cu vârsta de 1-3 ani și 422 cazuri și un caz de deces la cei de 3-18 ani. În perioada 2013-2014 nu au fost înregistrate intoxicații cu stupefiante la copii. În anul 2015, intoxicațiile cu stupefiante au constituit 21 cazuri la vârsta de 1-3 ani și 36 la vârsta de 3-18 ani.

La copii au fost înregistrate cazuri de intoxicații și cu gaze. Astfel, în anii 2013-2014 au fost înregistrate câte 6 cazuri la copii cu vârsta de 1-3 ani și câte

4 cazuri la cei de 3-18 ani. În anul 2015, numărul cazurilor de intoxicații cu gaze a crescut semnificativ, constituind 34 la vârsta de 1-3 ani și 71 cazuri cu 2 decese la cei de 3-18 ani [7].

În anul 2016, un caz de intoxicație în grup cu un gaz necunoscut a avut loc la Liceul Teoretic din s. Costești, raionul Ialoveni, unde au fost afectați 36 de elevi, care ulterior au fost spitalizați. Se presupune că în această clasă cineva a pulverizat un gaz necunoscut. În urma evaluării situației, activitatea liceului a fost suspendată pentru 2 zile, în scopul efectuării măsurilor de aerisire și asanare generală a tuturor spațiilor și suprafețelor din instituție.

Datele din literatură arată că nitriții reprezintă a doua cauză de intoxicație la copii (18,2%). Intoxicația s-a produs în majoritatea cazurilor la nou-născuți și sugari, în hrana cărora s-a utilizat apă contaminată cu nitriți la prepararea ceaiului, laptelui, sau prin ingerarea produselor vegetale cu cantitate mare de nitrați.

Locul III în topul intoxicațiilor acute la copii îl ocupă substanțele corozive (în scădere față de anii 1995-1996, când se aflau pe locul 2, înaintea nitriților, în aceeași clinică), care a predominat la grupa de vârstă de 1-5 ani (65%), la sexul feminin (52,5%), în mediul rural (62,5%), primăvara și toamna (65%) [9].

Dintre pesticide, insecticidele și ierbicidele produc mai frecvent intoxicații accidentale sau voluntare. În perioada 1985-1990, în SUA, 57% din expunerile la insecticide au apărut la copiii cu vârsta de 6 ani; în anul 1998, din 86.289 expuneri la organofosforice, 46.447 au apărut la copiii mai mici de 6 ani, dar niciun deces nu a fost raportat la această grupă de vârstă [3].

În anul 2016, un alt caz de intoxicație în grup a elevilor prin inhalare cu insecticid Bi-58 a avut loc în Liceul Teoretic *Ion Creangă* din s. Cuișăuca, raionul Rezina, unde au fost afectați în 2 epizoade 56 de elevi. Activitatea liceului a fost suspendată, pentru îmbunătățirea condițiilor sanitare.

Intoxicația cu monoxid de carbon este una dintre cele mai frecvente intoxicații accidentale la copii în Franța și SUA. În majoritatea cazurilor are caracter colectiv. În studiul nostru am înregistrat numai 4 cazuri de intoxicații cu monoxid de carbon [4].

Pentru a evita intoxicațiile cu substanțe toxice în rândurile copiilor, sunt necesare următoarele **măsuri de prevenire**, care trebuie asigurate și respectate de părinți:

1. Păstrarea medicamentelor, detergenților, substanțelor chimice, de curățat în dulapuri închise cu lacăt, să fie inaccesibile copiilor.

2. Nu depozitați produsele chimice cu cele alimentare.

3. Nu păstrați substanțe chimice fără etichete sau în sticle destinate produselor alimentare (lapte, ceai, suc etc.).

4. Nu consumați medicamente în fața copiilor și nu le vorbiți despre medicamente că fiind niște "siropuri" sau „bomboane”.

5. Nu lăsați la îndemâna copiilor cosmetice, parfumuri, dizolvanți, șampoane, balsamuri.

6. Învățați copilul să nu mănânce fructe și legume nespălate.

7. Nu țineți în casă plante decorative ale căror frunze sau flori ar putea produce intoxicații.

8. Explicați copiilor că în natură există plante și ciuperci otrăvitoare.

9. Ameliorați conflictele în familie și între copii.

Concluzii

1. Intoxicațiile acute la copii sunt înregistrate mai frecvent la vârsta de 1-5 ani, mai ales la băieți, având caracter accidental. Odată cu creșterea în vârstă, frecvența intoxicațiilor copilului scade, înregistrându-se o a doua ascensiune a lor după vârsta de 15–16 ani, în special la fete (intoxicații voluntare).

2. În topul intoxicațiilor acute la copii sunt mai frecvent întâlnite cele cu medicamente, urmate de cele cu substanțe de uz casnic și cu alte substanțe toxice.

3. Conform datelor raportului național *Supravegherea de stat a sănătății publice în RM din anul 2015*, numărul cazurilor de intoxicații cu medicamente a crescut de 7,2 ori comparativ cu anii 2013-2014, iar cu gaze – de 5,7 ori.

Bibliografie

1. Ciofu E. *Intoxicațiile acute ale copilului*. În: Urgențe în pediatrie (sub redacția Ion Anca). București: Editura Medicală, 1996, p. 231-279.
2. Ciofu E.P., Ciofu Carmen. *Toxicologie clinică*. În: Esențialul în pediatrie, ediția a 2-a. București: Editura Med. Almatea, 2002, p. 530-568.
3. Freudenthal W., Raiston M. *Toxicity, Organophosphates e medicine Specialties*. Pediatrics. Last Updated: February 10, 2004.
4. Lacroix J., Gaudreault P., Gauthier M. *Admission of poisoning to pediatric intensive care unit: Review of 105 cases*. In: Crit. Care Med., 1989, nr. 17, p. 748-750.
5. Litovitz T., White N.C., Watson W.A. *Epidemiology of Pediatric Poison Exposures: An Analysis of 2003*. Poison Control Center Data. In: Clinical Emergency Medicine, 2005, vol. 6, issue 2, p. 68-75.
6. Popescu V. *Toxicologie*. În: Algoritm de diagnostic și terapeutic în pediatrie (sub redacția Valeriu Popescu). București: Editura Med. Almatea, 1999, p. 652-687.
7. Raport Național *Supravegherea de stat a sănătății publice în RM*. Chișinău, 2013-2015.
8. Stancu P., Trașcă E., Stancu D.M. *Aspecte epidemiologice și clinice privind intoxicațiile acute medicamentoase la copii*. Analele Universității din Craiova, 1998, vol. 5, nr. 1, p. 82-85.
9. Stancu P., Puiu I., Singer C. ș.a. *Studiu privind frecvența intoxicațiilor acute la copii*. În: Craiova medicală, vol. 8, nr. 4, 2006, p. 265-271.

MATERIALELE DE CONSTRUCȚIE ȘI FINISARE A LOCUINȚELOR ȘI IMPACTUL LOR ASUPRA SĂNĂTĂȚII

Valeriu PEREDELUCU¹, Ovidiu TAFUNP²,

¹Centrul Național de Sănătate Publică,

²Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie

Nicolae Testemițanu

Summary

Constructions and finishing materials for housing and their impact on the health

In the Republic of Moldova the number of the economic agents making and importing various constructions and finishing materials has increased. For definition of quality of these products sanitary expertise of 485 samples (4850 analyses) by definition of 28 chemical substances of these products has been carried out during 2014–2015. The important part is assigned to ensuring quality control, safety and supervision of the construction materials market in creation of comfortable conditions of accommodation and health protection of the population against potential impact of the chemicals.

Keywords: *constructions and finishing materials, sanitary expertise, public health*

Резюме

Строительные и отделочные материалы для жилых помещений и их влияние на здоровье

В последнее время в Республике Молдова увеличилось количество экономических агентов, производящих и импортирующих различные строительные и отделочные материалы. Для определения качества этих продуктов в течение 2014–2015 гг. проведена санитарная экспертиза 485 проб с проведением более 4850 исследований по определению 28 химических веществ, характерных для этих продуктов. Таким образом, обеспечению контроля качества, безопасности и надзору за рынком строительных материалов отводится очень важная роль в создании комфортных условий проживания и защиты здоровья населения от потенциального воздействия химических веществ, входящих в состав данных материалов.

Ключевые слова: *строительные и отделочные материалы, санитарная экспертиза, здоровье населения*

Introducere

Una dintre etapele importante ale procesului de renovare și reparație a locuințelor o constituie selectarea și utilizarea corectă a materialelor de construcție și finisare.

Calitatea materialelor de construcție și finisare este una din prevederile sistemului de asigurare a

calității construcțiilor și finisării edificiilor, fapt care impune certificarea calității și inofensivității materialelor de către producător și agrementarea tehnică a noilor materiale plasate pe piața din Republica Moldova. Condițiile și cerințele de bază impuse calității materialelor de construcție sunt reglementate de prevederile Hotărârii Guvernului nr. 226 din 29 februarie 2008 pentru aprobarea *Reglementării tehnice cu privire la produsele pentru construcții*.

De regulă, materialele de finisare se aleg pe un termen mult mai îndelungat, din care considerente trebuie selectate cu precauție, ținând-se cont de calitatea și destinația acestora, de încăperile unde urmează a fi aplicate. Procesele de reparație a locuinței depind în mare măsură de stilul de amenajare și în funcție de aceasta sunt selectate și procurate materialele de finisaj, mobilierul și accesoriile pentru decor. Lucrările de amenajare a locuințelor au un rol constructiv, funcțional, decorativ, igienico-sanitar și cuprind lucrări de izolare termică și fonică, montarea pardoselilor, tencuire, placaj cu diverse materiale naturale sau artificiale, zugrăvire, vopsire, înclieirea tapetelor, lucrări de tâmplărie etc.

Materiale și metode

Materialele de construcție și finisare au fost supuse expertizei sanitare în cadrul Laboratorului sanitaro-igienic central al Centrului Național de Sănătate Publică, în scopul determinării proprietăților odorimetrice și verificării migrației a peste 28 de denumiri de substanțe și compuși chimici, caracteristice materialelor investigate (SM SR EN ISO 16017-1:2012 *Aer de interior, aer înconjurător și atmosfera locului de muncă. Prelevarea și analiza compușilor organici volatili prin tub de absorbție/desorbtie termică/cromatografie în fază gazoasă pe capilară*; IM nr. 3917-85 *Indicații metodice privind determinarea concentrației de aldehidă formică în aer prin metoda spectrofotometrică* etc.).

Rezultate și discuții

Articolele de izolare (vata bazaltică, plăcile din polistiren expandat și extrudat, plăcile din spumă poliuretanică) au rolul de a separa mediul construcției de influențele mediului exterior, ce constau în diferența de temperatură, umiditatea aerului, zgomot, iar o izolație calitativă va influența în bine calitatea vieții în interiorul clădirii, va prelungi durata de viață a edificiului. Faptul că evaluarea eficacității materialelor și lucrărilor de izolare poate fi stabilită într-o perioadă mai îndelungată de timp, impune calității acestor materiale cerințe specifice în procesul de selectare a acestora.

Tencuielile sunt elemente de finisaj care se aplică pe suprafața brută a pereților, tavelor sau a altor

elemente constructive, având un rol estetic, igienic și de protecție împotriva agenților nefavorabili exteriori (intemperii, radiații termice etc.) sau interiori (apă, vapori de apă etc.), gazelor și altor agenți și acțiuni chimice sau mecanice. Cerințele generale impuse tencuielilor sunt legate de durabilitate, menținerea în timp a caracteristicilor și proprietăților fizice, chimice și mecanice, legătura cu stratul-suport și fisurile care pot apărea.

Pentru a asigura o atmosferă sănătoasă în locuință, se recomandă să nu utilizăm tencuieli supereleactice și care se usucă rapid, deoarece anume ele după uscarea pot deveni sursă de eliminare a substanțelor chimice toxice, ca aldehida formică, fenolul, o perioadă îndelungată de timp. De asemenea, se interzice categoric de a utiliza pentru finisarea pereților din interiorul apartamentului amestecuri uscate predestinate pentru exterior.

Articolele de tâmplărie reprezintă un element important al unei construcții, fiind răspunzătoare în cea mai mare parte de confortul termic și fonic dintr-o locuință. Alegerea sistemului de tâmplărie (uși, ferestre, vitralii) trebuie făcută cu mare atenție, astfel încât avantajele să fie multiple. Se va ține cont de tipul materialului care urmează a fi folosit pentru confecționare (profiluri din polimeri de clorură de vinil, aluminiu, lemn stratificat etc.), de proveniența acestora (țara de origine) și nu în ultimul rând de reputația firmei producătoare. Se știe că până la 41% din căldura dintr-un apartament se pierde prin ferestre, deși suprafața acestora reprezintă aproximativ 15-20% din suprafața totală a acestuia. Din aceste considerente sunt bine-venite articolele de tâmplărie din profiluri PVC sau din aluminiu, care nu dăunează sănătății oamenilor și nici mediului ambiant, fiind reciclabile 100%, în plus durabilitatea lor este apreciată la peste 25 de ani. Substanțele nocive, așa ca aldehida formică, ftalații sau dioxinele și alte substanțe toxice, se pot elimina doar în cazul arderii articolelor din materiale plastice, iar până la temperatura de 60°C articolele din PVC nu sunt surse de emisii nocive.

Următoarea etapă în procesul de finisare o constituie lucrările de zugrăvire – aplicarea grundurilor, vopselelor, lacurilor, care este decisivă în crearea unei ambianțe sănătoase și confortabile în locuință. După aplicare și uscarea, aceste produse formează un strat solid, aderent și protector.

În procesul de producere și evaluare a calității produselor pentru zugrăvire, o atenție sporită este acordată următoarelor proprietăți esențiale pe care trebuie să le posede aceste produse: puterea de dispersare, rezistența la apă, capacitatea de aderență, abraziunea, rezistența la intemperii, permeabilitatea la vaporii de apă, permeabilitatea la apa în stare

lichidă, rezistența la acțiunea fungilor, puterea de acoperire a fisurilor, rezistența la acțiunea substanțelor alcaline etc.

În cazurile procurării unor produse de o calitate suspectă, etichetate necorespunzător, de asemenea și la nerespectarea procedeelelor de aplicare și a termenelor de așteptare, din componența produselor de zugrăvire se pot degaja substanțe chimice nocive, ce pot afecta starea persoanelor care le aplică, a persoanelor care locuiesc în apartament și mediul înconjurător. Printre aceste substanțe putem menționa: aldehida formică, fenolul, metanolul, acetatul de vinil, metilmetacrilatul, dioxidul de titan, compușii organici volatili, hidrocarburile aromatice utilizate ca dizolvanți, iar metalele toxice grele – cadmiu, plumb, crom VI, mercur, arsenic, seleniu, antimoniu – sunt interzise pentru utilizare ca ingrediente sau substanțe de nuanțare.

Ținând cont de faptul că pe teritoriul Republicii Moldova sunt înregistrați și activează mai mulți agenți economici producători de diverse materiale pentru construcții și importatori de aceste produse, iar lucrările de edificare a blocurilor și complexelor locative, clădirilor de menire socioculturală (instituții preșcolare, școlare, medico-sanitare etc.) în ultima perioadă de timp sunt în continuă creștere, asigurării controlului calității, inofensivității și supravegherii pieței materialelor de construcție utilizate în aceste scopuri le revine un rol important.

În anul 2015 au continuat activitățile ce țin de monitorizarea inofensivității și siguranței materialelor de construcție și finisare, măsuri întreprinse întru asigurarea realizării cerințelor Hotărârii Guvernului nr. 384 din 12.05.2010 cu privire la Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, anexa nr. 1, procedura privind autorizarea sanitară a produselor cu un impact potențial asupra sănătății.

În această perioadă de timp au fost supuse expertizelor sanitare 235 probe de materiale și articole de construcție și finisare, cu efectuarea a 2352 de investigații de laborator la indicatorii sanitaro-chimici, ceea ce a constituit o micșorare nesemnificativă a acestor indici – cu 6,1% și 6,5% corespunzător – față de aceeași perioadă a anului 2014 (250 probe și 2516 investigații de laborator). De asemenea, au fost cercetate 144 probe și 1563 investigații de laborator ale produselor chimice pentru lucrări de finisare interioară și exterioară a edificiilor: lacuri, vopsele, adezivi, amestecuri uscate, grunduri etc.; 45 probe și 366 investigații de laborator ale articolelor pentru lucrări de construcție din materiale plastice; 24 probe și 261 investigații de laborator ale articolelor de mobilier, plăcilor din așchii de lemn, parchetelor laminate etc.; 22 probe cu efectuarea a 162 investigații de laborator ale materialelor și articolelor tehnico-sanitare pentru

echiparea construcțiilor (căzi pentru baie, robinete, accesorii de montare etc.)

Expertiza sanitară a fost efectuată în scopul determinării proprietăților odorimetrice și verificării migrației a peste 28 de denumiri de substanțe și compuși chimici, caracteristice materialelor de construcție și finisare, inclusiv la conținutul aldehidei formice – 622 investigații (26,4%); fenol – 537 investigații (22,9%); solvenți organici (benzen, toluen, xilen) – 243 (10,3%); alcool metilic – 211 investigații (9,0%); clorură de hidrogen – 135 (5,8%); amoniac – 132 (5,6%); metale grele (plumb, cadmiu, fier) – 100 investigații (4,3%) metilmetacrilat – 90 (3,8%); epichlorhidrină – 72 investigații (3,1%) etc., fiind eliberate 600 avize sanitare de corespundere regulamentelor sanitare și pot fi utilizate în siguranță la reparația locuințelor.

Concluzii și recomandări

Pentru a asigura o ambianță plăcută și confort bine-meritat în propria locuință, este foarte important de respectat unele reguli de bază în cazul procurării și utilizării materialelor de construcție și finisare:

- Nu pot fi utilizate materiale de finisare cu proprietăți nestandardizate, îndeosebi adezivi, tencuială, vopsele, lacuri etc. care se usucă rapid și pot servi ca sursă de degajări de substanțe chimice toxice o perioadă îndelungată de timp.
- Trebuie respectate strict schema tehnologică și succesiunea de acoperire (prelucrare) a încăperilor din locuință cu diverse materiale și articole de finisare.
- Urmează a procura doar materiale ce dispun de certificate de conformitate și avize sanitare, care confirmă calitatea și inofensivitatea acestora, citind cu atenție instrucțiunile de pe ambalaj sau etichetă și respectând domeniile de utilizare.
- A nu se procura vopsea, lacuri care conțin plumb, fenol, toluen sau acetona, a studia cu atenție componența, a respecta măsurile de avertizare, a reduce maximal posibil contactul cu aceste produse.
- A procura materiale de finisare de la producători sau importatori deja recunoscuți pe piața autohtonă, în centre comerciale specializate și autorizate.
- Se recomandă a intra în apartamentul recent renovat peste 2-3 săptămâni, perioadă în care multe combinații chimice, mirosuri specifice și neplăcute se reduc la minimum.

Bibliografie

1. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 226 din 29.02.2008 pentru aprobarea *Reglementării tehnice pentru produsele pentru construcții*.

2. Directiva Consiliului Comunității Europene 89/106/CE din 21 decembrie 1998 privind produsele pentru construcții.
3. *Igiena muncii (compendiu de lucrări practice)*. Chișinău, 2000, sub redacția lui Victor Vangheli și Dumitru Rusnac.
4. *Igiena muncii (volumul II)*. Chișinău, 2011, sub redacția lui Grigore Friptuleac, Victor Meșina și Maria Moraru.
5. *Supravegherea de Stat a Sănătății Publice în Republica Moldova (raport național)*, edițiile 2015 și 2016.
6. SM SR EN ISO 16017-1:2012 *Aer de interior, aer înconjurător și atmosfera locului de muncă. Prelevarea și analiza compușilor organici volatili prin tub de absorbție/desorbție termică/cromatografie în fază gazoasă pe capilară*.
7. IM nr. 3917-85 *Indicații metodice privind determinarea concentrației de aldehydă formică în aer prin metoda spectrofotometrică*.

SECURITATEA ȘI IGIENA MUNCII ÎN AGRICULTURĂ

Vladimir BEBÎH, Elena GURGHÎȘ, Livia ȚAPU,
Centrul Național de Sănătate Publică,
Laboratorul științific Sănătatea Ocupațională

Summary

Safety and health at work in agriculture

The article presents data on risk factors and occupational morbidity of workers in Moldovan agriculture during 18 years (1998-2015). They are characterized the illnesses structure and its causes, also are proposed preventive measures.

Keywords: *occupational safety, agriculture, occupational morbidity, mechanics, preventive actions*

Резюме

Безопасность и гигиена труда в сельском хозяйстве

В статье представлены данные о факторах риска и профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства Республики Молдова за 18 лет (1998-2015). Дана характеристика структуры и причин развития профессиональных заболеваний, предложены профилактические мероприятия.

Ключевые слова: *безопасность труда, сельское хозяйство, профессиональная заболеваемость, механизаторы, профилактические мероприятия*

Introducere

Securitatea la locul de muncă și starea de sănătate a muncitorilor din agricultură sunt determinate de un complex de factori: mediul înconjurător și cel

ocupațional, poluarea tehnogenă a teritoriului de reședință, statutul socioeconomic, stilul de viață, calitatea asistenței medicale ș.a. Factorii nocivi ai mediului ocupațional, în combinație cu problemele sociale, acționează asupra funcțiilor de bază ale organismului, ceea ce favorizează apariția și dezvoltarea bolilor profesionale și celor legate de profesie.

Scopul studiului a fost evaluarea sănătății și securității la locul de muncă ale lucrătorilor din agricultură și a asistenței curativo-profilactice de care au beneficiat.

Material și metode

Au fost examinate datele din *Fișele medicale ale bolnavilor* (F-025/e) ale muncitorilor diagnosticați cu boală profesională și *Procesele-verbale de cercetare a cazului de suspiciune a bolii (intoxicației) profesionale* (anexa nr. 3 la *Regulamentul sanitar privind modul de cercetare și stabilire a diagnosticului de boală (intoxicație) profesională*) pentru perioada 1998–2015, în total 372 de cazuri (materiale oferite de IMSP Spitalul Clinic Republican). Pentru obținerea datelor și efectuarea studiului au fost utilizate metodele statistică și de analiză.

Rezultate obținute și discuții

Munca din agricultură se caracterizează prin unele particularități: caracterul sezonier al proceselor de muncă, lucru la aer liber, efort fizic sporit, prezența factorului biologic, folosirea pesticidelor etc. În Republica Moldova, în condiții de expunere la substanțe chimice dăunătoare activează mai mult de 40% din numărul total de lucrători agricoli angajați în condiții nefavorabile de muncă [1]. În fiecare an sunt utilizate mai mult de 2.400 de tone de produse de protecție a plantelor, iar intensitatea de aplicare a acestora este de 1,52-5,62 kg/ha [1]. Contaminarea cu pesticide a mediului, în combinație cu alți factori, poate contribui la dezvoltarea bolilor profesionale la lucrătorii agricoli.

Bolile profesionale la muncitorii din agricultură sunt diagnosticate mai frecvent în comparație cu angajații din alte sectoare ale economiei – 58,1% din structura generală a bolilor profesionale. Pe parcursul perioadei analizate, diagnosticul de boală profesională a fost stabilit pentru prima dată la 216 lucrători agricoli, inclusiv 11,6% femei. Cel mai mare număr de cazuri au fost depistate la angajații din grupa de vârstă 50-59 de ani (64,5%). Vârsta medie a pacienților la momentul diagnosticului bolii profesionale a fost de 54,7±0,35 ani, inclusiv femeii – 51,2±0,99 ani și bărbații – 51,8±0,38 ani.

Dintre cei angajați în agricultură, bolile profesionale sunt mai răspândite în rândul mecanizatorilor – 73,6% din cazuri, din care 98,6% bărbați. Vârsta

medie a mecanizatorilor la momentul diagnosticului de boală profesională a fost de $51,6 \pm 0,41$ de ani, vechimea în muncă – $25,5 \pm 0,63$ ani, ceea ce demonstrează influența vechimii în muncă asupra stării funcționale a organelor și sistemelor, cu o scădere pronunțată a capacității de adaptare a organismului mecanizatorilor.

La lucrătorii din alte profesii, patologia profesională s-a dezvoltat semnificativ mai puțin. Printre ei au fost agronomi de protecție a plantelor – 7,9% și șoferii auto – 4,7% din totalul cazurilor de boli profesionale.

Condițiile de muncă ale mecanizatorilor se caracterizează prin acțiunea mixtă, combinată și permanentă a factorilor ocupaționali nefavorabili: nivelul ridicat al zgomotului și vibrației pe fondul unui microclimat nefavorabil în condiții de efort fizic, suprasolicitări neuropsihice și organizare neergonomică a locului de muncă. În perioada lucrărilor pe câmp, aerul din zona de lucru este contaminat cu praf, impurități ale îngrășămintelor și pesticidelor, gaze de eșapament.

Condițiile de muncă ale mecanizatorilor, în mare parte, depind și de starea tehnicii agricole. Trebuie de menționat că mecanizatorii din agricultură mai lucrează și în gospodăria auxiliară privată, ceea ce crește nivelul efortului depus de organism.

Analiza caracteristicilor igienice ale condițiilor de muncă ale mecanizatorilor cu suspiciune la patologie profesională arată că în timpul activității asupra organismului lor influențează un complex de factori ocupaționali nefavorabili. Astfel, acțiunea vibrației generale și locale a fost observată la 71,1% mecanizatori cu suspiciune la patologie profesională; zgomotul ce depășește nivelul maxim admis – la 49,3%; condițiile microclimatului nefavorabil – 79,9%, suprasolicitarea funcțională a aparatului locomotor și poziția forțată a corpului – 38,8%; contactul cu îngrășămintă și pesticide – 77,8%, praf – 25,7%, gaze de eșapament – la 18,7% mecanizatori cu suspiciune la patologie profesională.

Acțiunea complexului de factori ocupaționali nefavorabili asupra organismului mecanizatorilor cauzează încordarea funcțională a mecanismelor de adaptare, iar în unele cazuri – dereglarea lor, ceea ce se manifestă prin apariția patologiilor unor organe și sisteme ale organismului [3].

La mecanizatori au fost diagnosticate diferite combinații de boli profesionale. Cel mai frecvent diagnostic de boală profesională a fost osteocondroza coloanei vertebrale (76% din cazuri), mai rar a fost stabilit diagnosticul de encefalopatie (38%), osteoartroză (33%), polineuropatie (21%), hepatită toxică (21%), nevrită cohleară (19%) ș.a.

Bolile profesionale, împreună cu traumatismele la locul de muncă și condițiile de muncă nesatisfăcătoare, cauzează daune/pagube atât producerii, cât și sănătății muncitorilor. Potrivit experților Organizației Internaționale a Muncii, pierderile economice cauzate de accidente și bolile profesionale sunt foarte pronunțate, în țările industrializate reprezentând 3-4% din PIB [2]. Pierderile economice sunt pierderi în cadrul sistemului de asigurări sociale obligatorii în caz de accidente de muncă și boli profesionale, cheltuielile pentru compensații și pentru echipamente individuale de protecție, costuri economice cauzate de pierderea timpului de lucru etc.

Cu toate acestea, cele mai grave pierderi sunt cele neeconomice, umane – incapacitatea de muncă, înrăutățirea calității vieții, moartea prematură. Este de remarcat faptul că, în economia informală și întreprinderile mici, aproape toate pierderile economice rezultate din accidente și boli profesionale sunt suportate de lucrători sau de societate. În această situație, sarcina prioritară de stat este dezvoltarea și aplicarea unui complex de măsuri sanitaro-igienice, medico-profilactice și organizatorice. Scopul acestor măsuri este menținerea forței de muncă din mediul rural, care se bazează pe cadrele de mecanizatori, prelungirea perioadei active de muncă, îmbunătățirea condițiilor de muncă și de viață.

Unul dintre factorii importanți, care contribuie la reducerea traumelor la locul de muncă și a bolilor profesionale în condițiile economiei de piață, este utilizarea pe scară largă a principiilor de stimulare economică a angajatorilor pentru crearea unor condiții sigure de muncă. Stimulentele economice presupun beneficiul material al investițiilor angajatorului în măsuri igienice, în optimizarea parametrilor ergonomici ai locurilor de muncă, raționalizarea efortului muncii, regimurilor de muncă și odihnă. Acest lucru va necesita un cost mai mic în comparație cu plata amenzilor, primelor de asigurare mai mari și diverselor compensații.

Una dintre principalele măsuri preventive este echiparea cu tehnică modernă, repararea ei planică profilactică, asigurarea cu echipament de protecție. În scopul îmbunătățirii condițiilor de muncă ale mecanizatorilor, este importantă perfecționarea construcției mașinilor agricole, care să asigure nivele admisibile ale factorilor mediului ocupațional.

Pentru prevenirea bolilor profesionale la lucrătorii agricoli, este necesar de a îmbunătăți calitatea examenelor medicale la angajare și celor periodice. Doar în așa mod va fi posibilă formarea grupurilor de risc pentru efectuarea la timpul potrivit a măsurilor de reabilitare, îndreptate spre păstrarea sănătății și restabilirea capacității de muncă a muncitorilor din agricultură.

Concluzii

1. În procesul de muncă, asupra sănătății mecanizatorilor din agricultură influențează factorii ocupaționali nefavorabili care, în combinație cu problemele sociale, acționează negativ asupra funcțiilor de bază ale organismului, provocând patologii profesionale.

2. Asistența curativ-profilactică oferită muncitorilor nu este eficientă și într-o oarecare măsură este determinată de situația economică și socială actuală.

3. În baza cercetării, a fost propus un complex de activități și au fost determinate direcțiile prioritare ale profilaxiei bolilor profesionale la mecanizatorii din agricultură.

Bibliografie

1. National Bureau of Statistics. Stat Bank. <http://www.statistica.md/index.php?l=en>.
2. Вступительный доклад МОТ *Достойный труд – безопасный труд*. www.ilo.org/public/english/protection/safework/wdcongrs17/index.htm
3. Кирюшин В.А. *Научные основы оптимизации условий труда механизаторов полеводства*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва, 1995. <http://medical-diss.com/medicina/nauchnye-osnovy-optimizatsii-usloviy-truda-mehanizatorov-polevodstva>

SIGURANȚA CHIMICĂ LA LOCUL DE MUNCĂ AL ANGAJAȚILOR DIN RAMURILE DE BAZĂ ALE ECONOMIEI NAȚIONALE

Iulia EFTODII^{1,2}, *Veaceslav VASILIEV*¹,
*Svetlana BANUL*¹,

¹Centrul Național de Sănătate Publică,

²Centrul de excelență în medicină și farmacie *Raisa Pacalo*

Summary

Chemical safety at employees work in the basic branches of national economy

Enabling safe workplace is essential for the health and welfare of each worker. The ultimate aim of the state policy in the field of occupational health is to create healthy and safe working conditions also need to review the current situation regarding the use of chemicals and their impact on workers. Assessing and limiting occupational exposure to chemicals plays an important role in preventing occupational diseases and morbidity with temporary disability.

Keywords: *chemical factors, occupational environment, occupational disease, occupational risks*

Резюме

Химическая безопасность на рабочем месте работников основных отраслей народного хозяйства

Химическая безопасность на рабочем месте имеет большое значение для поддержания здоровья и благосостояния каждого работника. Конечной целью государственной политики в области охраны здоровья является создание здоровых и безопасных условий труда при необходимости пересмотра текущей ситуации в отношении использования химических веществ и их воздействия на работников. Оценка и снижение профессионального воздействия химических веществ играет важную роль в профилактике профессиональных заболеваний и заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Ключевые слова: *химические факторы, охрана рабочей среды, профессиональные заболевания, профессиональные риски*

Introducere

Condițiile mediului ocupațional determină buna stare fizică, psihică și socială a oricărui muncitor. Sănătatea ocupațională este elementul principal pentru menținerea și fortificarea economiei naționale. Sarcina prioritară în activitatea specialiștilor din sănătatea ocupațională ai Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice este evaluarea calitativă și cantitativă a impactului factorilor de risc profesionali asupra sănătății, în scopul elaborării și implementării măsurilor care să asigure o productivitate înaltă a muncii, fără a dăuna sănătății lucrătorilor.

În scopul realizării prevederilor *Legii privind supravegherea de stat a sănătății publice* nr. 10-XVI din 03.02.2009 și *Legii securității și sănătății în muncă* nr. 186-XVI din 10.07.2008, specialiștii Centrului de sănătate ocupațională din cadrul Centrului Național de Sănătate Publică au elaborat *Regulamentul sanitar privind cerințele de sănătate și securitate pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici la locul de muncă*, aprobat prin Hotărârea de Guvern nr. 324 din 30.05.2013. Documentul nominalizat normează valori-limită obligatorii (VLO) pentru 765 de substanțe chimice la locurile de muncă din Republica Moldova.

Este de menționat că cei mai agresivi factori din mediul ocupațional, cu impact atât asupra sănătății angajaților, cât și a populației, sunt cei chimici, iar numărul substanțelor chimice este în permanentă creștere. Pentru a putea dirija și minimiza impactul factorilor chimici asupra sănătății angajaților, este necesar de a cunoaște particularitățile de feed-back ale acestora în mediul ocupațional, precum și a identifica punctele cele mai vulnerabile ale factorilor estimați.

Materiale și metode

Evaluarea factorilor chimici în procesul de muncă a fost posibilă în urma analizei datelor statistice referitoare la calitatea mediului ocupațional pentru diferite ramuri ale economiei naționale din formularul statistic 18-săn, precum și a morbidității profesionale pentru perioada 2006–2015. În cercetare au fost utilizate metodele: igienică, epidemiologică descriptivă și analitică.

Rezultate și discuții

Începând cu anul 2006, volumul investigațiilor de laborator ale aerului zonei de muncă, efectuate de către laboratoarele Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, a variat în limitele de 24-30 mii, iar cota investigațiilor cu depășiri ale valorilor-limită obligatorii (VLO) în acești ani nu a depășit cifra de 8,4% (figura 1).

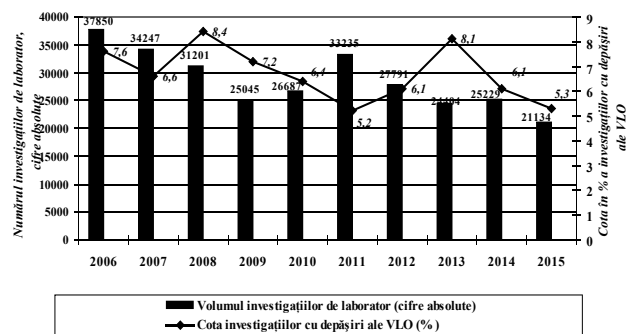


Figura 1. Dinamica investigațiilor efectuate (cifre absolute) de CSP și numărul investigațiilor cu depășiri ale VLO (%)

În perioada 2014–2015 a fost organizat și efectuat controlul de laborator al factorilor chimici ai aerului zonei de muncă la 1434 obiective industriale și agricole (anul 2014 – 1518) sau 18,8% din numărul total de 7638 de obiective supravegheate (anul 2014 – 21,4%). Din ele, nu corespund cerințelor sanitare 12,7% (anul 2014 – 14,7%).

Numărul locurilor de muncă, în diverse ramuri ale economiei naționale, investigate la factorii chimici a variat anual în limitele de 5996–11078, care în medie nu au corespuns normelor sanitare în proporție de 7,2% (anul 2015 – 5,9%; anul 2014 – 6,3%; 2013 – 12,7%, 2012 – 6,6%, anul 2011 – 5,2%, 2010 – 6,4%, 2009 – 7,5% etc.).

Datele rezultatelor investigațiilor de laborator ale aerului din zona de muncă, efectuate de CSP teritoriale în perioada menționată, demonstrează că la obiectivele cercetate din industria extractivă, energetică, construcții, agricultură se atestă o creștere a locurilor de muncă neconforme normelor sanitare privind factorii chimici (figura 2).

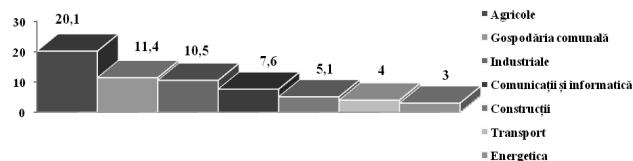


Figura 2. Ponderea locurilor de muncă neconforme normelor sanitare privind factorii chimici, în medie pe RM (%)

Evaluarea rezultatelor de laborator obținute privind conținutul de substanțe chimice toxice în aerul zonei de muncă demonstrează că ponderea probelor în care s-au depistat concentrații ce depășesc VLO constituie: amoniac – 12,8%; solvenți organici – 6,2%; metale toxice – 6,0%; aerosoli de sudare – 4,3%; aldehydă formică – 3,4%; acizi organici și neorganici – 0,8% (vezi tabelul).

Structura investigațiilor efectuate de CSP teritoriale

Substanțe chimice	Total probe	> CMA	% > CMA	% din total probe
Acizi organici și neorganici	489	4	0,8	1,8
Aldehydă formică	1316	45	3,4	4,9
NO ₂ , Mn, crom, ozon la sudare	5572	241	4,3	20,8
Amoniac	611	78	12,8	2,3
Solvenți organici	3000	187	6,2	11,2
Metale	1799	108	6,0	6,7
Alte	4283	26	0,6	15,9

În ramurile de bază ale economiei naționale, numărul locurilor de muncă cu factori chimici constituie 16728, la care lucrează 15893 de angajați, dintre care 5804 femei. Conform datelor Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, în condiții cu depășire a VLO ale factorilor chimici la locurile de muncă cercetate lucrează 534 de angajați din numărul total, inclusiv 182 femei.

În anii 2006-2015, în Republica Moldova au fost înregistrate 157 de cazuri de boală profesională cu 162 afectați. Indicele morbidității profesionale a constituit 0,54 la 100 mii angajați (figura 3).

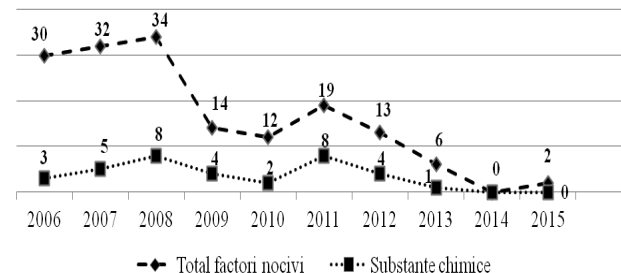


Figura 3. Morbiditatea profesională în dinamică în RM, anii 2006–2015

Ponderele nosologiilor profesionale cauzate de acțiunea factorilor chimici din mediul ocupațional, în perioada 2006–2015, s-a repartizat după cum urmează: hepatite toxice – 4,45%; encefalite toxice – 5,09%; intoxicații cu pesticide – 6,36%, afecțiuni pulmonare cauzate de acțiunea substanțelor chimice – 7,64 ș.a.

Bolile profesionale cauzate de acțiunea substanțelor chimice toxice la locul de muncă constituie 22,8% din numărul total de patologii profesionale.

Concluzii

Datele prezentate confirmă existența interdependențelor directe între starea reală a condițiilor și proceselor de muncă și morbiditatea prin boli

profesionale condiționată de factorii chimici. Este necesar de a monitoriza starea sănătății angajaților, de a direcționa măsurile de prevenție a bolilor profesionale și a maladiilor cu incapacitate temporară de muncă, condiționate de factorii chimici, pentru a menține o populație aptă de muncă și a contribui la dezvoltarea economiei naționale.

Bibliografie

1. *Anuarul Statistic al Republicii Moldova* (edițiile 2006–2015).
2. Formularele statistice nr. 18 *Darea de seamă privind supravegherea de stat a sănătății publice în raion, municipiu*, pentru anii 2006–2015.
3. Raport Național *Supravegherea de stat a sănătății publice în Republica Moldova* (edițiile 2006–2015).

BIOMARKERI DE EXPUNERE LA EVALUAREA RISCULUI ACȚIUNII PESTICIDELOR

Raisa SÎRCU, Elena JARDAN, Iurie PÎNZARU,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Biomarkers of exposure at risk assessment of pesticides impact

Biochemical markers of pesticides exposure at risk assessment for farm workers health were determined. It was shown that biomarkers of cytotoxicity (alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase), as well as concentration of the total protein, the total lipids and glucose have been increased in a group of farm workers. The biomarker of exposure to organophosphorus compounds, serum cholinesterase, was lowered in this group of agriculture workers.

Keywords: *biochemical markers, pesticides, farm workers*

Резюме

Биомаркеры экспозиции при оценке риска воздействия пестицидов

Определены биохимические маркеры экспозиции при оценке риска воздействия пестицидов для здоровья работников сельского хозяйства. Показано, что биомаркеры цитотоксичности (АЛТ, АСТ, ЛДГ, ЩФ), а также концентрация общего белка, общих липидов и глюкозы были повышены в группе лиц, контактирующих с пестицидами. Биомаркер экспозиции к фосфорорганическим пестицидам, псевдохолинэстераза, понижен в этой группе работников сельского хозяйства.

Ключевые слова: *биохимические маркеры, пестициды, работники сельского хозяйства*

Introducere

Pe parcursul vieții, populația este expusă în mod continuu la diferite substanțe chimice, componente prezente în mediul înconjurător, inclusiv în aer, apă, sol și produse alimentare. Utilizarea pe scară largă a pesticidelor în economia națională are nu doar un impact pozitiv asupra productivității culturilor agricole, ci și un impact negativ asupra sănătății lucrătorilor din sectorul agrar. Diferite clase chimice de pesticide au efecte toxice asupra ficatului, rinichilor, sângelui, sistemului respirator etc. Determinarea *biomarkerilor* este o etapă importantă în procesul de evaluare a riscului acțiunii produselor de uz fitosanitar asupra sănătății, deoarece permite a obține date privind legătura dintre expunerea la substanțe

chimice, în special la pesticide, și încorporarea lor cantitativă în organism.

Conform cercetătoarei Felicia Loghin, pentru mediul de muncă, riscul pe care îl prezintă o substanță mai poate fi determinat și cu ajutorul unor biomarkeri de efect, care sunt parametri ce permit evidențierea absorbției sau a acumulării xenobiotului în organism. Aceștia pot servi ca indicatori biochimici care pot fi modificați de expunerea la substanța chimică: activitate enzimatică, proteine, glucoză etc. [1].

Așadar, *biomarkerii de efect* sunt indicatori biologici ai răspunsului organismului la expunere. Ei indică schimbările subclinice timpurii care, dacă sunt menținute, pot duce la consecințe patologice. Biomarkerii de efect sunt utilizați în screening, diagnosticarea și monitorizarea progresului bolii [2].

În procesul de evaluare a riscului, biomarkerii pot fi utilizați pentru identificarea pericolelor, determinarea intensității expunerii și pentru stabilirea legăturii dintre reacția de răspuns și probabilitatea apariției rezultatului patologic. Monitorizarea biologică devine un element important al studiilor de teren – concepute pentru a evalua riscul de expunere la pesticide – în scopuri preventive.

Scopul acestei lucrări constă în identificarea markerilor biochimici de expunere a lucrătorilor care contactează cu pesticidele.

Materiale și metode

A fost recoltat sânge de la persoanele implicate nemijlocit în agricultură – tractoriști, operatori, agronomi, legumicultori etc. – care sunt în contact profesional cu pesticidele mai mult de cinci ani (grupul experimental). Persoanele ocupate în sferele de activitate care nu contactează profesional cu pesticidele au constituit grupul-martor.

Evaluarea markerilor biochimici ai răspunsului organismului lucrătorilor din sectorul agrar la expunerea la pesticide a fost efectuată în localitățile din zona Codrilor. Această zonă se caracterizează prin specializarea agriculturii în cultivarea fructelor, legumelor și a viței-de-vie. Colectarea probelor de sânge s-a efectuat după finalizarea lucrărilor de vară cu utilizarea substanțelor chimice, dar până la începerea celor de toamnă.

Concentrația proteinei totale în serul sangvin a fost determinată prin reacția biuret, a glucozei – prin metoda glucozooxidării. Activitatea alaninaminotransferazei (ALT), aspartataminotransferazei (AST), fosfatazei alcaline (FA), pseudocolinesterazei (PHE) și laclatdehidrogenazei (LDH) a fost estimată prin metode unificate [3]. Datele obținute au fost prelucrate statistic, utilizând criteriul *Student*.

Rezultate și discuții

Sângele este fluidul biologic al organismului ce reflectă impactul factorilor de mediu prin integrarea surselor de expunere și este frecvent utilizat pentru monitorizarea biologică a contaminanților, cum ar fi metalele grele, pesticidele și compușii solubili în grăsimi. Valorile parametrilor de sânge pot fi considerate ca răspuns biochimic la condițiile nefavorabile ale mediului înconjurător [4].

Efectele biochimice ale răspunsului organismului lucrătorilor ce contactează profesional cu pesticidele și al celor din grupul-martor sunt prezentate în tabelul prezentat în continuare. Rezultatele obținute demonstrează, că valorile medii ale indicilor biochimici ai serului sanguin investigați nu depășesc limita normei atât la persoanele din grupul experimental, cât și la cele din grupul-martor. Însă e necesar de menționat că în grupul experimental conținutul lipidelor generale și al glucozei este mai sporit în comparație cu aceiași indici din grupul-martor. Investigarea nivelului activității enzimelor este semnificativă pentru diagnosticul unor procese patologice din ficat. Fiind locul de detoxificare și metabolizare a compușilor chimici, în particular al pesticidelor, acest organ este îndeosebi afectat de substanțe nocive.

Valorile markerilor biochimici ai serului sanguin la persoanele din grupurile cercetate (M±m)

Parametrul cercetat	Grupul-martor, n=15	Grupul experimental, n=17	Norma
Proteină totală, g/l	77,2±1,6	77,0±1,8	65–85
Lipide totale, g/l	5,4±0,5	6,1±0,3	4–8
Glucoză, mmol/l	4,3±0,3	5,1±0,3	3,5–5,2
ALT, nmol/s.l	71,5±3,6	186,8±39,1	28–190
AST, nmol/s.l	91,7±0,5	100,1±16,6	28–125
FA, nmol/s.l	1477,0±115,0	1562,0±163,0	740–2100
PHE, μmol/s.l	93,0±4,5	67,7±7,4; P<0,01	45–95
LDG, nmol/s.l	644,3±72,0	843,5±60,0; P<0,05	220–1100

Pentru diagnosticul deteriorării parenchimului s-a utilizat determinarea activității transaminazelor (ALT, AST). Datele prezentate în tabel denotă că activitatea ALT la persoanele din grupul-martor și la cele care contactează cu pesticidele se situează în limitele normei, însă în grupul experimental, valoarea ei este mai sporită (de 2,6 ori), cu tendințe de a atinge limita superioară a normei. De asemenea, activitatea AST la persoanele din ambele grupuri nu depășește limitele normei, deși activitatea acestei enzime la persoanele din grupul experimental este mai sporită.

Fosfataza alcalină face parte din enzimele de excreție, care în mare parte se sintetizează în ficat. Analiza datelor activității fosfatazei alcaline la persoanele din grupele studiate a arătat că valorile medii

ale activității enzimei date se află în limitele normei. Activitatea acestei enzime însă este mai sporită la persoanele care contactează cu pesticidele. La un lucrător din grupul experimental s-a constatat că activitatea FA este mai înaltă decât norma (2148 nmol/s.l). La această persoană de asemenea s-a înregistrat și o mai mare activitate a ALT. În practica clinică, mărirea activității FA se întâlnește, de obicei, în caz de maladii icterice de diferite etiologii. Activitatea fosfatazei alcaline serice poate fi considerată ca un biomarker specific al leziunilor hepatice, urmată de excreția biliară.

Actualmente este cunoscut faptul că unul dintre elementele principale ale mecanismului acțiunii toxice a pesticidelor organofosforice constă în diminuarea activității PHE. Indicele mediu al activității PHE în grupul-martor alcătuiește 93,0±4,5 μmol/s.l, pe când în grupul ce contactează cu pesticidele este de 67,7±7,4 μmol/s.l. S-au înregistrat scăderi semnificative statistic (P<0,01) în cazul persoanelor din grupul experimental față de grupul-martor. La trei persoane din grupul experimental, activitatea PHE este micșorată, în comparație cu valorile normei (una dintre ele având și valori ridicate ale FA și ALT). Reducerea activității PHE poate servi ca un biomarker de expunere la compuși organofosforici [5].

Lactatdehidrogenaza (LDH) face parte din grupul enzimelor glicolitice. În normă, activitatea acestei enzime în sânge se găsește în limitele de la 220–1100 nmol/s.l. Datele investigării LDH au arătat că, în ambele grupuri, activitatea enzimei nu depășește limitele normei fiziologice, totodată însă, în grupul experimental se observă tendința de majorare a activității acestei enzime.

Datele autorilor din diferite țări au constatat că monitorizarea biologică devine un element important al studiilor de teren concepute pentru a evalua riscul de expunere la pesticide în scopuri preventive înaintea apariției simptomelor clinice grave [6–13].

Astfel, evaluarea impactului pesticidelor asupra sănătății pe termen lung, determinarea biomarkerilor de expunere și efect sunt domenii de cercetare privind estimarea cantitativă a riscurilor, pentru a proteja sănătatea umană.

Concluzii

Așadar, a fost dovedit faptul că în organismul persoanelor implicate în procesul de prelucrare a plantelor cu pesticide au loc modificări ale proceselor metabolice. Valorile biomarkerilor serici ce reflectă citotoxicitatea, cum ar fi ALT, AST, LDH, FA, au fost sporite în grupul de contact cu pesticide. Pentru biomarkerul de expunere la compuși organofosforici, PHE, a fost înregistrată diminuarea activității enzimei.

Impactul pesticidelor are o regularitate, care se caracterizează prin majorarea markerilor biochimici cercetați în grupul de contact cu pesticide. Biomarkerii au tendința de creștere spre limita superioară a normei, ceea ce prezintă o bază pentru dezvoltarea stării prepatologice în organismul uman.

Bibliografie

1. Felicia Loghin. *Toxicologie generală*. Cluj-Napoca: Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", 2002, 213 p.
2. *Pesticides in the Modern World. Pests Control and Pesticides exposure and toxicity assessment*. Edited by Dr. Margarita Stoytcheva. Manel Araud. 10. Biological Markers of Human Exposure to Pesticides, 2011, 614 p. www.intechopen.com.
3. Gudumac V., Baciu E., Marin V. ș.a. *Investigații enzimo-logice. Elaborare metodică*. Chișinău, 2000, p. 37.
4. Козинец Г.И., Высоцкий В.В., Захаров В.В. и др. *Кровь и экология*. Москва: Практическая медицина, 2007, 432 с.
5. Jakubovski M., Trzcinka-Ochocka M. *Biological monitoring of exposure: trends and key developments*. In: J. Occup. Health, 2005, nr. 47, p. 22-48.
6. Hernandez Antonio F., Gomez M. Amparo, Perez Vidal et al. *Influence of exposure to pesticides on serum components and enzyme activities of cytotoxicity among intensive agriculture farmers*. In: Environmental Reseach, 2006, vol. 102, p. 70-76.
7. Timbrell J. *Biomarkers in toxicology*. In: Toxicology, 1998, vol. 129, p. 1-12.
8. Sahar A. et al. *Pyrethroid Toxic Effects on some Hormonal Profile and Biochemical Markers among Workers in Pyrethroid Insecticides Company*. In: Life Science Journal, 2011, vol. 8(1), p. 311-321.
9. Maria Giulia Lionetto, Roberto Caricato, Antonio Calisi, Maria Elena Giordano, and Trifone Schettino. *Acetylcholinesterase as a Biomarker in Environmental and Occupational Medicine: New Insights and Future Perspectives*. In: BioMed Research International, 2013, 8 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/321213>.
10. Hulka B.S. *Overview of biological markers*. In: Biological markers in epidemiology (Hulka B.S., Griffith J.D., Wilcosky T.C., eds), 1990, p. 3-15.
11. Naylor S. *Biomarkers: current perspectives and future prospects*. In: Expert Rev. Mol. Diagn, 2003, nr. 3, p. 525-529.
12. Nordler G. *Biomarkers of exposure, effects and susceptibility in human and their application in studies of interaction among metals in China*. In: Toxicology Letters, 2009, p. 4549.
13. S. Al-Sarar, Y. Abo Bakr, G.S. Al-Erimah, H.I. Hussein and A.E. Bayoumi. *Hematological and Biochemical Alterations in Occupationally Pesticides-Exposed Workers of Riyadh Municipality, Kingdom of Saudi Arabia*. In: Research Journal of Environmental Toxicology, 2009, nr. 3, p. 179-185.

ELABORAREA BIOTEHNOLOGIILOR DE CORECȚIE A RĂSPUNSULUI IMUN LA ACȚIUNEA RADIAȚIILOR IONIZANTE

Liuba COREȚCHI, Irina PLĂVAN,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Biotechnology developing of the immune response correction to ionizing radiation action

An essential problem is the development of new nanotechnologies for mitigation the onset of side effects caused by the use of ionizing radiation therapy of patients with different types of cancer. The analysis of scientific results published in the last 10 years on the study of the influence on secondary metabolites: essential oils and aromatic plant extracts, on the resistance/sensitivity of the human body to the action of ionizing radiation are presented in this paper.

Keywords: therapy with ionizing radiation, free radicals, essential oils, antioxidant, immune system, radio protector

Резюме

Разработка биотехнологии коррекция иммунного ответа на действие ионизирующего излучения

Ключевым вопросом является разработка новых нанотехнологий, чтобы уменьшить возникновение побочных реакций в результате использования ионизирующего излучения терапии для пациентов с различными видами рака. В статье представлен анализ научных результатов, опубликованных в последние 10 лет, изучающих влияние вторичных метаболитов – эфирных масел и ароматических экстрактов растений – на сопротивление/чувствительность к действию ионизирующего излучения на организм человека.

Ключевые слова: терапия с ионизирующим излучением, свободные радикалы, эфирные масла, антиоксидант, иммунная система, радиопротектор

Introducere

Iradierea populației de la sursele naturale și artificiale este o problemă majoră de sănătate publică. Accidentele nucleare ori urgențele radiologice de asemenea prezintă un risc potențial creat de stările maligne radioinduse. Rezultatele cercetărilor denotă că nivelurile globale de expunere a populației la radiații ionizante sunt în creștere, motiv pentru care reevaluarea periodică a acestora este imperios necesară [1]. Consecințele medico-biologice ale accidentului nuclear de la Cernobîl (ANC) rămân actuale. Una dintre problemele tardive în timp este starea sănătății persoanelor care au participat la diminuarea consecințelor ANC (PDCANC) și a descendențelor acestora [2].

Cancerul bronhopulmonar este principala cauză de deces prin cancer în rândul bărbaților atât din țările dezvoltate, cât și din cele mai puțin dezvoltate. Conform statisticilor, la nivel global anual se înregistrează peste 1,3 milioane de decese cauzate de cancerul bronhopulmonar [3].

Rezultate și discuții

Radonul reprezintă a doua cauză de cancer bronhopulmonar la fumători și cauza principală de cancer în rândul nefumătorilor. Radonul este un gaz radioactiv natural, incolor, fără miros, produs de dezintegrarea radiului-226. Concentrațiile crescute de radon se pot acumula în interiorul încăperilor, ridicându-se prin sol, intrând în case și clădiri prin joncțiunile de beton ale pereților și podelelor, prin fisurile podelei, porii mici din pereții cu goluri, conexiunile canalelor de ventilare și a drenajelor de canalizare [4].

Cancerul pulmonar este al treilea cel mai frecvent tip de cancer înregistrat în Republica Moldova. Pe seama statisticilor s-au pus fumatul excesiv și radiațiile ionizante. Puțini știu că, de fapt, unii cetățeni sunt expuși la concentrații foarte mari de radon, element chimic radioactiv, provenit din dezintegrarea radiului și uraniului și care ar fi responsabil de aproximativ 10% din cazurile de cancer pulmonar la nivel internațional [4, 6].

Terapia cu radiații ionizante este utilizată actualmente cu succes în tratarea bolilor oncologice, care ocupă locul doi în Republica Moldova în clasamentul morbidității prin boli umane. Luând în considerare faptul că expunerea organismului uman la terapia cu radiații ionizante în diferite doze, în funcție de tipul de cancer al pacientului, reprezintă un stres și totodată sensibilitatea țesutului epitelial contribuie la apariția diverselor reacții adverse, inclusiv la dezvoltarea cancerelor secundare, un rol important în prevenirea/diminuarea consecințelor sus-menționate aparține preparatelor radioprotectoare și de stimulare a sistemului imun, administrate pacientului în perioada de pre-iradiere, pe parcursul tratamentului și post-iradiere.

La moment sunt cunoscute rezultate în acest sens prin utilizarea diferitor preparate de natură medicamentoasă, care de asemenea au consecințe negative asupra organismului. Considerăm că este strict necesară activarea sistemului imun și respectiv ameliorarea stării de sănătate a acestor pacienți prin utilizarea preparatelor naturale, de natură biologică. În acest sens ne propunem să studiem influența unor preparate biologice active inițial în condiții de vivariu pe obiecte-model și elucidarea proprietăților radioprotectoare ale metaboliților secundari (uleiuri esențiale) ai unor plante aromatice, în funcție de

interacțiunea factorilor „concentrația preparatului x doza de expunere la radiații gama”, cu extrapolarea rezultatelor pe organismul uman – pacienți afectați de radiații ionizante/bolnavii de cancer expuși terapiei cu radiații ionizante.

În această lucrare prezentăm date bibliografice referitor la rezultatele cercetărilor rolului uleiurilor esențiale și al extractelor de plante în calitate de radioprotectori.

Uleiurile esențiale (UE) – metaboliți secundari ai plantelor aromatice – sunt compuși volatili naturali, caracterizați prin miros puternic. UE sunt cunoscute datorită proprietăților lor medicinale, în special celor antiseptice (bactericide, virucide și fungicide), analgezice, sedative, antiinflamatoare, spasmolitice și anestezice. În industria alimentară, acestea sunt utilizate în calitate de conservanți. UE sunt compuși naturali care pot conține circa 20-60 de componente, în diverse concentrații. Proprietățile biologice ale UE sunt determinate de componentele principale ale acestora [7].

Este cunoscut faptul că uleiurile esențiale de busuioc (*Ocimum basilicum* L.), iasomie (genul *Jasminum* L.), cuișoare (*Syzygium aromaticum* L. Merrill & Perry L. M.) și salvie (*Salvia officinalis* L.) posedă o gamă largă de proprietăți imuno-modulatoare. Uleiul de laur (*Laurus nobilis* L.) acționează selectiv în formarea imunității celulelor T, pe când uleiurile de eucalipt (genul *Eucalyptus* L.), brad (genul *Abies* Mill), anason (*Pimpinella anisum* L.) și lemnul Domnului (*Artemisia abrotanum* L.) acționează selectiv asupra celulelor sistemului imun B [8].

Un studiu relevant în această direcție a fost efectuat de către B. Г. Исаева și E. С. Алинкина (2014). Cercetătorii au investigat acțiunea RI (1Gy) asupra parametrilor imunologici ai splinei șoarecilor care au consumat timp de 6 luni apă potabilă cu adaos de uleiuri esențiale de oregano (*Origanum vulgare*), cuișoare și amestec de lămâie (*Citrus limon* L.) cu ghimbir (*Zingiber officinale Roscoe*). S-a constatat că uleiurile esențiale au contribuit la sporirea formării anticorpilor în celulele splinei, diferența față de grupul-martor fiind semnificativă în variantele în care șoarecii au fost tratați cu ulei de cuișoare [9].

Alt studiu a demonstrat efectul citronelolului – un ulei esențial extras din complexul de plante medicinale crescute în China – asupra imunității celulare la pacienții cu cancer expuși terapiei cu radiații ionizante (TRI) [10]. Autorii au analizat cum un complex de plante medicinale chineze (CCMH, un amestec de citronelol și extracte de *G. lucidum*, *C. pilosula* și *A. sinensis*) îmbunătățește funcția imună la pacienții diagnosticați cu cancer, expuși la TRI.

Ghimbirul (*Zingiber officinale*) este o plantă utilizată pe larg datorită calităților sale terapeutice. Un

studiu efectuat de cercetătorii G.C. Jagetia și colab. (2003) a relevat efectul radioprotector al extractului hidroalcoolic obținut din rizomi de EZO. Șoarecii li s-a administrat intraperitoneal 10 mg/kg de EZO o dată în zi timp de cinci zile consecutiv înainte de expunerea la radiații γ , doza de 6-12 Gy. Rezultatele au arătat că tratamentul cu EZO a protejat șoarecii de sindroamele gastrointestinal și al măduvei osoase. Iradierea animalelor a contribuit la peroxidarea lipidelor și pierderea glutatationului din ficat în ziua a 31-a după iradiere în funcție de doză. În varianta în care șoarecii au fost tratați cu EZO acest efect a fost diminuat [11].

Un alt studiu a demonstrat eficiența imuno-modulatoare și radioprotectoare atât a uleiului esențial, cât și a extractului din planta busuioc sfânt (*Ocimum sanctum* L.) [12]. Autorii au efectuat mai multe studii experimentale și clinice care dovedesc că *O. sanctum* manifestă proprietăți antistres, antioxidante, imuno-modulatoare și radioprotectoare cu rol important în prevenirea și tratamentul cancerului. De asemenea, această plantă are un rol important în prevenirea și tratamentul cazurilor de cancer, ceea ce ar putea constitui un nou concept în terapia cancerului și în prevenirea consecințelor negative ale acțiunii radiațiilor [12].

P.K. Mediratta și colab. (1988) au studiat activitatea imuno-modulatoare atât a extractului, cât și a uleiurilor plantelor de *Ocimum sanctum*. Studiile au demonstrat că *O. sanctum* manifestă capacitatea de a modula răspunsul imun umoral, acționând la diferite niveluri ale mecanismelor sistemului imun, cum ar fi producția anticorpilor, eliberarea mediatorilor în reacțiile de hipersensibilitate și răspunsurile țesuturilor la acțiunea acestor mediatori asupra organelor-țintă [13].

Studiul efectuat de S. S. Agarwal și V. K. Singh (1999) a evidențiat rolul anumitor extracte de plante medicinale asupra stimulării sistemului imun. Autorii au identificat 34 de plante medicinale, incluse în medicina tradițională *ayurveda*. Aceste plante au fost descrise că posedă diverse proprietăți farmacologice: imuno-modulatoare, tonifiere, neurostimulatoare, anti-îmbătrânire, antibacteriene, antivirale, antiseptice, antireumatice, anticancerigene, antiinflamatoare, antistresogene [14].

Aplicarea pe scară largă a UE în aromaterapie relevă efectul acestora asupra sistemului imunitar al organismului uman. Dat fiind faptul că uleiurile esențiale reprezintă antioxidanți naturali și posedă proprietăți de eliminare a radicalilor care se formează în organism sub acțiunea stresului, inclusiv al radiațiilor ionizante (RI) [15], ele pot fi utilizate în diminuarea efectelor acțiunii RI prin stimularea sistemului imun. Spre deosebire de multe alte preparate folosite pentru a activa sistemul imun, UE în concentrații

mici manifestă o acțiune imuno-stimulatoare de lungă durată. Totodată, nu s-a observat declanșarea reacțiilor adverse [16].

Concluzii

Cercetările, efectuate pe parcursul ultimului deceniu relevă efectul metaboliților secundari ai plantelor etero-uleioase – uleiuri esențiale și extracte din plante – asupra sistemului imun și a unor indicatori ai sănătății organismelor animal și uman. Dat fiind faptul că uleiurile esențiale reprezintă antioxidanți naturali și posedă proprietăți de eliminare a radicalilor, care se formează în organism sub acțiunea stresului, inclusiv al radiațiilor ionizante, acestea pot fi utilizate în diminuarea efectelor acțiunii radiațiilor ionizante prin stimularea sistemului imun. Spre deosebire de multe alte preparate folosite pentru activarea sistemului imun, uleiurile esențiale în concentrații mici manifestă o acțiune imuno-stimulatoare de lungă durată, nefiind stabilită declanșarea reacțiilor adverse pe parcursul administrării acestora.

Bibliografie

1. Bahnarel I.; Corețchi L. *Contribuții la monitorizarea radioactivității mediului*. În: *Academos*, 2011, nr. 1(20), p. 77-81.
2. Bahnarel I., Corețchi L., Moldovan M. *Medical and biological aspects of the Chernobyl nuclear accident influence on the population of the Republic of Moldova*. Monography. Chișinău, 2006, 160 p.
3. Torre L. A. et al. *Global Cancer Statistics*, 2012.
4. Suci Liviu. *Cercetări privind radonul și reducerea concentrației de radon în locuințe*. Teză de doctorat. Rezumat. Cluj-Napoca, 2014, 52 p.
5. Corețchi L.; Furtună D.; Vîrlan S. ș.a. *Efectele medicobiologice ale expunerii la Radon*. În: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*, Chișinău, 2011, nr. 2, p. 24-27.
6. Corețchi L.; Bahnarel I.; Strail T. *Investigations of radon concentration in the Republic of Moldova*. In: *European Conference on Individual Monitoring of Ionizing Radiation*. Athens, Greece, March, 8-12, 2010, p. 266.
7. Bakkali F. et al. *Biological effects of essential oils. A review*. In: *Food and Chemical Toxicology*, 2008, nr. 46, p. 446-475.
8. Николаевский В.В., Еременко А.Е., Иванов И.К. *Биологическая активность эфирных масел*. М.: Медицина, 1987, с. 62-100.
9. Исаева В. Г. и др. *Влияние длительного приема эфирных масел в малых дозах на иммунную реактивность и чувствительность мышей к воздействию ионизирующей радиации*. В: *Радиационная биология. Радиоэкология*. 2014, том 54, № 1, с. 35-37.
10. Zhuang Shu-Ru et al. *Effect of Citronellol and the Chinese Medical Herb Complex on Cellular Immunity of Cancer Patients Receiving Chemotherapy/Radiotherapy*. In: *Phytotherapy Research*, 2009, nr. 23, p. 785-790.
11. Jagetia G. C. et al. *Evaluation of the radioprotective effect of *Ageratum conyzoides* Linn. extract in mice exposed to different doses of gamma radiation*. In: *Journal*

- of Pharmacy and Pharmacology, 2003, vol. 55(8), p. 1151–1158.
12. Singh N. et al. *Therapeutic Potential of Ocimum sanctum in Prevention and Treatment of Cancer and Exposure to Radiation. An Overview*. In: International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research, 2012, nr. 4(2), p. 97-104.
 13. Mediratta P.K. et al. *Effect of Ocimum sanctum Linn on humoral immune responses*. In: Indian Journal Medicine Research, 1988, 87, p. 384-386.
 14. Agarwal S.S., Singh V.K. *Immunomodulators: a review of studies on Indian medicinal plants and synthetic peptides. Part I: Medicinal plants*. In: Proceedings of the Indian National Science Academy. Part B: Biological Sciences. 1999, B65 (3-4), p. 179-204.
 15. Pallavi K. et al. *Study of Mentha piperita against gamma radiation in mice*. In: Oxidants and Antioxidants in Medical Science, 2013, nr. 2(4), p. 285-295.
 16. Николаевский В.В. *Ароматерапия*. М.: Медицина, 2000, с. 186.

ASPECTE DE CERCETARE A EFICIENȚEI BIOLOGICE A UNOR PRODUSE NOI INOFENSIVE ÎN COMBATAREA MANEI VIȚEI-DE-VIE, ÎN CONDIȚIILE ZONEI CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA

Alexei BIVOL², Sergiu BĂDĂRĂU²,
Elena IURCU-STRAÎSTARU^{1,3},

Ștefan RUSU³, Cristina ȘTIRSCHEI¹, Natalia CÎRLIG¹,

¹Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău;

²Universitatea Agrară de Stat din Moldova;

³Institutul de Zoologie al AȘM

Summary

Aspects of biological efficiency of some new inoffensive products on vineyards mildew in central zone conditions of the Republic of Moldova

The new inoffensive fungicides Profilux, WG, Zahist, WP Champ, WG, Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG, Cuprimax 50 WP, Miedzian 50 WP, Venturam 70 WG, Polyram DF, Presto Plus 72 WP were investigated in grapes, an increasing interest in biological control led to an in depth study of several biological control agent – *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni. The attack degree of the diseases and the biological effectiveness of the recommended fungicides, so that these chemicals were approved as effective in combating majors diseases in vineyards in the Republic of Moldova.

Keywords: fungicides; plant disease; grapes vine; biological control; *Plasmopara viticola*; biological effectiveness

Резюме

Некоторые аспекты изучения биологической эффективности новых безвредных продуктов на

виноградниках, пораженных милдью, в условиях центральной зоны Республики Молдова

Новые фунгицидные безвредные препараты: Profilux, WG, Zahist, WP Champ, WG, Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG, Cuprimax 50 WP, Miedzian 50 WP, Venturam 70 WG, Polyram DF, Presto Plus 72 WP, были изучены на виноградных плантациях и представляют значимый интерес в борьбе с милдью винограда – *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni. Был установлен уровень интенсивности заражения, а также биологическая эффективность данных фунгицидных препаратов в борьбе с наиболее вредоносными болезнями винограда в Республике Молдова.

Ключевые слова: фунгициды, болезни винограда, фитосанитарный контроль, *Plasmopara viticola*, биологическая эффективность

Introducere

În condițiile schimbărilor climatice se manifestă o dezvoltare epifitotică a patogenilor la cultura viței-de-vie, ceea ce duce la compromiterea recoltei agricole, cu diminuarea bruscă a calității și eficienței tuturor investițiilor de resurse materiale și umane, cu agravarea situației bioecologice și probleme complexe deosebit de grave. Această situație determină necesitatea abordării profunde a problemelor de protecție a plantelor, cu orientare spre elaborarea și implementarea metodelor de alternativă cu eficiență biologică înaltă și inofensive pentru mediu și populație. Efectele negative înregistrate ale chimizării agriculturii necesită înlocuirea urgentă a metodelor vechi cu noi modalități și remedii inofensive pentru om, spre a combate maladiile la cultura viței-de-vie și pentru securitatea alimentară a producției vitivinicole [1, 9, 10].

O verigă semnificativă în dezvoltarea viticulturii în Republica Moldova sunt pagubele provocate de agenții fitopatogeni, care pot distruge de la 10% până la 100% din recolta biologică și agricolă în impact cu condițiile favorabile de mediu. Cele mai răspândite și periculoase maladii la cultura viței-de-vie în condițiile R. Moldova sunt: mana, fâinarea, putregaiul cenușiu, îngălbenirea aurie, cancerul bacterian, exorioza etc., care afectează grav toate organele plantei și pot fi asociate de încă câteva zeci de maladii infecțioase, care în anumite condiții pot duce la pierderi semnificative de recoltă calitativă și cantitativă [2–6].

Actualmente, în plantațiile viticole cu soiuri europene, cea mai periculoasă și mai răspândită maladie este mana – *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni, care poate deteriora total nu numai recolta de struguri, ci și inițial organele vegetative ale plantei în tandem cu fâinarea și putregaiul cenușiu, constituind un factor limitativ al productivității și

eficienței economice a viticulturii în toate zonele R. Moldova. Efectuarea la timp a tuturor lucrărilor agrotehnice de protecție, prevăzute în tehnologia de cultivare a viței-de-vie, are drept scop crearea celor mai eficiente condiții de dezvoltare pentru plante, majorarea rezistenței la atacul agenților fitopatogeni [3, 5, 6, 10].

În plantațiile intensive de viță-de-vie se creează o biocenoză specifică, în care, datorită monoculturii unilaterale specializate în timp și spațiu, sporește gradul de atac la plante cu diverse maladii semnalate deja, cu capacități majore reproductivă, extensivitate infecțioasă cu grad înalt de virulență și agresivitate, printre care un rol deosebit îi revine manei viței-de-vie în aspect timpuriu, odată cu inițierea vegetației active, în impact cu factorii favorabili pentru dezvoltarea infecției primare. Combaterea chimică a ciupercii *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni este foarte dificilă, iar necesitatea diminuării pierderilor cauzate de aceasta pune la ordinea de zi problema stringentă de elaborare și adoptare a unor măsuri mai eficiente de protecție a plantațiilor, care ar stagna dezvoltarea acestei maladii printr-un număr redus de tratamente chimice cu noi preparate inofensive și eficiente [1, 3, 5, 6, 7, 10].

Având în vedere cele menționate mai sus, scopul cercetării efectuate a fost: studiul eficienței combaterii prin metoda chimică a ciupercii *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni, ceea ce înseamnă determinarea corectă a termenelor aplicării tratamentelor cu noi pesticide selective inofensive. În acest context, s-au impus următoarele obiective:

- studierea fenologiei apariției și dezvoltării manei, determinarea frecvenței și intensității atacului de *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni la soiul Chardonnay, perioada 2012–2015;

- analiza comparativă a frecvenței și intensității atacului acestei ciuperci în aspectul variantelor experiențelor efectuate;

- determinarea eficienței biologice a fungicidelor noi inofensive.

Materiale și metode

Investigațiile preparatelor în calitate de fungicide noi în combaterea manei viței-de-vie au fost efectuate la Cooperativa Agricolă de Producție *Răzagro-Prim* din raionul Ialoveni. După regimul hidrologic și termic, această cooperativă este situată în raionul 2 agroclimateric al Republicii Moldova și se caracterizează cu o sumă de 3200–3300°C, coeficientul hidrotermic fiind de 0,7–0,9. Temperatura medie pozitivă lunară se menține în decurs de 9 luni. Înghețuri târzii de primăvară se înregistrează până în a doua decadă a lunii mai. Temperaturile medii diurne mai mari de 10°C se semnalează în circa 180

de zile. Suma precipitațiilor alcătuiește 340–435 mm. Din datele multianuale, putem trage concluzia că teritoriul CAP *Răzagro-Prim* are condiții destul de favorabile atât pentru cultivarea viței-de-vie, cât și pentru dezvoltarea în masă a bolilor infecțioase.

Pentru diminuarea nocivității manei viței-de-vie și a altor maladii cu impact economic, în plantațiile cu soiuri europene s-au aplicat tratamente chimice, ținându-se cont de monitoringul particularităților biologice ale agenților fitopatogeni în impact cu condițiile agroclimaterice, de fază fenologică a culturii, intensitatea atacului de mană, rezerva cantitativă de oospori, gradul de rezistență a soiurilor.

Programul efectuării experiențelor și testării preparatelor fungicide a fost realizat conform variantelor/dozelor asupra maladiilor viței-de-vie prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Schema testării eficienței biologice a unor noi produse de uz fitosanitar în calitate de fungicide pentru combaterea manei viței-de-vie, anii de cercetare 2012–2015

Nr. d/o	Variantele experienței	Ingredientul activ	Organismele nocive	Metoda de utilizare
1.	Martor	Stropire cu apă	<i>Plasmopara viticola</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	Stropire în perioada de vegetație
2.	Standard Champ, WG – 2,5 kg/ha	Hidroxid de cupru, 770 g/kg		
3.	Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG – 2,0 kg/ha	Hidroxid de cupru, 250 g/kg		
4.	Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG – 2,5 kg/ha	Hidroxid de cupru, 250 g/kg		
5.	Standard Cuprumax 50 WP – 3,0 kg/ha	Oxiclorură de cupru		
6.	Miedzian 50 WP – 2,5 kg/ha	Oxiclorură de cupru		
7.	Miedzian 50 WP – 3,0 kg/ha	Oxiclorură de cupru	<i>Plasmopara viticola</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	Stropire în perioada de vegetație
8.	Venturam 70 WG – 2,0 kg/ha	Metiram, 700 g/kg		
9.	Venturam 70 WG – 2,5 kg/ha	Metiram, 700 g/kg		
10.	Venturam 70 WG – 3,0 kg/ha	Metiram, 700 g/kg		
11.	Standard Polyram DF – 2,0 kg/ha	Metiram, 720 g/kg		

Experiențele au fost realizate în plantația de viță-de-vie de soiul Chardonnay, vârsta de 24 ani, schema plantării 3 x 1,5 m. realizarea experiențelor a avut loc randomizat, fiecare din cele 4 variante includea 4 repetiții cu suprafața de 22,5 m². Fiecare repetiție constituia 5 butuci, dintre care erau supuși evidențelor fitosanitare până la și după tratare. Parcelele investigate au fost separate de restul plantației prin a câte 2 rânduri, unde nu s-au efectuat tratamente chimice împotriva maladiilor. De asemenea,

nu s-au efectuat nici alte procedee agrotehnologice, pentru ca fondul infecțios viticol natural să fie cât mai veritabil. Între repetiții, s-au lăsat spații de protecție a câte 2 butuci netratați, pentru a evita suprapunerea pesticidelor între variante. Au fost efectuate 7-10 tratamente anuale, începând cu a doua decadă a lunii mai și până în a treia decadă a lunii iulie, cu stropitoarea portabilă, în orele de dimineață fără vânt, practic în fiecare decadă lunară.

Observațiile fenologice s-au efectuat reglementat pe parcursul întregii perioade de vegetație a viței-de-vie, odată cu evaluarea gradului de atac al simptomaticeii cu mană pe toate organele plantei. Noile fungicide au fost testate conform metodologiei expuse în ghidul metodic respectiv

Gradul de atac al maladiei este reprezentat valoric prin: frecvență (F, %); intensitate (I, %); grad de atac (GA, %). Frecvența atacului reprezintă valoarea relativă a numărului total de plante sau organe atacate (n) la numărul total de plante sau organe analizate (N) și se determină prin formula: $F(\%) = \frac{n \cdot 100}{N}$.

Prelucrarea statistică a datelor s-a efectuat după Доспехов, 1979.

Rezultate și discuții

Condițiile agroclimaterice variabile în perioada de vegetație a anilor 2012–2015 au favorizat semnificativ apariția și dezvoltarea ciupercii *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni, precum și a altor agenți patogeni ai maladiilor viței-de-vie caracterizați prin pagube esențiale aduse sectoarelor viticole din zona Centru a Republicii Moldova. Prin sondaje de evidențe curente s-a determinat preventiv frecvența și intensitatea dezvoltării manei în dinamică comparativă între variantele tratate și netratate chimic. În variantele-martor netratate ale ciupercii *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni, frecvența gradului de atac cu mană în anii cercetați s-a manifestat cu valori majore, variabile între 68% și 74% pe frunze și 64–78,0% pe struguri, în impact cu condițiile ale mediului favorabile pentru acest agent patogen.

Rezultatele experimentale privind determinarea eficienței biologice a utilizării produselor noi de uz fitosanitar inofensiv în calitate de fungicide împotriva manei viței-de-vie sunt reflectate în tabelul 2. În varianta-martor, în ultima evidență, frecvența atacului de mană a constituit 68% pe frunze și 74% pe struguri, iar intensitatea dezvoltării bolii – corespunzător 47% și 56%, comparativ cu variantele experimentale tratate chimic; s-au constatat rezultate evidente ale eficienței biologice a preparatelor chimice unde intensitatea atacului de mană în varianta-standard (Presto Plus 72 WP – 3,0 kg/ha) – 3,7% pe frunze și 2,1% pe struguri, iar eficiența biologică

a constituit 90,1% pe frunze și 92,2% pe struguri. În variantele tratate chimic cu preparate fungicide noi de tipul Profilux, WG – 2,5 kg/ha; Zahist, WP – 1,0 kg/ha; Champ, WG – 2,5 kg/ha; Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG – 2,5 kg/ha, Cuprimax 50 WP – 3,0 kg/ha, Miedzian 50 WP – 3,0 kg/ha, Venturam 70 WG – 2,5 kg/ha, Polyram DF – 2,0 kg/ha, valorile eficienței biologice au variat în funcție de activitatea substanțelor active ale preparatelor de la 89,3% pe frunze până la 91,0% pe struguri (Profilux, WG – 2,5 kg/ha) și de la 79,1% pe frunze până la 77,1% pe struguri (Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG – 2,5 kg/ha).

Tabelul 2

Rezultatele eficienței biologice a preparatelor cu acțiune fungicidă asupra manei viței-de-vie. Soiul Chardonnay, CAP "Răzagro-Prim", 2012–2015

Nr. d/o	Variantele experienței	Frecvența atacului, %		Intensitatea atacului, %		Eficiența biologică, %	
		frunze	struguri	frunze	struguri	frunze	struguri
1	Martor netratat	68	74	64	78	–	–
2.	Standard Presto Plus 72 WP – 3,0 kg/ha	9,7	5,4	3,7	2,1	90,1	92,2
3.	¹ Profilux, WG – 2,5 kg/ha	10,4	6,5	4,0	2,4	89,3	91,0
4.	² Zahist, WP – 1,0 kg/ha	9,5	7,4	4,1	3,1	89,1	88,4
5.	Champ, WG – 2,5 kg/ha	20,5	22,6	8,4	6,0	82,4	80,9
6.	Coprantol Bio 250 WG – 2,5 kg/ha	23,3	25,4	10,0	7,2	79,1	77,1
7.	Cuprimax 50 WP – 3,0 kg/ha	16,4	14,6	5,5	4,7	87,1	84,6
8.	Miedzian 50 WP – 3,0 kg/ha	15,1	12,6	5,1	4,3	88,0	85,9
9.	Venturam 70 WG – 2,5 kg/ha	14,3	12,5	6,8	5,4	84,0	82,3
10.	Polyram DF – 2,0 kg/ha	17,7	14,9	8,0	6,0	81,2	80,3
DEM 095						2,4	3,0

Concluzii

1. În urma controlului fitosanitar al agrocentozelor viticole din zona Centru a R. Moldova, în anii 2012–2015 s-a stabilit o abundență considerabilă la cultura viței-de-vie a manei – *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni, cu frecvența gradului de atac al acestei maladii de importanță agroecologică în valori înalte, cuprinse între 68% și 74% pe frunze și 64–78,0% pe struguri, în asocierie cu condițiile de mediu favorabile pentru acest agent patogen.

2. Rezultatele experimentale obținute privind testarea eficienței biologice a preparatelor inofensive

Profilux, WG, Zahist, WP Champ, WG, Coprantol Ultramicron Hi Bio 250 WG, Cuprimax 50 WP, Miedzian 50 WP, Venturam 70 WG, Polyram DF, Presto Plus 72 WP în calitate de fungicide noi asupra ciupercii *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berk. et de Toni au demonstrat eficacitatea acestora.

3. Rezultatele experimentale obținute au fost implementate în sistemul integrat de protecție cu utilizarea a 1-2 tratamente, prin includerea cu succes a preparatelor, s-au promovat testarea și omologarea lor la cultura viței-de-vie în combaterea manei, aceste preparate fiind incluse în Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru acces și utilizare în agroceenozele viticole în Republica Moldova.

Bibliografie

1. Bădărău S., Bivol A. *Noi fungicide pentru combaterea ciupercilor Plasmopara viticola, Uncinula necator și Botrytis cinerea*. În: Materialele. Simpoz. Internaț. UȘAMV, Iași, 2006, p. 198-202.
2. Bădărău S. *Fitopatologie agricolă. Îndrumări metodice pentru îndeplinirea lucrării de curs*. Chișinău: Centrul editorial UASM, 2010, 42 p.
3. Bădărău S. *Fitopatologie*. Chișinău: Tipo Print Caro, 2009, 365 p.
4. Bădărău S., Bădărău Alina. *Eficiența biologică a unor noi produse cuprice pentru combaterea ciupercii Plasmopara viticola (Berk. et Curt) Berl. et de Toni*. În: *Lucrări științifice*, UASM, 2008, vol. 16, p. 434-403.
5. Bădărău S., Bivol A. *Fitopatologie agricolă*. Chișinău: UASM, 2007, 438 p.
6. Bădărău S., Gaibu Z. *Bolile plantelor cultivate în Republica Moldova. Partea I. Micoze*. Chișinău: Tipo Print Caro, 2009, 355 p.
7. *Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție*.
8. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. Chișinău: F.E.P. Tipografia Centrală, 2002, 290 p.
9. Nicolaescu Gh., Apruda P., Perstniiov N., Tereșenco A. *Ghid pentru producătorii de struguri de masă* (ediția II). Chișinău: „Iunie Prim” SRL, 2008, 133 p.
10. Oroian I., Florian V. *Ecologia și protecția ecosistemelor*. București: Inst. Agron., 2006, 78 p.

SEMNIFICAȚIA BIOECOLOGICĂ A NEMATOFAUNEI LA CULTURA RAPIȚEI DE TOAMNĂ ÎN CONDIȚIILE DE MEDIU ALE REPUBLICII MOLDOVA

Elena IURCU-STRĂISTARU^{1,2}, Alexei BIVOL^{3,2}, Ștefan RUSU², Natalia CÎRLIG¹,

¹Universitatea de Stat din Tiraspol,

²Institutul de Zoologie, AȘM,

³Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Summary

Bioecological significance of nematode fauna in autumn rape culture in environmental conditions of the Republic of Moldova

The article the research results of the bio ecological influence of nematode fauna of autumn rape *Brassica napus* L, the density and species diversity in the Republic of Moldova have been investigated. The species structure of soil nematode communities includes 52 species; the largest numbers of species were noted from genera: *Alaymus*, *Mylonchulus*, *Rhabditis*, *Diplogaster*, *Cervidellus*, *Eudorylaimus*, *Pungentus*, *Pratylenchus*, *Aphelenchus*, *Ectaphelenchus*, *Paratylenchus*.

Keywords: autumn rape, nematode, monitoring, ecological-trophic spectrum, taxonomic diversity

Резюме

Биоэкологическая значимость нематофауны на культуре озимого рапса в условиях Республики Молдова

В данной статье представлены результаты биоэкологических исследований нематофауны на озимом рапсе *Brassica napus* L. по изучению плотности и биоразнообразию видов нематод в Республике Молдова. Сообщество фитонематод в почве представлено 52 видами, преимущественно следующими родами: *Alaymus*, *Mylonchulus*, *Rhabditis*, *Diplogaster*, *Cervidellus*, *Eudorylaimus*, *Pungentus*, *Pratylenchus*, *Aphelenchus*, *Ectaphelenchus*, *Paratylenchus*.

Ключевые слова: озимый рапс, фитонематоды, мониторинг, эколого-трофический спектр, видовое биоразнообразие

Introducere

Ca plantă fitotehnică oleaginoasă, rapița de toamnă și de primăvară, cu varietăți specifice naveta (*Brassica campestris* L.) și colza (*Brassica napus* L.), alături cu muștarul brun și cel oriental, care aparțin speciei *Brassica juncea* (L.) Coss, se clasifică în prezent pe locul patru în lume ca surse de ulei alimentar și tehnic, după soia, floarea-soarelui și palmierul. Producția mondială de semințe ale celor trei specii de *Brassica* este în prezent de 14,6 mil. tone, fiind de două ori mai mare decât cea realizată pe plan mondial. Această dezvoltare se datorează, în primul rând, progreselor importante înregistrate în ameliorarea compoziției chimice a semințelor. Conținutul de ulei din semințele soiurilor recent omologate constituie 40-50% (în substanță uscată), iar cel de proteine depășește 25% în semințe și 405 în șroturile degresate [2, 3, 7, 8].

În anii 2010–2016, în Republica Moldova s-a dezvoltat progresiv un program complex de cultivare a rapiței de toamnă, practic în toate zonele, la nivel de agrocenoze antropizate, unde actual se semnalează explorarea acestei culturi pe o suprafață de 44000 ha. În cea mai mare parte se cultivă intens în zonele Nord, Centru și Sud-Est, utilizând o gamă nouă de hibridi și soiuri autohtone, inclusiv cele introduse din alte țări [1–4]. Este important de studiat testarea și omologarea soiurilor și hibridilor noi de rapiță de toamnă, precum și impactul acestei culturi din punctul de vedere al semnificației bioecologice, inclusiv al invaziilor de specii fitoparazite. Un aspect semnificativ în crearea agrocenzelor și cultivării rapiței de toamnă este studiul complex al nematofaunei cu impact fitoparazitar și bioecologic, pentru a depista atât efectele pozitive ale fitonematodelor libere din sol, cât și afecțiunile nocive ale nematofaunei fitoparazite din Republica Moldova, în funcție de biotop, zona investigată, microclimat etc. [4, 5, 7, 9].

În Republica Moldova, cercetările în vederea determinării biodiversității nematodelor fitoparazite și libere, precum și a importanței lor ca bioindicatori ai stării solului și apei, au fost inițiate începând cu anul 2010. Până în prezent se investighează anual impactul semnificației bioecologice, fitosanitare, fitoparazitare, afecțiunile fitohelmintice, frecvența și abundența populațiilor de fitonematode la cultura rapiței de toamnă în diverse agrocenoze sub aspectul procedeelelor de cultivare. Reieșind din această actualitate, sunt la activ ca scop și obiective de investigație: monitoringul fitosanitar anual de investigație a populațiilor de fitonematode și evoluarea lor la cultura rapiței de toamnă; studiul diversității comunităților de ecto- și endoparaziți; spectrul ecologotrofic în perioada de vegetație din agrocenozele asociațiilor de producție; evidența afecțiunilor nocive ale speciilor de nematode fitoparazite la rapița de toamnă.

Materiale și metode

Pe parcursul perioadei de cercetare (2011–2015), prin metode de itinerar, s-au realizat sondaje de evidențe fitoparazitare, unde s-au identificat afecțiunile fitohelmintice și focarele depistate asupra plantelor, iar rezultatele au fost interpretate prin abundența speciilor, densitatea lor (indivizi la 100 gr/sol) și prin raportul specializării ecologotrofice, direcției strategice de adaptare ecologică în funcție de zona investigată și biotop. Controlul de evidență și testările s-au efectuat în plantații de rapiță de toamnă, pe suprafețe de peste 400 ha, în perioada activă de vegetație, toamnă–primăvară, în zonele Nord, Centru și Sud-Est ale Republicii Moldova. Concomitent au fost colectate 800 de probe de plante și sol, la

nivel de rizosferă, în profunzime 0-30 cm, în dinamica creșterii și dezvoltării, faza plantulă–recoltare.

În condiții de laborator, probele au fost analizate prin aplicarea procedeelelor speciale, unde consecutiv fitonematodele au fost extrase din sol, rădăcini, prin metoda Baermann funnel și flotație, trecute prin setul de site cu diverse dimensiuni de perforații, adaptate specific pentru colectarea diverselor specii de fitonematode. Nematodele prelevate au fost fixate în formalină fierbinte de 4% la temperatura de 60°C (Dunn R.A., 1969; Hooper, 1981, 1990). Preparatele temporare și cele permanente s-au montat pentru determinarea ulterioară a particularităților morfologice și specializare trofică, au fost examinate la microscopul fonic (cu modifiții specifice, metoda Seinhorst, 1959), iar poziția taxonomică a genurilor și speciilor a fost determinată cu ajutorul echipamentelor moderne.

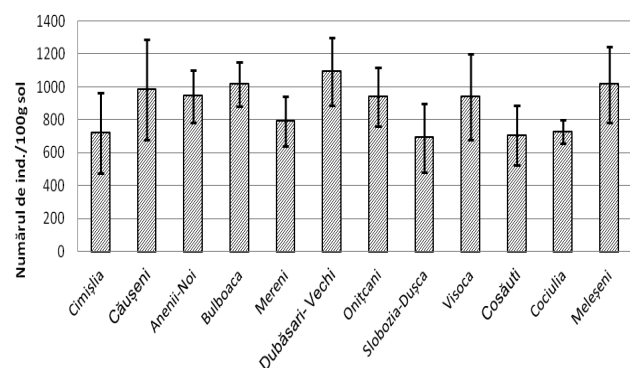
Rezultate și discuții

Cultura rapiței de toamnă *Brassica napus L.*, varianta oleiferă, a fost investigată în agrocenoze antropizate la nivel de asociații țărănești din zona Centru, raioanele Ialoveni, Orhei, Criuleni, Hâncești; din zona Sud-Est, raioanele Ștefan Vodă, Căușeni; din zona Nord, raioanele Soroca, Briceni, Râșcani, începând cu faza plantulă până la recoltare, analizând rezultatele de cercetare a probelor de sol și plante colectate. Aceste cercetări au ca scop depistarea comunităților și a structurii taxonomice, specializarea trofică a speciilor de nematode fitoparazite, ca organisme nocive la aceste plante, ca agenți fitoparazitari periculoși de provocare a afecțiunilor fitohelmintice și ca vectori de transmisie a virusurilor, bacteriilor și ciupercilor fitopatogene, cu apariția ulterioară a maladiilor criptogame.

În rezultatul controlului fitosanitar la cultura rapiței de toamnă, pe parcursul a cinci ani, s-a constatat că această plantă este invadată de diverse specii de organisme nocive care îi provoacă afecțiuni grave, totodată s-au depistat și afecțiuni specifice (fitohelmintoze de la 15% la 30%) provocate de fitonematodele ecto- și endoparazite aglomerate pe rădăcinile plantelor, în asociere cu alți agenți fitopatogeni și fitofagi ai solului. Afecțiunile sunt provocate de unele specii de nematode fitoparazite mai frecvent și abundent în fazele susceptibile, cum sunt, germinarea, formarea rozetelor, apariția tulpinilor și lăstarilor florali. Aceste estimări le putem confirma prin constatarea densității maxime a speciilor de nematode fitoparazite și libere în stratul superficial de sol, în special în zona Sud-Est – 360-1400 indivizi/100 grame sol, iar în zona Centru, în funcție de localitate, densitatea fitonematodelor variază de la 600 până

la 1200 indivizi/100 g sol (vezi figura). Amplitudinea variațiilor valorilor efectivului numeric reprezintă o sinusoidă, în funcție de plantațiile investigate și condițiile microclimatului din raioanele administrative din diverse zone ale Republicii Moldova.

Densitatea efectivului numeric al populațiilor de fitonematode, determinată pe plantațiile de rapiță din diverse localități ale Republicii Moldova



Analiza taxonomică a fitonematodelor la cultura rapiței de toamnă din rizosfera plantelor de *Brassica Napus* a demonstrat o diversitate sporită de specii de fitonematode din următoarele genuri: *Alaymus*, *Mylonchulus*, *Rhabditis*, *Diplogaster*, *Cervidellus*, *Eudorylaimus*, *Pungentus*, *Aphelenchus*, *Ectaphelenchus*, *Paratylenchus*, subgen. *Lelenchus* (vezi tabelul). Conform rezultatelor obținute și clasificării ecologotrofice a fitonematodelor după Paramonov, speciilor incluse în grupul pararizobionților le revine 40%, eusaprobionților – 20%, devisaprobionților – 10% și fitohelminților cu efect patogen specific – 30%. Densitatea nematodelor din rizosfera plantelor *Brassica Napu* a constituit în medie, în zonele de Nord și Centru cercetate, 50–120 indivizi la 30 g sol, cu excepția celor colectate din zona Sud-Est 300 cu 350 indivizi la 30 g sol.

Cele mai frecvente în probele colectate s-au dovedit a fi speciile din ordinul *Dorylaimida*, genul *Eudorylaimus*. Dintre indivizii ectoparaziți, mai frecvente s-au dovedit a fi speciile genurilor *Aphelenchus*, *Paratylenchus* și subgen. *Lelenchus*. În plantele de *Brassica Napus* examinate au fost depistate focare de 15-30 indivizi, în special în rădăcini, din genurile: *Aphelenchus*, *Ectaphelenchus*, *Tylenchus*, subgen. *Lelenchus*, *Paratylenchus*.

Formele ectoparazite depistate în rădăcinile plantelor de *Brassica Napus* sunt specii de paraziți facultativi, care provoacă mari daune prin numeroasele înțepături formate cu ajutorul stiletului, provocând leziuni prin care pătrund direct diverși agenți fitopatogeni, virusuri, bacterii, micoplasme,

fungi, care și ele, la rândul lor, provoacă alte maladii fitopatogene.

Rezultatele analizei taxonomice a comunităților de fitonematode parazite la cultura rapiței de toamnă

Diversitatea speciilor	Spectrul trofic	Zona Nord	Zona Sud-Est	Zona Centru
		r. Soroca	r. Căușeni	r. Anenii-Noi
<i>Tylenchus davainei</i>	nutrimentele perilor absorbanti	+	+	+
<i>Malenchus exiguus</i>	nutrimentele perilor absorbanti	-	+	-
<i>Filenchus filiformis</i>	nutrimentele perilor absorbanti	+	+	+
<i>F. misellus</i>	nutrimentele perilor absorbanti	-	+	-
<i>F. polyhyppnus</i>	nutrimentele perilor absorbanti	+	+	+
<i>F. sandneri</i>	nutrimentele perilor absorbanti	-	+	-
<i>Aglenchus agricola</i>	nutrimentele perilor absorbanti	+	+	-
<i>Nothotylenchus acris</i>	nutrimentele perilor absorbanti	+	-	+
<i>N. acutus</i>	nutrimentele perilor absorbanti	+	-	+
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	endoparazite	++	-	++
<i>Merlinius brevidens</i>	ectoparazite	-	+	+
<i>Helicotylenchus dihystra</i>	semi-endoparazite	++	++	++
<i>H. multicinctus</i>	semi-endoparazite	++	++	++
<i>Tylenchorhynchus cylindricus</i>	ectoparazite	++	+	+
<i>Amphimermis elegans</i>	ectoparazite	+	+	-
<i>Rotylenchus robustus</i>	ectoparazite	++	-	++
<i>Pratylenchus pratensis</i>	endoparazite	++	++	++
<i>P. penetrans</i>	endoparazite	++	-	++
<i>P. subpenetrans</i>	endoparazite	++	-	-
<i>P. neglectus</i>	endoparazite	-	++	++
<i>Paratylenchus hamatus</i>	semi-endoparazite	++	-	-
<i>P. nanus</i>	semi-endoparazite	-	++	++
<i>Longidorus elongatus</i>	ectoparazite, vectori nepovirusuri	-	++	++
<i>Xiphinema brevicolle</i>	ectoparazite, vectori nepovirusuri	++	-	-

<i>Aphelenchus avenae</i>	micofagi	+	+	+
<i>Paraphelenchus sp.</i>	micofagi	+	+	-
Total specii – 26		19	18	16

Notă: „+” – specii fitoparazite, „++” – specii fitoparazite periculoase

Concluzii

1. În anii 2011–2015 a fost realizat în premieră un studiu amplu de evidență a efectivului numeric și a diversității specifice a comunităților de fitonematode libere și parazite la cultura rapiței de toamnă, cu semnificație bioecologică.

2. În premieră a fost desfășurat un studiu amplu de determinare morfologo-taxonomică și ecologotrofică a nematofaunei fitoparazitare în impact cu condițiile de mediu din agrocenozele rapiței de toamnă și s consecințelor acestei interacțiuni. S-au depistat în total 52 de specii de nematode, inclusiv 26 specii de nematode fitoparazite, la cultura rapiței de toamnă, în funcție de zonă ecologogeografică, atestând o scădere a efectivului numeric, atestată în zona Nord și zona Sud-Est, excepție rămânând zona Centru, cu o densitate mare (25–40%).

3. Prezintă importanță bioecologică majoră diversitatea sporită de specii de fitonematode libere, saprobionte, din următoarele genuri: *Alaymus*,

Mylonchulus, *Rhabditis*, *Diplogaster*, *Cervidellus*, *Eudorylaimus*, *Pungentus*, *Aphelenchus*, *Ectaphelenchus*, *Paratylenchus*, subg. *Lelenchus*, care contribuie la fertilizarea solului prin procesele de mineralizare și diminuare a infecției micotice și bacteriene din rizosfera plantelor de rapiță de toamnă.

Bibliografie

1. Certan, Șoh N.A., Șoh G.V. *Rapița de toamnă* (rezumat). Chișinău: Tipografia Centrală, 2007, 28 p.
2. Lupașcu M. *Agricultura Moldovei și ameliorarea ei ecologică*. Chișinău: Ed. Știința, 1998, 485 p.
3. Micu V.E., Carastan D.I., Chisnicean V.I. *Recomandări tehnologice în cultivarea rapiței de toamnă în Republica Moldova*. Chișinău, 2005, 65 p.
4. Moraru G., Puntea A. *Tehnologia modernă de cultivare în investigarea soiurilor și hibrizilor de rapiță de toamnă în Moldova*. Chișinău, 2001, 48 p.
5. Morar G., Mogorzan A., Ștefan M. *Fitotehnie*. Iași: Ed. Ion Ionescu de la Brad, 2004, 557 p.
6. Nickle W.R. (Ed.). *Manual of Agricultural Nematology*. New York: Marcel Dekker Inc., 1035 p.
7. Evans K., Trudgill D.L., Webster J.M. (Eds.). *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture*. England, Wallingford: CAB International, 629 p.
8. Starodub V., Gheorghiev N. *Fitotehnie*. Manual didactic. Chișinău: Ed. Museum, 2008, p. 255-310.
9. Siddiqi M.R. *Tylenchida. Parasites of Plants and Insects*. CABI Publishing, 2002, 833 p.

ASPECTE TOXICOLOGICE ALE EXPERTIZEI
SANITARE A PRODUSELOR DE UZ FITOSANITAR
ȘI A FERTILIZANȚILOR

*Iurie PÎNZARU, Tatiana MANCEVA,
Elena SANDULEAC,*
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Toxicological aspects of sanitary expertise of plants protection products and fertilizers

This study presents an assessment of toxicological aspects of sanitary expertise of plant protection products and fertilizers (PPPF) in Moldova during 2011-2015, which is carried out by experts of the National Center for Public Health (NCPH) in order to reduce the impact of PPPF on human health. Statistical data demonstrate that pesticides and fertilizers (nitrates) represent risk to public health.

Keywords: workers, plant protection product, fertilizers, sanitary certified expertise, sanitary certificates

Резюме

Токсикологические аспекты санитарной экспертизы средств защиты растений и удобрений

Проведенное исследование представляет собой оценку токсикологических аспектов экспертизы и санитарного заключения средств защиты растений и удобрений в Республике Молдова в 2011-2015 годах, которая проводится экспертами Национального Центра Общественного Здоровья в целях снижения их воздействия на здоровье человека. Статистические данные показывают, что средства защиты растений и удобрения (нитраты) в настоящее время представляют непосредственную опасность для здоровья населения.

Ключевые слова: работники, средства защиты растений, удобрения, санитарная экспертиза, санитарное заключение

Introducere

În ultimele decenii, produsele de uz fitosanitar și fertilizanții (PUFF) constituie categorii dintre cele mai redutabile de poluanți, care creează multiple cazuri de poluare a solului, apei, produselor agroalimentare cu reziduuri de pesticide și, în final, au efecte nefaste asupra stării de sănătate a omului [1].

Datele statistice arată că doar în anul 1970 pe glob s-au folosit aproximativ 900 de substanțe active din care, prin condiționare și combinare cu diferite alte substanțe, au rezultat peste 100000 de mărci comerciale de pesticide. Făcând o comparație cu aceea perioadă, în Republica Moldova, de la independență până în anul 2015, au fost înregistrate

pentru utilizare în sectorul agricol circa 300 de substanțe active din diverse grupe: compuși ai cuprului și sulfurii, carbamați și tiocarbamați, organofosforice, clorfenoxili, piretroizi sintetici, neonicotinoizi, derivați sulfonilureici, strobiruline etc. și peste 1000 produse comerciale [2, 7].

Conform legislației naționale, orice PUFF, până la plasarea pe piața pentru prima dată, este obligatoriu să fie supus procedurii de omologare și înregistrare [4].

Criza economică cu care se confruntă în ultimii ani Republica Moldova reprezintă un motiv de îngrijorare privind importul în țară a PUFF noi, care în unele cazuri au fost înregistrate cu abateri de la prevederile legislației naționale. Astfel, Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților (în continuare – Centrul de Stat), instituție responsabilă de organizarea experimentării de stat a produselor și formelor preparative noi din producția internă și de import în instituțiile de cercetări științifice și omologarea lor ulterioară, a comis pe alocuri abateri ale prevederilor art. 10 alin. (2) al Legii cu privire la produsele de uz fitosanitar și fertilizanți (nr. 119 din 22.06.2004), unde este expres stipulat că sunt supuse omologării noile forme preparative ale PUFF numai după aprobarea lor, în modul stabilit, în urma cercetării–testării–experimentării de stat [4].

Actualmente, mai multe firme importatoare, prin intermediul Centrului de Stat, solicită obținerea avizelor sanitare în scopul reomologării unor fertilizanți, fără a trece etapa de omologare, invocând drept temei includerea lor în ediția 2003 a Registrului de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților permise pentru utilizare în Republica Moldova (în continuare – Registrul de stat), aceasta constituind o abatere de la prevederile Legii nr. 119 din 22.06.2004 și Hotărârii Guvernului nr. 1307 din 12.12.2005 cu privire la aprobarea Regulamentului privind atestarea și omologarea produselor de uz fitosanitar și fertilizanților pentru utilizare în agricultură și silvicultură [3, 4].

Sănătatea personalului care contactează cu PUFF, îndeosebi în etapele de cercetare–testare–experimentare de stat, când produsul nimeriște pentru prima dată pe terenurile experimentale din țară, necesită o cercetare multidisciplinară, pentru prevenirea afectării sănătății, care poate rezulta în urma expunerii îndelungate la agenții chimici și biologici [3].

Depistarea timpurie a expunerilor dăunătoare la PUFF poate diminua semnificativ apariția unor efecte acute ori chiar cronice prin reducerea gradului de expunere și prin aplicarea măsurilor sanitar-igiene adecvate.

Monitorizarea expunerii la agenții chimici și biologici care intră în compoziția PUFF constituie o procedură bine determinată în Ordinul Ministerului Sănătății (MS) nr. 132 din 17 iunie 1996 privind examenele medicale obligatorii la angajare în muncă și periodice ale lucrătorilor care sunt supuși acțiunii factorilor nocivi și nefavorabili, dar care procedură, cu regret, până în anul 2015 a fost ignorată [5].

Actele normative din Republica Moldova, aprobate în diferite perioade, prin care sunt apreciate principiile de cercetare–testare–experimentare de stat a PUFF, stabilesc clar metodologia organizării și aprecierii eficienței biologice pentru sănătatea plantelor, dar conducătorii instituțiilor publice preocupați de problema dată nu au acordat atenție sănătății angajaților care efectuau aceste experiențe în condiții de câmp, sere etc.

Actualmente, de cercetarea–testarea–experimentarea de stat a PUFF sunt responsabile 7 instituții publice subordonate Academiei de Științe a Moldovei (AȘM), Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova, care testează PUFF destinate omologării și înregistrării de stat. Fiecare instituție este responsabilă de anumite culturi [3].

Începând cu anul 2015, odată cu trecerea instituțiilor publice care efectuează cercetarea–testarea–experimentarea de stat a PUFF la CNSP pentru supraveghere și autorizare, conform Ordinului MS nr. 641 din 11.08.2015 cu privire la organizarea supravegherii și autorizării sanitare a instituțiilor specializate pe segmentul cercetării–testării–experimentării de stat a produselor de uz fitosanitar și fertilizanți, examenele medicale au fost organizate de comisiile medicale de la IMSP din Chișinău, Bălți și Preventoriul AȘM.

Există multe dovezi cu privire la legătura dintre expunerea la pesticide și incidența bolilor cronice umane, inclusiv a cancerului, bolii Parkinson, bolii Alzheimer, sclerozei multiple, diabetului, maladiilor cronice cardiovasculare, renale și a fenomenului de îmbătrânire în general [1]. Alte studii demonstrează că un pesticid cu substanța activă clorpirifos duce la scăderea nivelului de testosteroni, la dereglarea funcției neurologice la copii, pierderea sarcinii la femei [8].

O problemă actuală care prezintă un pericol imitent pentru sănătatea populației și a factorilor mediului înconjurător este utilizarea pesticidelor din grupa de poluanți organici persistenti (POP). În anii '70, POP au fost utilizați pe larg în agricultură în scopul combaterii dăunătorilor la culturile de origine vegetală, în calitate de insecticide și fungicide, fapt ce s-a răsfrâns nefast asupra sănătății umane [6].

Scopul lucrării constă în estimarea aspectelor toxicologice în cadrul expertizei și avizării sanitare

a PUFF în Republica Moldova, în perioada 2011–2015.

Materiale și metode

În studiu au fost analizate datele statistice din rapoartele naționale *Supravegherea de Stat a Sănătății Publice în Republica Moldova* din anii 2014 și 2015, datele Registrului electronic al evaluării dosarelor toxicologice parvenite în adresa CNSP de la Centrul de Stat pentru avizarea sanitară a PUFF, datele din procesele-verbale (f. 310/e) privind supravegherea sanitară a instituțiilor de cercetare–testare–experimentare de stat a PUFF și datele din Registrele de Stat ale produselor de uz fitosanitar și fertilizanților permise pentru utilizare în Republica Moldova, edițiile 2003-2016.

Rezultate și discuții

Republica Moldova este o țară preponderent agrară și are ca obiective asigurarea securității alimentare, garantarea inofensivității produselor alimentare de origine vegetală [2]. Înainte de a fi înregistrate în Registrul de Stat, toate PUFF sunt supuse expertizei și avizării sanitare de către CNSP [4].

Datele Organizației Mondiale a Sănătății denotă că circa 50% din volumul fructelor, legumelor și cerealierele sunt contaminate cu pesticide, ceea ce constituie un pericol major pentru sănătatea publică și este una dintre problemele primordiale la compartimentul siguranței alimentelor prin prisma expertizei sanitare adecvate a PUFF destinate utilizării pe larg în sectorul agricol [2].

Majoritatea PUFF folosite în agricultură sunt toxice pentru om, de aceea utilizarea lor duce la acumularea în/pe fructe, legume, frunze și în sol a reziduurilor de pesticide și nitrați, care nu se descompun în totalitate și nu pot fi integral spălate de ploii. Acest fapt provoacă apariția intoxicațiilor acute cu pesticide și a altor dereglări ale sănătății [2].

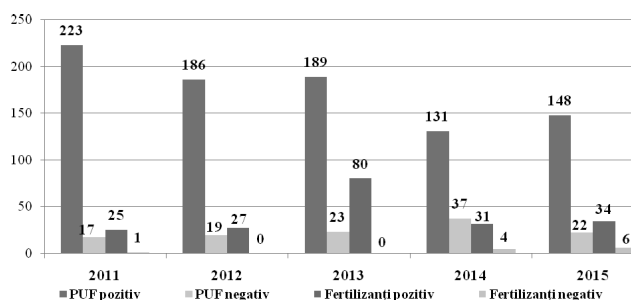
În ultima perioadă, în Republica Moldova se atestă o creștere a numărului și a diversității PUFF din țările noneuropene, care în mai multe rânduri comit diferite abateri în completarea dosarelor toxicologice, fapt ce prezintă un pericol major pentru sănătatea publică.

Analiza datelor obținute în cadrul expertizei sanitare pentru anii 2011–2015 și din avizele eliberate de CNSP constată mai multe nereguli. Bunăoară, în perioada nominalizată, din numărul total de 1203 PUFF avizate, 995 ori 82,7% au revenit produselor de uz fitosanitar (pesticidelor), iar 208 ori 17,3% – fertilizanților. În rezultatul expertizei sanitare au fost eliberate 129 de avize negative pentru PUFF, dintre care 118 (91,5%) sunt pesticide și 11 (8,5%) – fertilizanți.

Actualmente, agricultura Republicii Moldova este îndeștulată cu fertilizanți, fiind înregistrați mai mult de 300 denumiri (circa 60 fertilizanți pentru măr, 50 – pentru grâu, 35 – pentru vița-de-vie, mai mult de 20 fertilizanți – pentru tomate, sfeclă de zahăr etc.).

În ultimii cinci ani (2011-2015), CNSP a efectuat expertiza și avizarea sanitară a 208 fertilizanți, care au atins cifra maximă în 2013 (80 avize sanitare). În anul 2015 au fost eliberate 6 avize negative ori 55% (total pe perioada de cinci ani – 11 avize negative) (vezi figura).

Numărul total de avize sanitare eliberate de CNSP pentru PUFF (perioada 2011–2015)



Pentru avizare sanitară, la CNSP se prezintă dosarele toxicologice ale PUFF din mai multe țări producătoare sau importatoare. De exemplu, în anii 2011-2015, experții CNSP au examinat 584 de dosare toxicologice ale PUFF din țările Uniunii Europene,

din ele în anul 2013 au fost prezentate 161 produse ori 27,6%. Din țările CSI au fost avizate sanitar 207 produse, în anul 2013 numărul lor a constituit 60 produse ori 29%.

Concomitent, au fost avizate sanitar 219 produse din țările asiatice, dintre care 101 din China (anul 2011 – 33 avize sanitare, anul 2014 – 30 avize, inclusiv 11 avize negative; anul 2015 – 22 avize sanitare, inclusiv 15 avizate negativ), 68 produse din Hong Kong cu cel mai mare număr înregistrat în anii 2011 și 2012, care au constituit 37 și respectiv 31 avize sanitare, inclusiv 6 negative; 41 produse din India (anul 2013 – 18 avize sanitare etc.).

Problema principală a produselor importate din țările nominalizate rezidă în calitatea dosarelor, care adesea nu îndeplinesc cerințele sau criteriile prevăzute de legislația națională în vigoare, depistându-se diverse lacune în conținutul acestora (de exemplu, lipsa evaluării riscului asupra operatorilor și lucrătorilor, lipsa avizelor sanitare de omologare a PUFF, solicitate în scopul reomologării de Centrul de Stat)).

Evaluarea dosarelor prezentate spre avizarea produselor din țările UE, precum și a celor din Republica Chineză, Hong Kong, Republica India și din țările din spațiul CSI este în continuă creștere, unul dintre motivele principale fiind prețurile foarte joase și un sortiment destul de vast.

Tabelul 1

Țările care au prezentat dosare pentru înregistrarea PUFF în Republica Moldova, în perioada 2011-2015

Anii	Nr. total PUFF avizate	Țările UE	Țările non-UE	SUA	State din Asia						Israel	Iordania	Africa de Sud	CSI
					China	Hong Kong	Malaezia	Tunisia	India	Japonia				
2011	266	93	12	6	33	37	-	-	13	6	18	-	-	48
2012	232	106	30	-	11	31	-	-	7	-	8	-	5	34
2013	292	161	12	11	5	-	-	1	18	1	17	1	5	60
2014	203	123	13	4	30	-	-	-	-	-	8	3	3	19
2015	210	101	12	21	22	-	-	-	3	1	4	-	-	46
Total	1203	584	79	42	101	68		1	41	8	55	4	13	207

Evaluarea activității în domeniul expertizei și avizării sanitare în perioada 2011–2015 arată o creștere a numărului avizelor sanitare negative, atestându-se în anul 2014, o cifră maximă de 41 avize sanitare sau 31,8%. Motivul eliberării frecvente a avizelor sanitare negative a fost lipsa evaluării riscului asupra operatorilor și lucrătorilor, care au constituit 27 dosare toxicologice ale PUFF (anul 2015 din China – 24 dosare toxicologice, India – 2 și 1 dosar din Mauritius), lipsa datelor necesare pentru avizarea sanitară – 27 dosare toxicologice (anii 2011-2013 câte 6 dosare toxicologice, anul 2014 – 5). O altă cauză a fost lipsa avizelor sanitare de omologare a PUFF (solicitate în scopul reomologării de Centrul de Stat) – 9 produse avizate negativ sau 7%; în 11 (8,5%) cazuri – lipsa proiectului de etichetă (anul 2014 – 10 produse).

Tabelul 2

Cauza eliberării avizelor negative asupra PUFF în perioada 2011–2015

Anii	Lipsa datelor toxicologice	Lipsa evaluării riscului	Lipsa normei de consum/normativelor igienice	Lipsa termenului de așteptare	Lipsa etichetei	Produsul posedă proprietăți mutagene și cancerigene, clasa II de pericol	Lipsa datelor necesare pentru avizare	Lipsa metodei de laborator	Produsul nu a fost dat la omologare sau extindere a domeniului de aplicare, dar se solicită reomologare
2011	2	-	1/4	-	-	-	6	1	-
2012	1	-	1/3	-	-	-	6	4	1
2013	-	-	1/6	1	-	1	6	7	-
2014	1	10	4/4	1	10	-	5	3	-
2015	-	17	-/1	-	1	-	1	-	8
Total	4	27	7/18	2	11	1	24	15	9

Concluzii

1. Datele obținute de noi în rezultatul expertizei și avizării sanitare confirmă că atât pesticidele, cât și fertilizanții (nitrații) prezintă un risc iminent pentru sănătatea publică.

2. Expertiza și avizarea sanitară a PUFF se efectuează de către experții CNSP în scopul reducerii impactului lor asupra sănătății operatorilor, lucrătorilor și populației.

3. Datele obținute confirmă că prezentarea pentru expertiză și avizare sanitară a produselor din țările UE, precum și a celor din China, Hong Kong, India și din țările CSI este în continuă creștere.

4. În dosare frecvent se admit abateri de la cerințele sau criteriile prevăzute de legislația națională privind completarea dosarelor toxicologice, depistându-se diverse lacune în conținutul lor.

Bibliografie

- Havrila (Lovasz) Maria-Elisabeta. *Particularitățile utilizării și expunerii la pesticide în mediul rural* (rezumatul tezei de doctorat). Cluj-Napoca, 2014, p. 5.
- Hotărârea Guvernului RM nr. 567 din 16.07.2014 cu privire la aprobarea Programului național de monitorizare a reziduurilor de pesticide și a conținutului de nitrați în produsele alimentare de origine vegetală pentru anii 2015-2020. În: Monitorul Oficial al RM, nr. 209-216 din 25.07.2014, art. 631
- Hotărârea Guvernului nr. 1307 din 12.12.2005 cu privire la aprobarea Regulamentului privind atestarea și omologarea de stat a produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților pentru utilizare în agricultură și silvicultură. În: Monitorul Oficial al RM, nr. 176-181 din 30.12.2005, art. 1446.
- Legea cu privire la produsele de uz fitosanitar și fertilizanți, nr. 119 din 22.06.2004. În: Monitorul Oficial al RM, nr. 100-103 din 25.06.2004, art. 510.

- Ordinul Ministerului Sănătății nr. 132 din 17 iunie 1996 privind examenele medicale obligatorii la angajare în muncă și periodice ale lucrătorilor care sunt supuși acțiunii factorilor nocivi și nefavorabili.
- Raisa Sîrcu, Tatiana Stratulat, Mariana Zavtoni. *Prevenirea poluării organismului uman cu poluanți organici persistenți* (ghid practic), 2011. http://old.ms.gov.md/_files/8246-Recomand_ri.
- Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților permise pentru utilizare în Republica Moldova*, edițiile 2009-2016.
- <http://lataifas.ro/alimentatie-sanatoasa/69912/bolile-si-efectele-negative-ale-expunerii-la-pesticide/>.

STAREA DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI PRIN PRISMA UTILIZĂRII PESTICIDELOR

Mariana ZAVTONI¹, Nicolae OPOPOL²,

¹Centrul Național de Sănătate Publică,

²IP USMF Nicolae Testemițanu

Summary

Health status of population through use of pesticide

In this paper are presented results of the hygienic estimation of population health status in relation with the wide application of pesticides. The effects of this factor on the health differ depending on the particularities of the toxicological properties of used formula, the duration of exposure and incorporation pathways. In this context the general morbidity may be considered as one of the indicators of the agrochemicals impact on human health. The results prove that in the period included in the study the prevalence of chronic diseases is high. This can be a consequence of the reduction of the body's natural resistance and developing the acute form in chronic ones. This imposes necessity to undertake measures geared towards the protection of the health of the population.

Keywords: pesticides, population, health and prevention

Резюме

Состояние здоровья населения через призму использования пестицидов

В статье представлены результаты исследования, касающиеся гигиенической оценки состояния здоровья населения в условиях широкого применения пестицидов. Воздействие данного фактора на здоровье зависит от токсикологических характеристик используемых препаратов, путей проникновения в организм и продолжительности воздействия. В данном контексте, одним из показателей воздействия агрохимикатов на здоровье населения может служить общая заболеваемость. Полученные результаты свидетельствуют о том, что распространенность хронических заболеваний высока. Это может быть

следствием угнетения естественной сопротивляемости организма, способствующим переходу острых заболеваний в хронические формы, что указывает на необходимость проведения мер по снижению вредного воздействия химизации сельского хозяйства на здоровье населения.

Ключевые слова: пестициды, население, здоровье и профилактика

Introducere

Starea sănătății populației este un indice integrat al dezvoltării sociale a țării, o reflectare a bunei stări social-economice și morale a poporului, a condițiilor de trai și consumului de servicii medicale, precum și a gradului de informare adecvată despre factorii de risc și comportamentele sănătoase [1]. În acest context, una dintre problemele actuale este sănătatea și starea de bine a populației în relație cu aplicarea în agricultură și silvicultură a pesticidelor.

Procesele care se produc actualmente în acest domeniu sunt contradictorii. Agricultură ecologică este destul de costisitoare și nu are capacitatea de a obține produse agricole în cantități care ar satisface necesitățile în hrană a numărului tot mai sporit de populație [4]. Folosirea pe larg a pesticidelor nu este altceva decât dispersarea largă în natură a toxicelor. Totuși, societatea face încercări de a reduce impactul nefast al aplicării pesticidelor pe scară largă. Pe de o parte, din practica agricolă sunt eliminate preparatele cu toxicitate sporită și preparatele persistente în factorii de mediu. Pe de altă parte, concomitent crește numărul de produse noi, produse aplicate în practică fără un studiu preventiv exhaustiv al impactului lor asupra factorilor mediului ambiant, asupra sănătății omului, în special, impactul combinațiilor compușilor chimici. În pofida acestor laturi negative, agricultura modernă pare a fi ineficientă fără utilizarea produselor de uz fitosanitar [2, 3].

Acțiunea pesticidelor asupra organismului se manifestă clinic prin semne de intoxicație cu diferit grad de manifestare. În toxicologie, prin *intoxicație* se subînțelege o stare morbidă produsă sub acțiunea unei substanțe organice sau anorganice de origine vegetală, minerală sau sintetică, care provoacă tulburări ale metabolismului și care are drept rezultat îmbolnăvirea organismului [5, 6].

Efectele asupra sănătății după expunerea la pesticide sunt diferite în funcție de durata, perioada de expunere, de natura lui și căile de pătrundere. Astfel, după expunere de scurtă durată, impactul pesticidelor asupra organismului uman se poate manifesta prin efecte acute de diferită intensitate, inclusiv prin acutizarea stărilor morbide cronice, până la stări patologice cronice după expuneri de lungă

durată. Pesticidele, în funcție de structura lor chimică, își pot exercita acțiunea nefastă asupra diferitelor organe și sisteme ale organismului uman [7].

Impactul acțiunii pesticidelor care pătrund în organismul uman în doze ce nu depășesc normativele igienice prezintă astăzi discuții contrarii, fapt ce impune necesitatea studierii mai detaliate a acestor fenomene. Nefiind cauza principală a îmbolnăvirilor, pesticidele pot provoca stări prepatologice, afectând rezistența naturală și sporind incidența și prevalența generală. Este de remarcat și faptul că asemenea deficiențe, odată apărute în organismul uman, nu pot fi totalmente eliminate.

Studiul efectuat are ca scop estimarea igienică a sistemului actual de aplicare a mijloacelor de protecție a plantelor în agricultură, în condițiile Republicii Moldova, și elaborarea măsurilor de prevenire a impactului nefast al acestor agrochimicale asupra sănătății populației.

Material și metode

Pentru a atinge scopul preconizat, a fost evaluată morbiditatea populației (incidența și prevalența), după principalele forme nosologice, la nivelele național și zonal, utilizând datele oficiale din perioada 2010–2014, adresabilitatea după asistența medicală, precum și rezultatele examenelor medicale. De asemenea, au fost studiate și estimate particularitățile igienice ale condițiilor de muncă ale persoanelor implicate în procesul de aplicare a agrochimicelor. Pentru a evidenția unele clase de stări morbide potențial influențate de impactul pesticidelor utilizate în agricultură, inițial au fost estimate morbiditatea generală și cea specifică a populației la nivel național, în dinamică, cuprinzând anii 2010–2014.

În procesul de procesare și generalizare a datelor au fost utilizate metode analitice, cu aplicarea tabelii de calcul electronic al programului *Microsoft Office Excel 2007*.

Rezultate și discuții

În Republica Moldova nu sunt unități economice care ar fabrica pesticide. Toate produsele de uz fitosanitar sunt importate din afara țării. Înainte de a fi permise spre utilizare, produsele chimice respective sunt testate, apoi aprobate de Consiliul Republican Interdepartamental pentru Aprobarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților al Republicii Moldova. Procedurile privind importul, stocarea, comercializarea și aplicarea produselor sunt reglementate prin acte legale, aprobate de guvern și parlament.

Rezultatele obținute denotă faptul că pe parcursul ultimilor cinci ani au fost înregistrate în medie 3428,5 cazuri noi de afecțiuni la 10000 locuitori,

prevalența constituind 7088,1 cazuri la 10000 locuitori. Morbiditatea generală a manifestat o creștere (figura 1), îndeosebi a sporit prevalența generală: de la 74054,5⁰/₁₀₀₀ în anul 2010 până la 77205,8⁰/₁₀₀₀ în 2014.

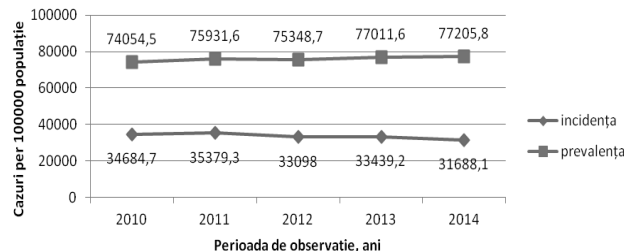


Figura 1. Dinamica morbidității generale a populației Republicii Moldova

După principalele forme nosologice, dinamica morbidității generale a populației denotă o tendință de creștere continuă a incidenței bolilor aparatului respirator (de la 10842,8⁰/₁₀₀₀ până la 11434,7⁰/₁₀₀₀), bolilor aparatului circulator (de la 1540,9⁰/₁₀₀₀ până la 1898⁰/₁₀₀₀), tumorilor (de la 220,4⁰/₁₀₀₀ până la 249,1⁰/₁₀₀₀), bolilor endocrine, de nutriție și metabolism (de la 216,9⁰/₁₀₀₀ până la 257,3⁰/₁₀₀₀). O tendință similară manifestă și dinamica prevalenței. Astfel, prevalența maladiilor aparatului respirator a constituit 13085,3-13634,4⁰/₁₀₀₀, a bolilor aparatului circulator – 12492,2-16038,1⁰/₁₀₀₀, prevalența tumorilor – 1229,6-1371,2⁰/₁₀₀₀, bolilor endocrine, de nutriție și metabolism – 1710,7-2358,7⁰/₁₀₀₀. Prevalența generală în perioada dată a variat între 74054,5 și 77205,8⁰/₁₀₀₀.

Pe parcursul perioadei cercetate, prevalența generală a populației din zonele incluse în studiu la fel a manifestat o creștere, sporind în ultimii trei ani de la 54986,5 în 2010 până la 77205,8 cazuri la 10000 de locuitori în 2014.

În ce privește morbiditatea prin boli netransmisibile în raport cu locul de reședință, în mediul rural acest indice este semnificativ mai jos în comparație cu cel din mediul urban și indicele pe țară (figura 2).

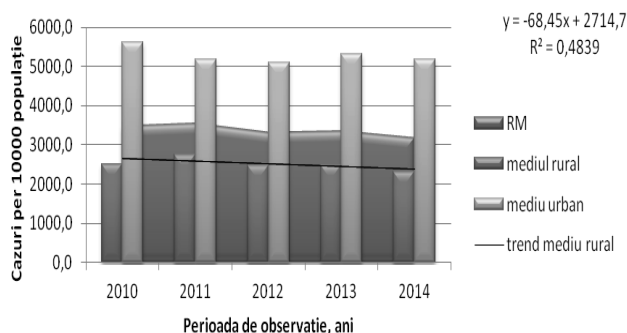


Figura 2. Morbiditatea populației prin boli netransmisibile, raportată la locul de reședință

Literatura de specialitate confirmă ipoteza conform căreia principalele boli cronice se depistează preponderent în mediul urban și au drept cauză prezența unor factori de risc condiționați de procesele de urbanizare, legate de consum, transport, industrie etc. În ceea ce privește bolile cronice, indicele lor mai sporit în mediul urban ar fi condiționat și de adresabilitatea mai sporită, în comparație cu mediul rural.

A fost constatat și faptul că numărul persoanelor ce sunt implicate în procesele de gestionare și utilizare a pesticidelor în teritoriul republicii este impunător. Aceste persoane, conform reglementărilor, sunt expuse anual examenului medical pentru depistarea unor eventuale stări patologice, asanarea lor și eliminarea deficiențelor la locul de muncă al persoanelor afectate.

Rezultatele examenelor medicale ale angajaților care la locul de muncă contactează cu pesticidele (figura 3) demonstrează că majoritatea personalului o constituie bărbații; femeile constituie doar 4-5%. În medie, au fost examinați 90% din angajați (5714 persoane), inclusiv 4,5% femei (259). Au fost admise nelimitat la lucru 5482 persoane (86,4%). La 663 angajați (10,4%; inclusiv 2,3% femei) au fost depistate diverse stări morbide.

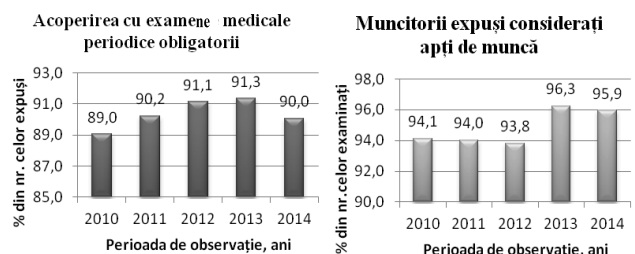


Figura 3. Acoperirea cu examene medicale obligatorii periodice a muncitorilor expuși la pesticide și evaluarea aptitudinii lor de muncă

În consecință, 1,6% angajați au fost transferați temporar la alt lucru (cu excluderea factorului de producție contraindicat), inclusiv 3 femei. Interzicerea activităților cu pesticidele a fost emisă pentru 86 persoane (1,4%), ele fiind transferate permanent la lucru cu excluderea factorului de producție contraindicat.

Prevenirea îmbolnăvirilor ca etapă inițială, de rând cu asanarea condițiilor de muncă, urmărește scopul de a preîntâmpina și a reduce riscul apariției stărilor morbide în rândurile celor care contactează profesional cu pesticidele [8].

Cunoașterea și înlăturarea factorilor de risc ce pot afecta starea de sănătate a populației este o etapă importantă în promovarea sănătății, în special în faza de elaborare și promovare a măsurilor de prevenție a îmbolnăvirilor [9]. Identificarea, evaluarea,

reducerea prin minimizare a factorilor de risc din mediul ocupațional în cadrul etapelor de gestionare a pesticidelor previn impactul factorilor nocivi și permit de a trasa măsurile de prevenire a efectelor nefaste asupra sănătății umane.

Concluzii

1. Rezultatele studiului privind sănătatea populației din Republica Moldova denotă faptul că prevalența bolilor cronice în rândul populației este înaltă: practic fiecare a treia persoană suferă de cel puțin o boală cronică.

2. Pe parcursul perioadei estimate, prevalența generală în rândurile populației din zonele incluse în studiu a manifestat o creștere esențială, ceea ce impune necesitatea de a efectua studii mai profunde, pentru a stabili factorii ce condiționează sporirea morbidității generale și a elabora măsuri profilactice eficiente.

3. Nerespectarea cerințelor față de aplicarea inofensivă a pesticidelor poate provoca stări prepatologice, întâi de toate prin reducerea rezistenței naturale a organismului și declanșarea stărilor patologice.

Bibliografie

1. Bahnarel I., Opopol N., Pantea V. ș.a. *Sănătatea publică – concept fundamental al Politicii naționale în sănătate*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău, 2007, nr. 6(21), p. 57-61.
2. Arapu V., Marandel C. *Unii factori de mediu și sănătatea*. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, nr. 5 (41), 2013, p. 85-87.
3. Nosova A. *Agricultural Worker Disease*. Saratov, 2006. <http://saratoff.ru>
4. *Pesticidele. Cum să ne protejăm sănătatea*. <http://gandeste.org/general/cum-sa-ne-protejam-sanatatea-pesticidele-2/29961>
5. Thiermann H., Szinicz L., Eyer P., Felgenhauer N., Zilker T., Worek F. *Lessons to be learnt from organophosphorus pesticide poisoning for the treatment of nerve agent poisoning*. In: *Toxicology*, vol. 233, issues 1–3, 20 April 2007, p. 145–154.
6. Friptuleac Gr., Meșina V. *Sănătatea și factorii ocupaționali*. Chișinău, 2006, 130 p.
7. Ababii I. *Politica națională de sănătate*. În: *Curierul Medical*. Chișinău, 2007, nr. 2, p. 3-8.
8. Opopol N. *Sănătatea în relație cu mediul ca element indispensabil al politicii naționale în domeniul sănătății*. În: *Materialele Conferinței științifico-practice „Sănătatea în relație cu mediul”*. Chișinău, 2001, p. 15-25.
9. Bahnarel I. *Dezvoltarea activităților de promovare a sănătății și profilaxia maladiilor în Republica Moldova*. În: *Materialele Conferinței științifico-practice „Medicina preventivă – strategie oportună a sistemului de sănătate”*. Chișinău, 2005, p. 234-242.

CARACTERISTICA CONDIȚIILOR DE MUNCĂ ALE LUCRĂTORILOR DIN DOMENIUL DE GESTIONARE ȘI UTILIZARE A PRODUSELOR DE UZ FITOSANITAR

Mariana ZAVTONI, Nicolae OPOPOL,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Characteristics of working conditions in the field of use of plant protection products

Results of working conditions assessment associated with the use of the plants protection products (PPPs) are presented. For assessment of working conditions air samples of working zone have been investigated. During studying the applications of PPPs data about intensity of PPPs application have been analyzed.

Keywords: pesticides, workers, working conditions

Резюме

Характеристика условий труда работников, связанных с использованием средств защиты растений

Представлены результаты оценки условий труда работников, связанных с использованием средств защиты растений (СЗР). Для оценки условий работы были исследованы образцы воздуха рабочей зоны. В ходе изучения были проанализированы данные об интенсивности применения СЗР.

Ключевые слова: средства защиты растений, работники, связанные с использованием средств защиты растений, условия труда

Introducere

Sănătatea și buna stare a oamenilor sunt strâns legate de calitatea mediului, atât înconjurător, cât și ocupațional. Agenția Europeană pentru Mediu, în luna mai 2013, a dat publicității raportul cu titlul *Mediul și sănătatea umană*, unde acest principiu este expus detaliat. Problemele abordate în partea a II-a se referă la un factor concret care afectează în prezent și care va continua să afecteze sănătatea umană: este vorba despre expunerea la pesticide. Aici găsim remarcat faptul că poluarea aerului duce la creșterea morbidității și mortalității, precum și la decese premature [1, 2].

Sănătatea populației constituie o condiție majoră în prosperarea economică și socială a țării, de aceea asigurarea stării de bine este o problemă de prioritate pentru orice stat [3, 4].

Anumite stări morbide în rândul populației sunt condiționate de factorii mediului înconjurător și celui ocupațional, de nivelul scăzut al instruirii igienice a populației, de incompetența în problemele de pro-

filaxie, alimentația nerațională, atitudinea iresponsabilă a individului față de propria sănătate [5].

Utilizarea pesticidelor este inevitabilă în domeniul agrar, însă efectele asupra sănătății ale reziduurilor lor constituie o problemă continuă și actuală pentru cetățeni. Pătrunderea pesticidelor în organismul uman poate avea loc prin ingerare, piele (chiar și intactă), mucoasa ochilor și prin inspirarea vaporilor de toxic [6]. Contactul pe termen lung cu pesticidele poate să producă disfuncții în diferite organe și sisteme ale organismului uman: nervos, endocrin, imun, de reproducere, renal, cardiovascular și respirator [7].

Scopul studiului a fost evaluarea condițiilor de muncă ale lucrătorilor ce activează în domeniul de gestionare și utilizare a produselor de uz fitosanitar.

Material și metode

Studiul efectuat reprezintă evaluarea igienică a particularităților condițiilor de muncă ale lucrătorilor din agricultură. Au fost analizate probe de aer din mediul ocupațional. Pentru generalizarea datelor și efectuarea cercetărilor au fost aplicate metode analitice, utilizându-se tabela de calcul electronic al programului *Microsoft Office Excel 2007*. Determinarea reziduurilor de pesticide în aerul zonei de muncă a fost efectuată în Laboratorul central sanitaro-igienic al Centrului Național de Sănătate Publică.

Rezultate și discuții

Fenomenul de chimizare a agriculturii a interferat cu dezvoltarea toxicologiei pesticidelor și cercetării științifice a sănătății umane și a impactului ecologic. Cea mai periculoasă sursă de poluare în agricultură o constituie pesticidele, din cauza toxicității lor înalte și suprafețelor mari pe care se aplică.

Analizând datele cu privire la cantitățile de pesticide utilizate, la ziua de azi atestăm o micșorare comparativ cu perioada sovietică, pe când numărul acestor produse este în continuă creștere (figura 1).

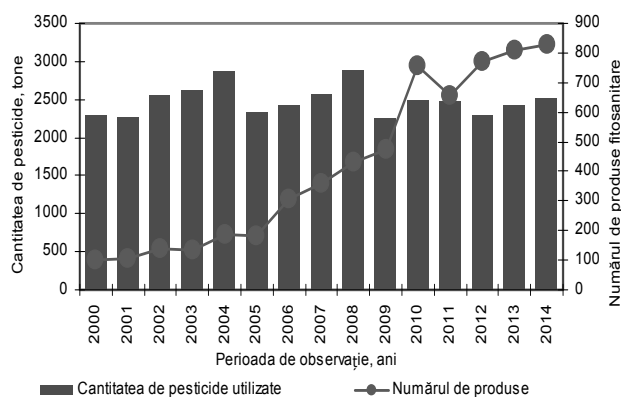


Figura 1. Dinamica utilizării pesticidelor în Republica Moldova, anii 2000–2014

Procesele de gestionare și de aplicare a pesticidelor creează condiții pentru pătrunderea lor în organism pe toate căile posibile. Lucrătorii din domeniul de gestionare și utilizare a pesticidelor fac parte din grupul de populație care se confruntă cu probleme de sănătate ce au tangențe cu condițiile de muncă. Anume această categorie de angajați este mai vulnerabilă la acțiunea pesticidelor. Ei sunt afectați de reziduurile de pesticide din mediul ocupațional și de condițiile de muncă, precum și de factorii meteorologici, iar temperatura ridicată, radiațiile solare și eforturile fizice mari amplifică frecvența respirației, astfel sporește pătrunderea pesticidelor în organism prin piele și respirație și deci crește inhalarea toxicului. Transpirația intensă din cauza căldurii și/sau a efortului favorizează trecerea toxicului prin piele, pătrunderea în organism afectându-l.

Aplicarea pesticidelor constă din mai multe operații. O primă operație importantă, dar care prezintă și anumite pericole, este pregătirea produselor pentru utilizare, a soluțiilor, deoarece se lucrează cu pesticide concentrate. Urmează apoi aplicarea acestor produse de uz fitosanitar pe culturile agricole, care se efectuează prin intermediul tractorului sau manual.

Mâinile vin în contact cu produsele de uz fitosanitar și în procesele de manipulare a acestora are loc depunerea substanțelor toxice pe mâini, pe părțile descoperite ale corpului și pe haine. De asemenea, păstrarea alimentelor în locuri unde se depozitează sau se utilizează produsele de uz fitosanitar, consumarea alimentelor cu mâinile nespălate sau consumarea fructelor tratate, fumatul la locul de utilizare a pesticidelor pot favoriza ingerarea acestora, cauzând intoxicații.

Pentru determinarea condițiilor de muncă cu un posibil impact asupra sănătății angajaților, în perioada 2010–2014 au fost supuse unui studiu igienic complex câteva depozite-tip în perioada de păstrare și aplicare a pesticidelor. Este necesar de menționat că persoanele implicate în aceste procese se confruntă cu poluarea aerului zonei de muncă cu pesticide în depozitele în care sunt păstrate aceste produse și în procesele de aplicare.

Numărul obiectivelor de chimizare aflate la evidența Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice (SSSSP) este în creștere – de la 1178 în 2010 la 1306 în 2014. După analiza rezultatelor investigațiilor de laborator a aerului mediului ocupațional din depozitele-tip de păstrare a pesticidelor, au fost determinate concentrații ale reziduurilor de pesticide în limitele de detecție (tabelul 1).

Tabelul 1

Rezultatele investigațiilor de laborator ale aerului mediului ocupațional în procesele de depozitare a pesticidelor

Punctele de recoltare	Denumirea substanțelor investigate	Rezultatele investigațiilor de laborator	
		Depistate	CMA
Pesticide organofosforice:			
Depozite, locul de activitate a distribuitorului	Antio	<0,01	0,5
	Fosfamid	<0,01	0,5
	Metafos	<0,01	0,1
	Carbofos	<0,001	0,05

Analizând datele obținute, putem afirma că mediul de activitate din depozite poate avea efect negativ asupra stării de sănătate a angajaților și necesită continuarea studiilor. În acest mediu de muncă se pot afla particule în suspensie a metaboliților produselor de uz fitosanitar, care pot avea un impact asupra sănătății foarte puțin studiat și cunoscut.

În cadrul studiului, în scopul evaluării nivelului poluării reale cu produse de uz fitosanitar și fertilizanți a aerului zonei de muncă și estimării nivelului de risc posibil asociat utilizării produselor de uz fitosanitar pentru lucrători, au mai fost efectuate investigații de laborator ale mediului ocupațional la reziduurile de pesticide. Investigațiile au fost efectuate în câmp deschis, nemijlocit în timpul proceselor de utilizare a produselor cuprice cu stropitori tractate.

Tabelul 2

Rezultatele investigațiilor de laborator ale aerului mediului ocupațional în procesele de aplicare a pesticidelor

Punctele de recoltare	Denumirea substanțelor investigate	Rezultatele investigațiilor de laborator		
		Depistate	CMA	
Cabina operatorului	închisă	Cupru (Cu)	0,3	1
	semideschisă		18,7	1
	deschisă		22,3	1

În rezultatul analizei rezultatelor acestor investigații au fost determinați indici ce se stabilesc în parametrii de limită în mediul în care cabina șoferului a fost închisă și destul de înalți în mediul ocupațional neprotejat, adică cabina tractorului a avut ferestrele deschise (tabelul 2).

Este cunoscut faptul că pesticidele pot provoca stări prepatologice ale organismului, pe calea micșorării rezistenței naturale, ducând la îmbolnăviri de ordin general ale populației. În ultimele studii efectuate de CNSP a fost dovedit că în organismul persoanelor implicate în procesul de utilizare a pesticidelor au loc modificări ale proceselor metabolice [8]. Cercetările au arătat că funcțiile neuromotorii și reproductive ale omului sunt cele mai afectate în cazul acțiunii pesticidelor [9, 10]. Este de remarcat faptul că aceste

deficiențe odată apărute, foarte greu pot fi înlăturate sau practic nu mai pot fi tratate.

Așadar, datele obținute confirmă faptul că în cadrul obiectivelor de gestionare și al proceselor de aplicare a pesticidelor există un risc posibil, asociat utilizării produselor de uz fitosanitar pentru lucrători, precum și numeroaselor deficiențe în protecția sănătății persoanelor ce au contact profesional cu produsele de uz fitosanitar. Acest lucru determină necesitatea implementării unor abordări noi privind securitatea gestionării și utilizării pesticidelor. În vederea supravegherii și protejării sănătății umane și a mediului, este important să contribuim la schimbarea modului de gestionare și utilizare a pesticidelor [10].

Concluzii

1. În Moldova, riscul posibil asociat utilizării produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților pentru lucrători rămâne a fi actual.

2. Din considerentele riscului prezentat de pesticide pentru sănătatea umană și pentru mediu, managementul și monitorizarea lor necesită un interes sporit din partea factorilor de decizie.

3. Utilizarea pesticidelor este remarcată de rolul lor în asigurarea unei producții agricole competitive, însă publicul larg trebuie să fie mai bine informat asupra riscurilor pentru sănătate și efectelor negative pe termen scurt și termen lung, pe care le implică utilizarea lor.

Bibliografie

1. *Improvement of health through sound management of obsolete pesticides and other obsolete chemicals*. Rezolution of the executive board of the WHO. 126th Session EB126.R13 Agenda item 4.17. 22 January 2010, p. 5.
2. Raport OMS citat de Richter, 2002.
3. Opopol N., Bahnarel I., Pantea V. *Sănătatea populației – scop primar al dezvoltării durabile*. În: *Materialele Conferinței științifico-practice „Medicina preventivă – strategie oportună a sistemului de sănătate”*. Chișinău, 2005, p. 243-250.
4. Chicu V., Curocichin Gh., Friptuleac Gr. *Promovarea sănătății (curs)*. Chișinău, 2006. 229 p.
5. Friptuleac Gr., Meșina V. *Sănătatea și factorii ocupaționali*. Chișinău, 2006, 130 p.
6. Elena Banu. *Prevenirea intoxicațiilor din agricultură*. www.lucrucupesticide.com.
7. Todea A., Ferenez A. *Morbiditatea profesională în România*. București, 2005, p. 30-43.
8. Raisa Sîrcu, Tatiana Stratulat, Pavel Socoliuc. *Tulburările enzimatice – stări prepatologice primare determinate de încorporarea remanențelor de pesticide*. În: *Profilaxia maladiilor – garanția sănătății*. Materialele Conferinței științifico-practice dedicate jubileului de 15 ani de la integrarea Serviciului sanitaro-epidemiologic de stat al municipiului Chișinău. Chișinău, 2007, p. 248-253.
9. J. E. Vena, G. M. Buck, P. Kostyniak. *The New York Angler*

Cohort Study: *Exposure characterization and reproductive and developmental health*. In: *Toxicol. Ind. Health*, 1996, nr. 12(3/4), p. 327–334.

10. Mariana Zavtoni. *Evaluarea igienică a condițiilor de muncă a angajaților implicați în procesele de depozitare și comercializare a pesticidelor*. În: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. Chișinău, 2014, nr. 3(54), p. 129-131.

PRODUSELE DE UZ FITOSANITAR
ȘI IMPACTUL LOR ASUPRA SĂNĂTĂȚII
LUCRĂTORILOR DIN AGRICULTURĂ

Pavel COTOROBAI, Valeriu BOIAN,
Ion DUBCOVEȚCHI, Ion CREȘTIN,
Centrul de Sănătate Publică din Ștefan Vodă

Summary

Impact of plant protection products on the health of workers of agriculture

The importance of environmental protection for prevention of plant protection products adverse effect on workers health of agriculture is discussed in article. Data on intensity of use of pesticides and risks for workers of agricultural sector of the Ștefan Voda district, and also data on incidence and the factors defining them are provided. Measures for elimination of dangers of accidents and occupational diseases, with emphasis on medical examinations and training of the personnel which are engaged in protection of plants are presented.

Keywords: means of protection of plants, health of workers of agriculture, medical examinations

Резюме

Воздействие средств защиты растений на здоровье работников сельского хозяйства

В статье обсуждена важность охраны окружающей среды для предотвращения неблагоприятного воздействия средств защиты растений на здоровье работников сельского хозяйства. Приведены данные об интенсивности использования пестицидов и рисков для работников сельскохозяйственного сектора района Штефан Водэ, а также данные по заболеваемости и факторы, их определяющие. Представлены меры по устранению опасностей несчастных случаев и профессиональных заболеваний, с акцентом на медицинские осмотры и обучение персонала, занимающегося защитой растений.

Ключевые слова: средства защиты растений, здоровье работников сельского хозяйства, медицинские осмотры

Introducere

Protecția mediului ambiant are scopul de a menține și a îmbunătăți indicii sănătății populației, de a preîntâmpina efectele negative, inclusiv cele tardive, care se pot manifesta și asupra urmașilor. Chimizarea agriculturii a fost și rămâne una dintre problemele asupra căreia este axată atenția specialiștilor din domeniul sănătății publice, cu aspectele principale legate atât de protecția mediului, cât și de promovarea sănătății persoanelor care folosesc în alimentație produse agricole cultivate prin metode agrochimice.

Pesticidele sunt substanțe de uz fitosanitar, utilizate pentru combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor și au o structură chimică variată. Pătrunderea acestor pesticide în organismul uman are loc prin ingerare, piele, ochi și prin inspirarea vaporilor. Intoxicațiile cu aceste substanțe se manifestă prin două tipuri de simptome: *muscarinice* (cauzate de acțiunea lor asupra mușchilor netezi și glandelor) și *nicotinice* (ca urmare a acțiunii asupra ganglionilor vegetativi și mușchilor striati). În plus, aceste substanțe au influențe negative asupra sistemului nervos central.

Scopul studiului realizat constă în analizarea riscurilor pe care le prezintă pesticidele utilizate în agricultură, a morbidității angajaților antrenați în lucrul cu pesticidele și a mijloacelor ce trebuie avute în vedere pentru eliminarea pericolelor de accidentare și îmbolnăvire profesională. A fost cercetat nivelul de aplicare a pesticidelor în raionul Ștefan Vodă și au fost evaluate rezultatele examenelor medicale ale lucrătorilor care au contact cu aceste substanțe.

Rezultate și discuții

Deoarece Republica Moldova a fost „poligonul” principal de experimentare a pesticidelor în fosta URSS, diapazonul problemelor legate de aceste substanțe este destul de vast, incluzând-o și pe cea profesională. Raionul Ștefan Vodă deține o suprafață de 192000 ha de terenuri agricole, dintre care pe o arie de 41590 ha s-au utilizat 87 de tone de preparate fitosanitare. Intensitatea utilizării în 2015 este de 1,05 kg/ha. Cea mai mare cantitate de pesticide au fost folosite în anii 1982–1986, când la un ha reveneau câte 16,0 kg pesticide fosfororganice, clororganice ș.a. Mai des ele erau utilizate la prelucrarea viilor și livezilor.

Combaterea organismelor dăunătoare din culturile agricole cu ajutorul pesticidelor se realizează prin diferite metode de tratare și cuprind mai multe operații. Prima operație este pregătirea substanței pentru folosire prin prepararea soluțiilor. Această operație prezintă un risc mare, deoarece se mani-

pulează cu pesticide concentrate. Urmează aplicarea acestor substanțe de uz fitosanitar pe partea foliară a culturilor agricole, operație care se efectuează la sol cu ajutorul diferitor mecanisme sau al aviației.

Analiza nivelului de aplicare a pesticidelor în ultimii ani denotă o tendință de diminuare, acesta fiind sub nivelul critic teritorial.

Nivelul sporit al aplicării agrochimicalelor în anii 1980–1990 a condiționat poluarea intensivă a componentelor mediului înconjurător. Acesta rămâne și în continuare a fi un factor de risc pentru sănătatea omului. Analizând indicii morbidității în ultimii cinci ani, printre lucrătorii din agricultura se constată o creștere a unor maladii ale aparatului digestiv, sistemelor nervos periferic și cardiovascular.

În rezultatul efectuării examenelor medicale, conform Ordinului Ministerului Sănătății al Republicii Moldova nr. 132 din 17.06.1996 a angajaților implicați în lucrul cu produse de uz fitosanitar, se observă că din an în an crește numărul maladiilor depistate primar. Printre 200 de persoane care lucrează cu pesticidele și anual sunt supuse examenelor medicale, pe parcursul anilor 2011–2015 s-au înregistrat 205 cazuri de hepatite cronice, polineuropatii, HTA: în anul 2011 – 36 cazuri de îmbolnăviri, în 2012 – 34, în 2013 – 31, în 2014 – 42 și în 2015 – 50 de cazuri. Majoritatea cazurilor de îmbolnăviri se înregistrează în colective mari: societăți cu răspundere limitată, societăți pe acțiuni, mai ales în rândul mecanizatorilor.

Datele prezentate sunt determinate de complexitatea lucrărilor agricole efectuate în câmpul liber în diferite anotimpuri, lucrul cu pesticidele la tratarea culturilor agricole, variații de temperatură și umiditate relativă joasă s-au ridicată, nivel sporit al concentrațiilor de pulberi, radiație ultravioletă și infraroșie, timpul de lucru nereglementat.

Un alt factor important care influențează sănătatea este vechimea în muncă în domeniu. Cea mai înaltă morbiditate se înregistrează la persoanele în vârstă de 41-50 de ani (60,5%), cu o vechime în munca de 20-30 de ani.

Pe parcursul anului 2007, în raion a fost desfășurată campania de ambalare a pesticidelor inutilizabile și interzise, pentru neutralizarea lor ulterioară. Din 22 de depozite ale gospodăriilor agricole au fost ambalate și neutralizate 220 tone de pesticide cu termenul expirat.

În R. Moldova, în ultimii ani au avut loc schimbări esențiale. Multe terenuri agricole au fost privatizate, au apărut diverse asociații, o bună parte din locuitori s-au împroprietărit cu pământ, creând gospodării țărănești mici. Depozitele, fiind cota valorică a țăranilor, au început a fi demolate, iar materialele

au fost folosite la diferite construcții individuale, ceea ce prezintă un risc sporit pentru sănătate.

O importanță deosebită pentru menținerea sănătății, profilaxia otrăvirilor cu pesticide și prevenirea maladiilor profesionale o au măsurile de securitate a muncii, care se împart în măsuri *generale* și măsuri *speciale*. Agenții economici care efectuează activități cu produse de uz fitosanitar sunt obligați să dispună de autorizație sanitară pentru păstrarea și folosirea pesticidelor, să folosească în lucru numai personal supus controlului medical periodic, instruit, dotat cu echipament individual de protecție, truse de prim ajutor cu materiale și medicamente conform instrucțiunilor Ministerului Sănătății.

Problema utilizării corecte a preparatelor de uz fitosanitar este una primordială pentru populație, îndeosebi pentru lucrătorii din agricultură. Este necesar ca pesticidele să fie procurate din locuri specializate, să dispună de certificate de calitate, să fie depozitate în spații special destinate, să fie utilizate de personal competent. Transportul pesticidelor se va realiza cu mijloace echipate corespunzător, care vor asigura integritatea ambalajelor. Este interzis transportul produselor de uz fitosanitar împreună cu alte persoane, alimente, furaje, apă potabilă.

Tratamentul prin stropiri sau prăfuiri este indicat să se facă pe timp liniștit. În caz de vânt, operațiunile vor fi efectuate astfel încât praful sau soluția să fie îndreptată pe direcția vântului. Prepararea soluțiilor de produse de uz fitosanitar se va face în locuri special alese, situate la cel puțin 200 m de la locuințe, de la sursele de apă potabilă.

Substanțele rămase nefolosite, la sfârșitul zilei de muncă vor fi predate obligatoriu la magazinele speciale.

Concluzii

Utilizarea pesticidelor în agricultură influențează negativ asupra stării de sănătate a angajaților. Examenele medicale ale acestor persoane au depistat hepatite cronice, polineuropatii, hipertensiune arterială etc. Așadar, sunt necesare măsuri profilactice eficiente.

Bibliografie

1. Banu E. *Prevenirea intoxicațiilor cu pesticide*. București, 2014.
2. Grigore Friptuleac, Iurie Pinzaru. *Igiena muncii lucrătorilor gospodăriilor țărănești*. Chișinău, 2011, 272 p.
3. Victor Vangheli, Dumitru Rusnac. *Igiena muncii*. Chișinău, 2000, 475 p.
4. *Factorii de risc din mediu și sănătatea*. Chișinău, 2010, 188 p.
5. Dările de seamă F-18.
6. Ordinul MS al RM nr. 132 din 17.06.1996.

ASPECTELE IGIENICE ALE APLICĂRII
PREPARATELOR DE UZ FITOSANITAR
ÎN AGRICULTURĂ

Raisa POPOVICI,
Nicolai DELIU, Veaceslav BOXAN,
Centrul de Sănătate Publică Ungheni

Summary

Hygienic aspects of the use of pesticides and fertilizers in agriculture

This article presents the results of hygienic assessment of the state of the Republic of Moldova population health in connection with the use of chemical plant protection products in Ungheni district. In the period from 2011 to 2013 compared to 2000–2003 years marked increase in the range of pesticides used from 95 to 214 items, the increase in the use of pesticides as well as an increase in the intensity of their use.

Keywords: pesticides, effects on the body, public health

Резюме

Гигиенические аспекты применения пестицидов и минеральных удобрений в сельском хозяйстве

В данной статье представлены результаты гигиенической оценки применения химических средств защиты растений в Унгенском районе Республики Молдова и их влияние на здоровье населения района. В период с 2011 по 2013 годы, в сравнении с 2000–2003 годами, отмечается увеличение ассортимента используемых пестицидов с 95 до 214 наименований, увеличение объема используемых пестицидов, а также увеличение интенсивности их применения.

Ключевые слова: пестициды, влияние на организм, общественное здоровье.

Introducere

Protecția sănătății publice și a mediului este una dintre cele mai importante și urgente probleme ale contemporaneității. Sănătatea populației este utilizată în calitate de indicator integrat în evaluarea factorilor nefavorabili de mediu, care includ pesticide și îngrășăminte minerale.

Activitatea biologică ridicată și introducerea deliberată a pesticidelor în mediu determină riscul potențial pentru sănătatea publică [1]. În pofida faptului că exigențele față de preparatele de uz fitosanitar (PUF) sunt în creștere continuă, anual apar noi pesticide. Până în prezent, pe plan mondial sunt cunoscute mai mult de 100 de mii de denumiri, sintetizate în baza a peste 900 de substanțe chimice,

care aparțin diferitor clase de compuși organici și anorganici [2].

Potrivit datelor din literatura de specialitate, pătrunderea pesticidelor în organismul uman în proporție de peste 95% are loc cu apa și alimentele, și numai în 5% cu aerul atmosferic inhalat în timpul tratamentelor în masă. Dovezi științifice pun în evidență o gamă largă de efecte ale pesticidelor asupra diferitelor funcții și sisteme ale organismului, cu dezvoltarea ulterioară a stărilor patologice în perioadele tardive ale vieții [3, 4].

Pericolul pesticidelor în condiții reale este asociat cel mai frecvent cu acțiunea dozelor mici și manifestările cu caracter nespecific ale intoxicației. Impactul asupra organismului în intoxicațiile cronice cu doze mici poate fi unul dintre factorii cauzali de dezvoltare a patologiilor, care contribuie la agravarea multor boli nespecifice ale sistemului respirator, bolilor cardiovasculare, ale sistemului digestiv, sistemului nervos și patologiei ginecologice [5].

Actualmente, una dintre necesitățile societății a fost adoptarea Legii Republicii Moldova cu privire la supravegherea de stat a sănătății publice, în care indicatorii de sănătate sunt indicatori principali și necesită un efort enorm din partea Serviciului de Stat de Supraveghere a Sănătății Publice. În ultimii ani, în pofida reducerii utilizării preparatelor de uz fitosanitar și fertilizanți (PUFF), consecințele impactului acestora asupra sănătății umane rămân la același nivel. Cu toate acestea, datele cu privire la starea de sănătate a populației rurale expuse la diferite niveluri de agrochimicale pentru protecția plantelor și fertilizanți sunt insuficiente. Este puțin studiat efectul combinat al pesticidelor și îngrășămintelor asupra sănătății umane. Un element cardinal rămâne argumentarea științifică a măsurilor de prevenție a impactului advers al factorilor nefavorabili asupra sănătății populației din mediul rural.

Având în vedere cele expuse mai sus, am considerat important de a studia starea de sănătate a populației din mediul rural din raionul Ungheni în relație cu aplicarea preparatelor de uz fitosanitar în agricultură.

Materiale și metode

A fost efectuat un studiu retrospectiv descriptiv integral, care a cuprins unitățile economice agricole înregistrate supuse raportării statistice, utilizatori de PUFF. În cadrul studiului a fost elaborat un chestionar de evaluare igienică a categoriei date de întreprinderi. S-a analizat cantitatea, sortimentul și intensitatea aplicării pesticidelor. Starea de sănătate a populației a fost analizată după datele raportului statistic f-12. S-au aplicat metodele de analiză statistică tradiționale pentru selecțiile mici.

Rezultate și discuții

Obținerea necesarului de produse agroalimentare impune aplicarea tehnologiilor intensive în agricultură, inclusiv a pesticidelor. Procesele de globalizare fac posibilă influența nefavorabilă a produselor agricole crescute cu aplicarea PUFF și recoltate la o distanță de mii de kilometri de consumator.

Lipsa și costul mare de producție a preparatelor alternative de protecție a plantelor, cu influență minimă pentru sănătatea omului și ecosistemului în general, condiționează intensificarea utilizării pesticidelor, inclusiv în RM și implicit în raionul Ungheni. Astfel, pe parcursul ultimului deceniu, în teritoriul raionului se constată o sporire a numărului de PUF utilizate – de la 95 denumiri în anul 2005 până la 214 în anul 2015, ceea ce indică un spor de 2,3 ori și o tendință de creștere continuă, cu rata medie anuală de 1,6% (figura 1).

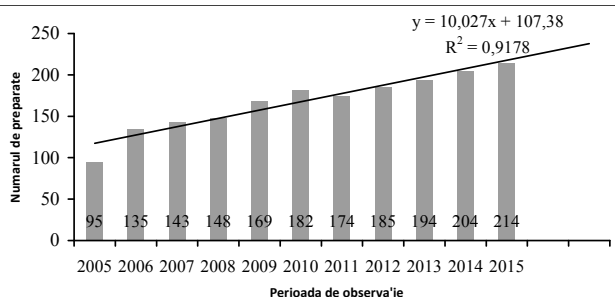


Figura 1. Evoluția numărului de PUF utilizate în raionul Ungheni

Este de menționat faptul că analiza utilizării PUF în aspect cantitativ nu pune în evidență o dinamică similară cu cea descrisă anterior. În perioada 2010–2015 au fost utilizată în medie 44,6±2,31 tone de pesticide, valoarea minimă fiind înregistrată în anul 2012 (42,40 tone), iar cea maximă – în 2014 (49,43 tone) (figura 2).

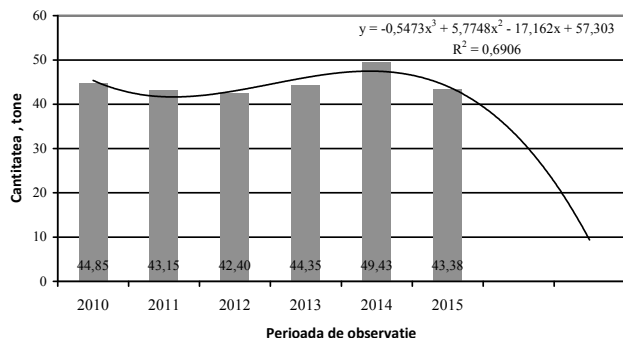


Figura 2. Evoluția aplicării PUF în raionul Ungheni în aspect cantitativ

Structura pesticidelor utilizate în raionul Ungheni este prevalată de fungicide, insecticide și erbicide. Clasamentul respectiv se păstrează mai bine de 10 ani, cu o fluctuație de ±3,5%. Intensitatea de

aplicare a PUF în raion este de circa 2 ori mai mică comparativ cu nivelul de aplicare mediu republican (figura 3).

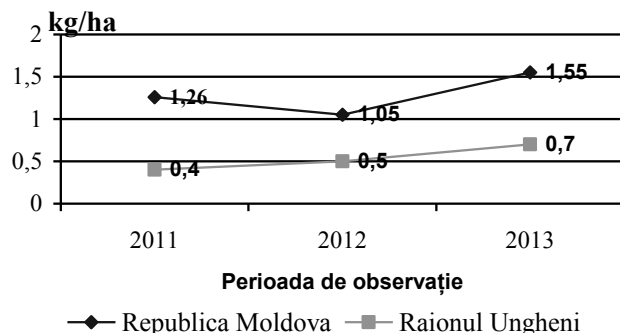


Figura 3. Evaluarea comparativă a intensității aplicării pesticidelor

În urma utilizării intense a pesticidelor este posibilă afectarea stării de sănătate a angajaților antrenați la lucrările cu PUF, precum și a utilizatorilor de produse agricole recoltate cu nerespectarea exigențelor igienice față de orarul de prelucrare și recoltare, afectare manifestată prin diverse patologii netransmisibile adiționale acțiunii specifice a PUF aplicate.

Evaluarea comparativă a dinamicii multianuale a morbidității generale în raport cu principalele clase de boli înregistrate în raionul Ungheni și în republică pune în evidență înregistrarea acelorași tendințe, însă la un nivel mai inferior (figura 4).

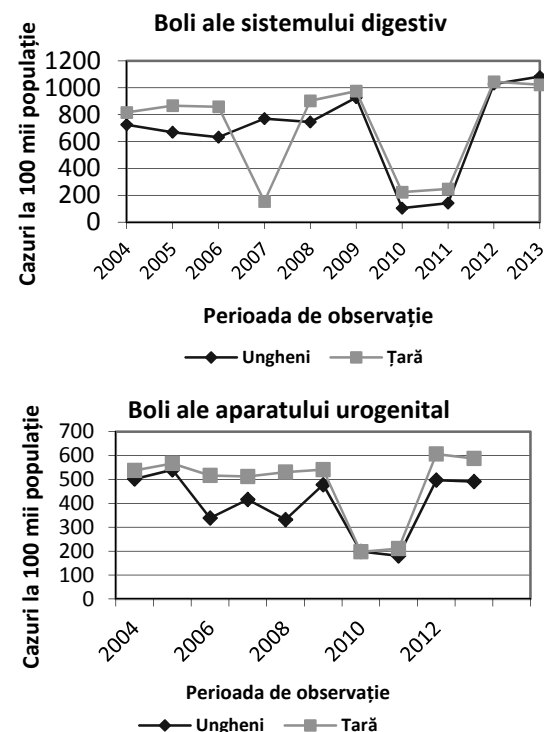


Figura 4. Dinamica multianuală a morbidității generale

În același timp, este necesar de a menționa că indicatorii de mortalitate înregistrați în raionul Un-

gheni sunt net superiori nivelului mediu republican. Afecțiunile cronice hepatice în perioada 2004–2012 au depășit nivelul pe țară în medie cu 8,0-20,0 cazuri la 100,000 populație, fiind un semnal foarte grav privind sănătatea publică, unde se cere a indica concret factorul de risc care induce această situație.

Concluzii

Problema stării de sănătate a populației în relație cu aplicarea pesticidelor este de maximă importanță pentru sănătatea publică.

Pentru evaluarea impactului aplicării PUF asupra stării de sănătate a populației este necesar de a elabora o metodologie adecvată de evaluare, cu selectarea formelor nosologice specifice adiționale influenței pesticidelor.

La nivel de raion este necesar de a elabora un plan strategic de prevenție a impactului negativ al PUF pe termen mediu și pe termen lung, cu măsuri concrete intersectoriale, care ar mări responsabilitatea fiecărui actor implicat în activitățile respective.

Bibliografie

1. Zavtoni Mariana. *Problema gestionării și utilizării pesticidelor și impactul lor asupra stării de sănătate a populației*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, 2015, nr. 3(60), p. 87.
2. *Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților permise pentru utilizare în RM*. Chișinău, 2016.
3. *Supravegherea de stat a sănătății publice în Republica Moldova (Raportele Naționale 2011–2014)*.
4. Sîrcu Raisa, Zavtoni Mariana, Pinzaru Iurie. *Prevenirea bolilor netransmisibile asociate cu poluarea organismului uman cu poluanți organici persistenți*. În: Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină, 2016, nr. 3(67), p. 51.
5. Белоусов В.П. *Гигиенические аспекты применения пестицидов и минеральных удобрений в сельском хозяйстве*. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва, 1999. <http://medical-diss.com/medicina/gigienicheskie-aspekty-primeneniya-pestitsidov-i-mineralnyh-udobreniy-v-selskom-hozyaystve#ixzz4JNsdqiSm>.

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;
- radionuclее;
- produse secundare ce rezultă din diverse activități antropogene;
- aditivi alimentari utilizați în cantități excesive;
- micotoxine și alți metabolii 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, histochemice, 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 nicotinică, muscarinică, 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 enzimatică, nespecifică, 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-CALITA25324.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 (CODEXSTAN 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-

nală. Astfel, rezultatele cercetărilor internaționale demonstrează că informația ce se conține pe eticheta produselor alimentare ar putea fi o metodă rentabilă de comunicare cu populația, deoarece aceasta apare la punctul de vânzare pentru cele mai multe alimente ambalate [1].

Conform unui studiu de anvergură publicat în *Journal of the American Dietetic Association*, consumatorii nu citesc cu atenție etichetele produselor alimentare pe care sunt gata să le achiziționeze. În acest caz sporește probabilitatea de a consuma produse nerecomandate și în consecință crește riscul de dezvoltare a unor obiceiuri alimentare nesănătoase [2-5].

Potrivit definiției elaborate de Comitetul pentru etichetarea bunurilor alimentare din cadrul Comisiei Codex Alimentarius, care își desfășoară activitatea sub egida FAO/OMS, etichetarea reprezintă "totalitatea fișelor, mărcilor, imaginilor sau a altor materiale descriptive scrise, imprimare, ștanțate, gravate sau aplicate pe ambalajul mărfii alimentare sau alăturate ei" [6]. Astfel, eticheta nutrițională nu trebuie să descrie sau să prezinte produsul într-un mod fals, înșelător sau susceptibil și să creeze o impresie eronată cu privire la caracteristicile produsului alimentar. Aceasta are scopul de a informa în mod complet, precis, corect și fără a induce în eroare consumatorul [7]. În rezultat, consumatorul are posibilitatea de a alege alimentele în funcție de exigențele sale și de a cunoaște riscurile la care se expune în cazul consumului unui produs nerecomandat.

Materiale și metode

Au fost supuse analizei datele literaturii de specialitate privind mențiunile prezentate pe eticheta produselor alimentare. În acest context, a fost efectuat un studiu retrospectiv al cercetărilor desfășurate la nivel internațional, în perioada 2008–2015, cu scopul de a identifica impactul unor aditivi alimentari asupra stării de sănătate a consumatorului. Au fost utilizate următoarele metode: istorică, bibliografică, analitică și comparativă.

Rezultate și discuții

Citirea corectă a listei cu ingrediente, inclusiv aditivi alimentari care se conțin într-un produs, are o importanță majoră pentru prevenirea bolilor legate de nutriție. Astfel, cu cât mai puțin rafinat sau prelucrat este un produs alimentar pe care îl consumăm, cu atât este mai sănătos, deoarece nu conține aditivi organoleptici (coloranți, edulcoranți etc.), aditivi conservanți (antioxidanți, antibiotice, etc.) și aditivi nutriționali (aminoacizi, vitamine, minerale) sintetici.

La achiziționarea produselor alimentare este important să se acorde atenție la prezența coloran-

ților care se indică în mod obligatoriu pe eticheta nutrițională. **Coloranții** sunt substanțe care adaugă sau redau culoare produselor alimentare și includ componente naturale ale produselor alimentare sau alte substanțe naturale care nu sunt, de regulă, consumate ca produse alimentare de sine stătătoare și care nu sunt de obicei utilizate ca ingrediente caracteristice în alimentație [8].

De obicei, colorarea produselor alimentare se poate realiza prin trei modalități:

1) folosirea unor materii prime colorate: legume și fructe colorate sau sucurile lor, gălbenuș de ou, cacao, cafea etc.;

2) utilizarea coloranților naturali extrași din alimente: carotenoizi, xantofile, roșu de sfeclă etc.;

3) adăugarea unor coloranți sintetizați din materii prime nealimentare.

Potrivit Centrului pentru Știința în Interes Public, producătorii din întreaga lume utilizează anual circa șapte milioane de coloranți sintetici, printre care: coloranți galbeni (E104 – quinolina; E110 – galben Sunset; E 127 – eritrozina etc.); coloranți albaștri (E131 – albastru Patent; E132 – indigotina; E133 – albastru Brilliant etc.). Studiile în domeniu demonstrează că un consum zilnic de produse alimentare ce conțin coloranți artificiali poate genera apariția reacțiilor alergice, a astmului bronșic, a oboselii etc. De cele mai multe ori, coloranții sunt utilizați pentru fabricarea băuturilor alcoolice și nealcoolice, a produselor de patiserie, a bomboanelor, cocktailurilor și iaurturilor aromate ș.a. [10]. De exemplu, colorantul alimentar galben – tartrazina (E102) – prezent în dulciuri, produse de patiserie și băuturi poate cauza numeroase pericole pentru sănătate: alergii, anomalii cromozomiale, comportament agresiv etc. Din aceste motive, se recomandă alegerea produselor alimentare pe ale căror etichetă este indicată prezența coloranților fabricați din surse naturale provenite din morcovi, țelină, spanac, dovleac, fructe de pădure etc. [11-13].

De asemenea, unele alimente pot conține amestecuri care imită aromele naturale. **Potențatorii de aromă** sunt substanțe care ameliorează gustul și/sau mirosul existent al unui produs alimentar [8]. Aproape toate alimentele pot fi aromatizate în mod direct sau indirect (în momentul consumului, de către consumator). La ora actuală se cunosc mai mult de 2000 de substanțe sintetice cu rol aromatizant care se găsesc în natură și peste 3000 de substanțe care nu se găsesc ca atare în natură, iar numărul acestora este într-o continuă creștere [14].

Comitetul de experți FAO/OMS propune clasificarea substanțelor de aromatizare în următoarele grupe[6]:

- sintetice, care nu se găsesc în natură;
- naturale;

- condimente;
- plante de condimentare și substanțe derivate din acestea;
- substanțe de aromă obținute din materii prime naturale;
- substanțe sintetice echivalente.

Spre exemplu, monoglutamatul de sodiu (E621) face parte din aromatizantii sintetici și se utilizează în sosuri, semipreparate de carne, gustări, amestecuri de condimente etc. Studiile internaționale au demonstrat că E621 poate duce la apariția „sindromului restaurantului chinezesc”, generând arsuri esofagiene, dureri în zona cordului, transpirație, grețuri și vomă. De asemenea, s-a observat că acest aromatizant poate fi responsabil de dezvoltarea obezității în rândul populației datorită utilizării lui în produsele de tip fast-food. Astfel, pentru a preveni apariția bolilor cauzate de consumul excesiv al produselor alimentare ce conțin aromatizantii artificiali, se recomandă selectarea produselor eticheta cărora indică prezența aromatizanților naturali, cum ar fi arome bazate pe tincturi, uleiuri volatile, extracte din fructe, ierburi, rădăcini etc. [15, 16].

Conservanții reprezintă substanțe care prelungesc durata de stabilitate la depozitarea produselor alimentare prin protejarea acestora împotriva deteriorării cauzate de microorganisme și/sau care previn creșterea microorganismelor saprofite de alterare a alimentelor (mucegaiuri, bacterii, drojdii), precum și a microorganismelor patogene pentru om.

Antioxidanții sunt substanțe care prelungesc durata de stabilitate la depozitarea produselor alimentare prin protejarea acestora împotriva deteriorării cauzate de oxidare [8]. Antioxidanții și conservanții sintetici utilizați în scopul protecției produselor alimentare sunt de natură fenolică: sorbați, benzoați și p-hidrobenzoați. Astfel, de exemplu, cercetătorii Universității Southampton au descoperit că sănătatea copiilor poate fi pusă în pericol de consumul alimentelor prelucrate care au în compoziția lor benzoatul de sodiu (E211). De asemenea, rezultatele studiilor internaționale demonstrează că, în combinație cu alți aditivi alimentari, benzoatul de sodiu produce hiperactivitate și lipsă de concentrare la copii. În general, benzoatul de sodiu este sigur de a fi consumat în doze mici, dar nu ar trebui să fie combinat cu acidul ascorbic, cunoscut sub numele de *acid citric* sau *vitamina C*, deoarece acest lucru va dezvolta o substanță cancerigenă – benzenul. Se consideră că acest cancerigen poate provoca moartea celulelor, deteriorarea mitocondriilor, deteriorarea ADN-ului, precum și leucemia [17].

Este important de a acorda atenție mențiunii de pe eticheta nutrițională care indică prezența îndulcitorilor din alimente. **Îndulcitorii** reprezintă substan-

țele utilizate pentru a da un gust dulce produselor alimentare sau utilizate pentru îndulcitorii de masă [8]. În general, îndulcitorii se clasifică în: îndulcitori cu putere mare de îndulcire (zaharina și sărurile sale; acidul ciclamic și sărurile sale; aspartamul; acesulfamul K; neohesperidina DC; taumatina); îndulcitori cu putere mică de îndulcire (xilitolul, maltitolul, lactitolul, isomaltul, sorbitolul, manitolul) [18].

Acidul ciclamic (E952) este utilizat la fabricarea băuturilor răcoritoare, a produselor lactate dulci (iaurt cu fructe, lapte cu cacao, frișcă etc.), a sosurilor, gumei de mestecat etc. Potrivit studiilor în domeniu, E952 poate cauza migrene; leziuni ale ficatului, pancreasului și rinichilor; iritații ale pielii etc. [19]. Aspartamul (E951) are un potențial de îndulcire de 180-200 de ori mai mare decât zahărul. Este un îndulcitor excelent pentru produse deshidratate (băuturi sub formă de pulberi, tablete pentru îndulcire etc.). De obicei, se utilizează la fabricarea băuturilor răcoritoare, a gumei de mestecat etc. Aspartamul poate afecta rinichii, sistemul digestiv, vasele de sânge, ficatul, pancreasul și sistemul nervos central. Reacțiile adverse pot fi: durerile de cap, amețelă, spasm muscular, depresie, oboseală, irascibilitate, probleme de vedere, pierderi de memorie, dureri ale articulațiilor, respirație greoaie [20]. Maltitolul (E965) se folosește în industria alimentară în panificație, la fabricarea dulciurilor, în deserturi pe bază de fructe, cereale pentru micul dejun etc. Studiile în domeniu arată că un consum excesiv al acestui aditiv alimentar poate cauza diaree, dureri abdominale, probleme de flatulență etc. [21, 22]. În acest context, se recomandă alegerea produselor alimentare ale căror etichetă nutrițională indică prezența îndulcitorilor naturali, precum mierea, nectarul de agave, melasa, siropul de ștevie etc.

Concluzii

1. Eticheta nutrițională reprezintă prima și una dintre cele mai importante surse de informare a consumatorului privind caracteristica produsului alimentar, precum și riscurile la care acesta se expune în cazul consumului unui produs.

2. Această revistă a literaturii descrie unele particularități ale mențiunilor prezentate pe eticheta produselor alimentare ce pot servi în calitate de instrument de prevenire și reducere a riscurilor pentru sănătatea consumatorului survenite în urma consumului zilnic de produse nerecomandate.

3. Studiile efectuate demonstrează că utilizarea îndelungată a produselor alimentare care au în compoziția lor aditivi alimentari obținuți pe cale sintetică supune organismul la un adevărat „bombardament” chimic, cu afectarea organelor interne. În acest context, se recomandă selectarea produselor alimentare

ale căror etichetă nutrițională indică prezența aditivilor alimentari naturali.

Bibliografie

1. S. Campos, J. Doxey, D. Hammond. *Nutrition labels on pre-packaged foods. A systematic review*. In: Public Health Nutrition, nr. 14(08), 2011, p. 1496–1506.
2. A.C. Drichoutis, J.R.M. Nayga, P. Lazaridis. *Can nutritional label use influence body weight outcomes?* In: *Kyklos*, nr. 62(4), 2009, p. 500–525.
3. J. Wills, D. Schmidt, F. Pillo-Blocka, G. Cairns. *Exploring global consumer attitudes toward nutrition information on food label*. In: *Nutrition Reviews*, nr. 67 (supl. 1), 2009, p. S102–S106.
4. S. Hieke, C.R. Taylor. *A critical review of the literature on nutritional labeling*. In: *Journal of Consumer Affairs*, nr. 46(1), 2012, p. 120–156.
5. <http://marketingportal.manager.ro/articole/tips-trucuri-43/trucuri-prin-care-brand-urile-intra-in-mintea-copii--2238.html>
6. WHO/FAO. *CODEXALIMENTARIUS. Food Labelling*. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1390e/a1390e00.pdf>
7. Hotărârea Guvernului cu privire la aprobarea și implementarea *Normelor sanitare privind etichetarea nutrițională, etichetarea produselor alimentare cu destinație dietetică specială, etichetarea produselor genetice modificate sau provenite din organisme genetice modificate*, nr. 01_04 din 31.05.2004. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* nr. 138 din 13.08.2004, art. 281.
8. Hotărârea Guvernului cu privire la aprobarea *Regulamentului sanitar privind aditivii alimentari*, nr. 229 din 29.03.2013. În: *Monitorul Oficial* nr. 69-74 din 05.04.2013, art. 283.
9. http://www.sfatulmedicului.ro/Alimentatia-sanatoasa/pericolele-pentru-sanatate-aduse-de-colorantii-alimentari_12450
10. Corina Zugravu. *Curs de lecții Contaminarea alimentelor*. https://www.academia.edu/11534029/Contaminarea_alimentelor
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002. Resolução n. 572, 5 de abril de 2002. *Diário Oficial da União*, 66. Brasília, DF, 8 abril 2002. Seção 1.
12. Chung K.T., Stevens J.R., E., Cerniglia C.E., 1992. *The reduction of dyes by the intestinal microflora*. In: *Crit. Rev. Microbiol.*, vol. 18, no. 3, p. 175-190.
13. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842007000100019
14. <http://documents.tips/documents/aromatizanti.html>
15. <http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2009/04/21/msg-is-this-silent-killer-lurking-in-your-kitchen-cabinets.aspx>
16. https://www.researchgate.net/publication/277714512_EFFECTS_OF_FOOD_ADDITIVES_AND_PRESERVATIVES_ON_MAN-A_REVIEW
17. <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/ans080314>
18. <http://documents.tips/documents/indulcitorii-alimentari.html#>
19. <http://healthyeating.sfgate.com/side-effects-sodium-cyclamate-1903.html>
20. http://cesamancam.ro/e_951_aspartam.html
21. Oku T., Hongo R., Nakamura S. *Suppressive effect of cellulose on osmotic diarrhea caused by maltitol in healthy female subjects*. In: *J. Nutr. Sci. Vitaminol, Tokyo*, 2008 Aug.; nr. 54(4), p. 309-314.
22. Respondek F., Hilpipre C., Chauveau P., Cazaubiel M., Gendre D., Maudet C., Wagner A. *Digestive tolerance and postprandial glycaemic and insulinaemic responses after consumption of dairy desserts containing maltitol and fructo-oligosaccharides in adults*. In: *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2014 May; nr. 68(5), p. 575-580.

DESPRE REZIDUURILE UNOR ADITIVI ALIMENTARI ȘI CONTAMINANȚI ÎN PRODUSELE ALIMENTARE

Alexei CHIRLICI¹, Vladislav RUBANOVICI¹, Vitalii VASILIȚA¹, Svetlana VETIU², Ludmila ANTOSI², Eudochia TCACI². Constantin GRECU²,

¹IP USMF Nicolae Testemițanu,

²Centrul de Sănătate Publică al municipiului Chișinău

Summary

About the residues of certain food additives and contaminants in food-stuffs

There were analyzed the results of investigations of food samples carried out at the Center of Public Health of the Chisinau municipality during the last 5 years (2011–2015) and, partially, during 2009–2014 years concerning the content of residues of certain food additives and contaminants. On average of 2.5% of the investigations on the content of food additives the obtained results did not meet hygienic standards. The research results of food samples on the residues of pesticides, toxic elements, mycotoxins, and benzopyrene were within the existing rules. Obtained data allowed to develop some measures directed to perfecting of food safety's monitoring.

Keywords: food additives, contaminants, food safety

Резюме

Об остатках некоторых пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания

Были проанализированы результаты исследований проб продуктов питания, проведенных в Центре Общественного Здоровья муниципия Кишинэу в течение последних 5 лет (2011–2015) и, частично, в течение 2009–2014 годов на содержание остатков некоторых пищевых добавок и контаминантов. В среднем, в 2,5% исследований на содержание пищевых добавок полученные результаты не соответствовали гигиеническим нормативам. Результаты исследований проб пищевых продуктов на содержание остатков пестицидов, токсичных элементов, бензопирена и микотоксинов были в пределах действующих норм. Полученные данные позволили разработать некоторые меры, направленные на усовершенствование мониторинга безопасности пищевых продуктов.

Ключевые слова: пищевые добавки, контаминанты, безопасность продуктов питания

Introducere

Inofensivitatea alimentelor este deosebit de importantă pentru sănătatea omului. Produsele alimentare sunt elemente de mediu expuse frecvent nu numai degradării, ci și contaminării cu substanțe alogene în cazul nerespectării cerințelor de igienă în diferite etape ale circuitului acestora. Este vorba despre substanțe toxice, micotoxine, pesticide, aditivi alimentari neavizați sau avizați, dar în concentrații supra limită ș.a. O mare parte din aceste substanțe pot provoca patologii ale diferitelor organe și sisteme. Deoarece printre diversele obiecte de mediu, care pot conține substanțe alogene, pe primul plan se plasează produsele alimentare [5,7], ne-am pus scopul de a analiza situația reală privind conținutul rezidual al unor contaminanți și aditivi alimentari în alimentele comercializate în municipiul Chișinău.

Material și metode

Au fost analizate rezultatele investigațiilor de laborator ale probelor de alimente privind determinarea reziduurilor de aditivi alimentari și ale unor contaminanți (pesticide, substanțe toxice, micotoxine, nitrozamine), efectuate în Centrul de Sănătate Publică (CSP) din municipiul Chișinău pe parcursul unei perioade de cinci ani (2011–2015) și, parțial, pe parcursul unei perioade de șase ani (2009–2014). Prelevarea probelor și investigațiile de laborator au fost efectuate în conformitate cu documentele în vigoare. Au fost folosite metode statistice obișnuite.

Rezultate și discuții

După cum se știe, în conformitate cu legislația în vigoare, în Republica Moldova se permite utilizarea unui număr impunător de aditivi alimentari. Deoarece pentru o serie de aditivi există limite maxime admise, este necesară și determinarea conținutului acestora în probele de alimente.

Pe parcursul ultimilor cinci ani (2011–2015), în laboratorul sanitaro-igienic al CSP municipal Chișinău au fost efectuate 1985 de cercetări ale probelor de alimente pentru determinarea unor aditivi alimentari mai des utilizați. S-a constatat că dacă pe parcursul primilor trei ani a avut loc o oarecare tendință de creștere a numărului de analize efectuate (418, 433 și 449, respectiv), având o pondere de 21,1%, 21,8% și 22,6% respectiv, atunci în cel de al patrulea an, numărul analizelor a scăzut semnificativ, întrunind doar 310 cercetări cu o pondere de 15,6% din numărul total și apoi cu o oarecare creștere în ultimul an al studiului (375 analize cu o cotă-parte de 18,9%).

Aditivii alimentari au fost analizați în 12 grupe de alimente: 1) carne și derivate din carne; 2) păsări și derivate; 3) pește și derivate; 4) lapte și derivate; 5)

zahăr și produse de patiserie; 6) legume și bostănoase; 7) produse din grăsimi vegetale; 8) bere și băuturi nealcoolice; 9) băuturi alcoolice; 10) condimente (oțet etc.); 11) produse din soia și 12) produse din fructe și pomușoare.

Pe parcursul anilor au fost efectuate cercetări în vederea determinării conținutului următorilor aditivi alimentari: 1) nitrit de sodiu; 2) fosfați; 3) acid sorbic; 4) acid benzoic; 5) acid sulfuros și 6) aspartam.

Din numărul total de analize pentru determinarea aditivilor alimentari, efectuate în toată perioada de cinci ani luată în studiu, n-au corespuns cerințelor în vigoare 50 sau 2,5% din rezultatele obținute. Situația pe parcursul anilor a fost însă diferită. Astfel, dacă la începutul studiului, cota-parte a probelor neconforme a fost de 0,95%, apoi în următorul an, 2012, aceasta a ajuns la 6,0%, coborând la mijlocul perioadei luate în studiu la 1,3%, cu o sporire ulterioară în ultimii doi ani până la 2,3% și 1,9%, respectiv. Trebuie însă menționat că absoluta majoritate a probelor neconforme au fost pe contul nitriților, determinați doar în două grupe de alimente: carnea și derivatele ei; 2) păsări și derivatele lor. Din totalul de 799 de analize cu probe din prima grupă, în 37 (4,6%) conținutul nitriților a depășit limitele normativelor în vigoare. Cea mai înaltă pondere a rezultatelor neconforme, și anume 12,4% (22 din totalul de 178 cercetări), a fost stabilită în cel de al doilea an al studiului. La începutul perioadei incluse în studiu, ponderea rezultatelor neconforme a fost doar de 1,0%.

Relativ apropiate au fost datele obținute pe parcursul ultimilor trei ani: o pondere de 2,8% la mijlocul perioadei, în 2013, apoi 3,5% în cel de-al patrulea an și, în sfârșit, din nou 2,8% în anul 2015. În grupa menționată de alimente s-a constatat o tendință clară de scădere a numărului de investigații la conținutul de nitriți – de la 195 analize în primul an al studiului până la 107 investigații în ultimul. Numărul total de cercetări ale conținutului de nitriți în probele de păsări și derivate ale lor a fost de doar 25 de analize, dintre care 3 (12,0%) n-au corespuns normelor în vigoare.

Fiind analizate împreună investigațiile privind conținutul nitriților în ambele grupe de alimente, se constată că, în total, au fost efectuate 824 de cercetări, dintre care în 40 (4,9%) rezultatele obținute au depășit limitele admise. Anume cercetările privind conținutul nitritului de sodiu au fost cele mai numeroase, atingând o pondere de 41,5% din numărul total de cercetări. Pe locul doi s-au plasat analizele de laborator pentru determinarea acidului benzoic, cu o cotă-parte de 18,3%, pe locul trei – cercetările privind punerea în evidență a aspartamului (17,3%), pe locul patru – analizele pentru determinarea acidului sorbic

(11,7%), pe cel de al cincilea s-au plasat investigațiile la fosfați (6,5%) și, în sfârșit, ultimul loc i-a revenit cercetărilor privind determinarea acidului sulfuros, acestea întrunind o cotă-parte de 4,9%.

Dintre investigațiile pentru determinarea acidului benzoic, cele mai numeroase au fost, după cum se putea și de așteptat, cu probele din grupa berii și a băuturilor nealcoolice (273 cercetări sau 74,4%), pe locul următor la o mare distanță plasându-se grupa peștelui și a derivatelor lui (43 investigații). Doar în cazul unei singure cercetări (0,3%) din totalul analizelor efectuate concentrația acidului benzoic a fost supra limită. Această investigație a fost cu o probă din grupa zahărului și produselor de patiserie.

Analizele pentru determinarea aspartamului au fost efectuate practic doar cu probele de alimente din grupa berii și băuturilor nealcoolice (343 din totalul de 345 de cercetări) și doar cu câte o probă din grupa zahărului și produselor de patiserie și din grupa produselor din fructe și pomușoare. Rezultatele tuturor cercetărilor la conținutul de aspartam s-au dovedit a fi în limitele normativelor în vigoare.

Spre deosebire de aspartam, acidul sorbic a fost cercetat mai uniform în două grupe de alimente: 1) zahărul și produsele de patiserie (62 de investigații sau 26,6% din numărul total) și 2) berea și băuturile nealcoolice (56 cercetări sau 24,0% din numărul total). Pe locul trei s-au plasat cercetările acidului sorbic cu probe din grupa produselor din fructe și pomușoare. Devieri de la normativele în vigoare au fost depistate în grupa zahărului și produselor de patiserie (4,0%) și în cea a produselor din fructe și pomușoare (17,9%). În medie, pentru toate analizele la conținutul de acid sorbic, cota-parte a rezultatelor supra limită a fost de 3,0%. Conform datelor bibliografice [4], pe parcursul unei perioade de cinci ani (2003–2007, acidul sorbic n-a fost depistat de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice al Republicii Moldova în nicio probă de băuturi răcoritoare.

Cele mai multe cercetări la conținutul de fosfați au fost efectuate cu probele de alimente din grupa cărnii și derivatelor ei (63,1%), pe locul doi plasându-se cele din grupa condimentelor (18,5%), iar pe cel de al treilea – din grupa păsărilor și a derivatelor acestora (13,1%). Toate rezultatele obținute au fost în limitele normativelor în vigoare.

Majoritatea absolută a cercetărilor privind determinarea acidului sulfuros (91 sau 92,6% din totalul de 98 investigații) au fost efectuate cu probele de băuturi alcoolice, 6 cercetări – cu probe din grupa zahărului și produselor de patiserie și o cercetare cu o probă de condimente. Toate rezultatele obținute au corespuns cerințelor în vigoare.

Analizând numărul total de cercetări la conținutul de aditivi alimentari, s-a constatat că cele mai

multe din ele au fost efectuate cu probele de carne și derivatele ei, cu o pondere de 44,1%, pe locul doi plasându-se probele de bere și băuturi nealcoolice (33,7%), pe locul trei, la o distanță considerabilă – probele de băuturi alcoolice (5,6%).

Pe parcursul ultimei perioade de cinci ani au fost efectuate în total 8996 de investigații privind depistarea reziduurilor de pesticide. Numărul investigațiilor a fost, în general, în scădere. Astfel, dacă la începutul studiului au fost realizate 3552 de investigații sau 39,5% din totalul acestora, atunci în ultimul an numărul lor s-a diminuat de peste două ori, ajungând la 1597 (17,8%). Analizele au fost efectuate cu probele din trei grupe mari de alimente: 1) de origine animală; 2) de origine vegetală și produse de prelucrare a lor (legume, fructe etc.); 3) altele. Absoluta majoritate a investigațiilor a fost efectuată cu probe de alimente vegetale și produse de prelucrare a acestora (8862 analize sau 98,5%). Cota-parte a investigațiilor cu probe de alimente de origine animală a alcătuit doar 0,4% (39 de analize), dintre care 37 pentru determinarea reziduurilor organoclorurate și doar 2 analize a celor organofosforate. Ponderea analizelor cu probe ale altor alimente a alcătuit 1,1% (95 investigații).

În general, au fost analizate reziduurile următoarelor grupe de pesticide: 1) organoclorurate; 2) organofosforate; 3) preparatele cuprului organic; 4) ditiocarbamatele; 5) acizii carbonici și derivatele acestora; 6) piretroizii de sinteză; 7) alte pesticide. Cele mai multe investigații (3815) au fost făcute pentru determinarea reziduurilor de pesticide organofosforate, pe locul doi plasându-se grupa așa-numitor „alte pesticide” (2585), pe locul al treilea – piretroizii de sinteză (1305). Al patrulea loc a fost ocupat de acizii carbonici și derivații lor, al cincilea – de preparatele cuprului organic, pe locul șase s-au situat ditiocarbamatele, iar pe ultimul loc – pesticidele organoclorurate.

Pe parcursul perioadei luate în studiu, pentru cinci grupe de pesticide, în afară de grupa acizilor carbonici și derivaților acestora, dar și grupa altor pesticide, s-a constatat o scădere (pentru unele grupe chiar destul de apreciabilă) a numărului de investigații. De exemplu, dacă în primul an al studiului au fost efectuate 2269 de investigații pentru determinarea reziduurilor de pesticide organofosforate, alcătuiind 59,5% din numărul total, atunci la sfârșitul studiului au fost făcute 513 cercetări sau 22,6%. Ponderea investigațiilor pentru determinarea reziduurilor piretroizilor de sinteză la începutul studiului a fost de 62,2% (812 investigații), coborând în ultimul an de studiu până la 3,6% (47 investigații). Totodată, numărul investigațiilor pentru determinarea reziduurilor de acizi carbonici și ale derivatelor

lor a crescut semnificativ – de la 13 analize (1,9% din numărul total) în primul an al studiului și până la 458 de cercetări în ultimul an, 2015, alcătuind o pondere de 67,6% din total. O tendință de creștere a numărului de investigații pe parcursul acestei perioade a fost constatată și în cazul analizelor incluse în grupa altor pesticide.

În rândul celor mai persistente preparate se înscriu pesticidele organoclorurate, dar și unele pesticide organofosforate [3, 5, 6]. În pofida faptului că așa reprezentanți ai acestei grupe ca DDT și HCH nu mai sunt utilizate în republica noastră de mai mult timp, unele cercetări au semnalat prezența lor în unele produse alimentare până relativ nu demult [2]. În studiul actual însă, în nicio investigație a probelor de alimente nu s-au depistat reziduuri de pesticide care să depășească normativele igienice în vigoare.

Totodată, se poate menționa că într-un anumit număr de cercetări reziduuri de pesticide au fost depistate, însă doar în limitele normelor. În această ordine de idei pot fi aduse ca exemplu rezultatele investigațiilor de laborator la conținutul de pesticide, efectuate în CSP municipal Chișinău pe parcursul a șase ani (2009–2014). Astfel, s-a constatat prezența în limitele normativelor în vigoare a reziduurilor de pesticide în 55,3% de investigații, celelalte 47,7% fiind absolut lipsite de ele. După prezența pesticidelor în limitele normelor, pe primul loc s-au plasat produsele din grăsimi vegetale (65,3%), pe locul doi – produsele de panificație (în 63,6% investigații), iar pe locul trei – grupa laptelui și a derivatelor lui (59,7%). În probele din grupa zahărului, legumelor și bostănoaselor, fructelor și pomușoarelor, cărnii și peștelui cu derivatele respective, ponderea investigațiilor în care au fost stabilite reziduuri de pesticide în limitele normelor în vigoare a fost mai joasă de 50%, cea mai mică fiind în grupele cărnii și peștelui cu derivatele respective (20,8%).

Analizând rezultatele investigațiilor de laborator pentru determinarea substanțelor toxice (metalele grele – plumbul, cadmiul, cromul, mercurul, cuprul, zincul, fierul, staniul, dar și arsenul) pe o perioadă de șase ani (2009–2014), se poate constata faptul că în total au fost efectuate 19182 de cercetări cu probe din 12 grupe de alimente și cu probe de sare de bucătărie. Numărul investigațiilor de laborator a fost în scădere pe parcursul perioadei menționate. Dacă în primul an al studiului numărul analizelor de laborator pentru determinarea substanțelor toxice a fost de 5764, ceea ce a constituit 30,0% din totalul investigațiilor, atunci în penultimul an a ajuns la 1854 (9,7%) cercetări, rămânând practic la același nivel (1857) în ultimul an al studiului. După numărul de cercetări efectuate, pe primul loc s-a plasat grupa zahărului și produselor de patiserie (4625 analize cu

pondere de 24,1% din total), pe locul doi – produsele de panificație și cerealiere (2697 analize cu o pondere de 14,1%), iar pe locul trei – legumele și bostănoasele (2092 sau 10,9%). În felul acesta, analizele cu probe din cele trei grupe de alimente menționate luate împreună au avut o pondere considerabilă, alcătuind 49,1% din totalul investigațiilor. În nicio investigație de laborator reziduurile substanțelor toxice n-au depășit normativele igienice în vigoare.

Dintre substanțele chimice bine cunoscute ca cancerigeni, a fost studiat conținutul benzpirenului în alimentele în care, conform datelor bibliografice (4), acestea pot fi întâlnite, în primul rând în produsele din carne și pește. Pe parcursul ultimilor cinci ani au fost efectuate 152 de analize. În nicio cercetare benzpirenului n-a fost depistat.

În perioada menționată au fost efectuate și investigații de laborator cu scopul determinării conținutului unor micotoxine (patulina, aflatoxinele B₁ și M₁, zearalenona) în diverse probe de alimente, care pot fi afectate cu anumite ciuperci microscopice [1]. Pe parcursul anilor 2011–2015 au fost efectuate 3899 de analize, numărul lor fiind în creștere de la primul an al studiului (590 investigații) și până la ultimul (898 analize). În probele analizate, micotoxine n-au fost depistate.

Concluzii și recomandări

1. Pe parcursul perioadelor luate în studiu, numărul investigațiilor pentru determinarea atât a aditivilor alimentari, cât și a contaminanților a fost, în majoritatea cazurilor, în scădere.

2. Din numărul total de analize pentru determinarea aditivilor alimentari, efectuate pe parcursul perioadei de cinci ani (2011–2015), ponderea rezultatelor care n-au corespuns cerințelor în vigoare a fost de 2,5%.

3. Cota-parte a rezultatelor neconforme ale investigațiilor privind conținutul nitriților în probele din grupele produselor din carne și păsări a fost, în medie, de 4,9%, a acidului sorbic în probele din grupa zahărului și produselor de patiserie – de 3,0%, iar într-o probă din grupa zahărului și produselor de patiserie conținutul acidului benzoic a depășit norma în vigoare (0,3%).

4. Reziduurile de pesticide și substanțe toxice n-au depășit normativele igienice în vigoare în nicio probă de alimente analizată.

5. Benzpirenului și micotoxinele (aflatoxinele B₁ și M₁, patulina și zearalenona) n-au fost depistate în probele analizate de alimente.

6. Este necesară o monitorizare mai flexibilă a conținutului de aditivi alimentari și contaminanți, fiind recomandabilă o reevaluare a structurii probelor de alimente pentru examenul de laborator respectiv și o extindere a spectrului de investigații.

Bibliografie

1. Gavăț Viorica, Gavăț Cristian Cătălin. *Micotoxinele din alimente – factor de risc pentru sănătate*. Editura "Gr.T. Popa", UMF Iași, 2008
2. Grecu C. și coaut. *Problema substanțelor alogene și inofensivitatea alimentelor în municipiul Chișinău*. În: "Profilaxia maladiilor – garanția sănătății", Chișinău, 2007, p. 57–62.
3. Hura Carmen. *Contaminarea chimică a alimentelor în România*. Iași: Editura tehnică, științifică și didactică CERMI, 2002.
4. Obreja Galina și coaut. *Despre aditivii alimentari în băuturile răcoritoare*. În: *Materialele Congresului VI al igieniştilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova*, 23–24 octombrie 2008, vol. I. Chișinău, 2008, p. 182-184.
5. *Безвредность пищевых продуктов* (под редакцией Говард Р. Робертса). Москва: Агропромиздат, 1986.
6. Мельников Н.Н., Волков А.И., Коротков О.А. *Пестициды и окружающая среда*. Москва: Издательство «Химия», 1977.
7. Рейли К. *Металлические загрязнения пищевых продуктов*. Москва: Агропромиздат, 1985.

DESPRE CONȚINUTUL NITRAȚILOR ÎN LEGUME ȘI FRUCTE

Alexei CHIRLICI¹, Vladislav RUBANOVICI¹,
Andrei CIBURCIU³, Ludmila ANTOSI³,
Svetlana VETIU², Eudochia TCACI², Vitalii VASILIȚA²,
¹IP USMF Nicolae Testemițanu,
²Centrul de Sănătate Publică, municipiul Chișinău,
³Centrul Național de Sănătate Publică

Summary**About the content of nitrates in vegetables and fruits**

There were analyzed the results of studies on the content of nitrates in vegetables and fruits, conducted at the Centre for Public Health of the Chisinau municipality during a period of six years (2009–2014). Over the entire period, the percentage of samples of vegetables, in which the nitrate content did not meet hygienic norms, was on average, 4.1%. The largest share of these results has been established in studies of samples of zucchini (26.5%), melons (18.0%), red beetroot (14.8%). In the group of fruits the results were within hygienic norms, except the research results of bananas' samples (7.5%). Obtained data allowed the development of some measures aimed at improving the monitoring of nitrate content in products.

Keywords: nitrates, vegetables, fruits

Резюме**О содержании нитратов в овощах и фруктах**

Были проанализированы результаты исследований на содержание нитратов в овощах и фруктах, проведенных

в Центре Общественного Здоровья муниципия Кишинэу в течение шестилетнего периода (2009–2014). За весь период доля проб овощей, в которых содержание нитратов не соответствовало гигиеническим нормам, составила, в среднем, 4,1%. Наибольшая доля таких результатов была установлена при исследовании проб кабачков (26,5%), дынь (18,0%), красной свеклы (14,8%). В группе фруктов результаты были в пределах гигиенических норм, за исключением результатов исследования проб бананов (7,5%). Полученные данные позволили разработать некоторые меры, направленные на усовершенствование мониторинга содержания нитратов в продуктах.

Ключевые слова: нитраты, овощи, фрукты

Introducere

Nitrații, deși sunt importanți pentru dezvoltarea plantelor, trebuie totuși de avut în vedere faptul că surplusul lor în produsele agroalimentare poate avea o influență negativă asupra sănătății omului [5]. Acumularea nitraților în produsele agroalimentare, de regulă, depinde de mai mulți factori. Printre aceștia se numără felul produselor, condițiile de obținere, cum ar fi în sol închis sau deschis, gradul de coacere la momentul recoltării, condițiile și durata păstrării ș.a. Situația privind conținutul nitraților în produsele agroalimentare poate să depindă în mare măsură de utilizarea irațională a îngrășămintelor minerale, parțial și a celor organice [1, 5].

Deoarece în perioada de după anii '90, din diverse motive, aprovizionarea cu fertilizanți s-a diminuat, situația apărută a influențat și conținutul rezidual al nitraților, în special în legume. Dată fiind influența nitraților asupra stării de sănătate a consumatorului, necesitatea monitorizării situației privind reziduurile de nitrați în alimentele vegetale nicidecum nu poate fi scoasă de pe ordinea de zi. În legătură cu cele expuse, ne-am pus scopul să analizăm situația reală privind conținutul nitraților în produsele agroalimentare comercializate în municipiul Chișinău.

Material și metode

Au fost analizate rezultatele investigațiilor de laborator ale probelor de produse agroalimentare (legume, fructe și pomușoare) la conținutul de nitrați, efectuate în Centrul de Sănătate Publică din municipiul Chișinău pe parcursul unei perioade de șase ani (2009–2014). Prelevarea probelor și investigațiile de laborator au fost efectuate în conformitate cu documentele în vigoare. Au fost folosite metode statistice obișnuite.

Rezultate și discuții

Pe parcursul perioadei luate în studiu, au fost efectuate în total 6002 investigații cu probe de produse agroalimentare. Pe parcursul anilor incluși în

studiu, în general, numărul investigațiilor a fost în scădere (figura 1). Cele mai multe cercetări au fost efectuate în cel de al doilea an al studiului (1602 analize cu o pondere de 26,7% din total), iar cele mai puține (553 cercetări cu o pondere de 9,2%) – în ultimul an, 2014. În primul an (2009) au fost efectuate 697 de investigații, ponderea fiind de 11,6%. Numărul cercetărilor a fost în continuă scădere în 2011, 2012 și 2013 (1470, 975 și 705 investigații, ponderea acestora în totalul analizelor fiind de 24,5%; 16,2% și 11,7%, respectiv).

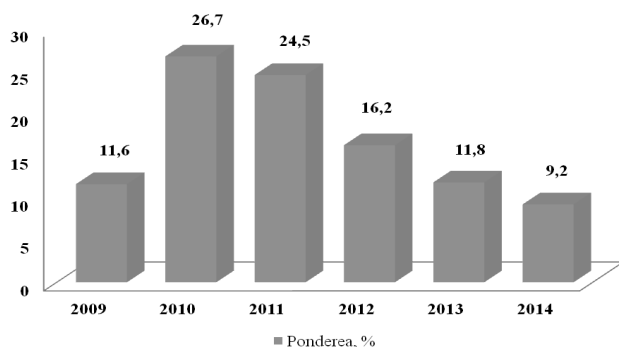


Figura 1. Ponderea investigațiilor la conținutul de nitrați

Din numărul total de analize, 4073 cercetări au fost cu probe de legume. În această grupă au fost incluse rezultatele cercetărilor probelor a 17 feluri de legume: 1) cartofi; 2) morcovi; 3) roșii; 4) ceapă; 5) varză; 6) castraveți; 7) pepeni verzi; 8) sfeclă roșie; 9) ardei; 10) verdeață; 11) dovlecei; 12) pepeni galbeni; 13) vinete; 14) ridiche de lună din sere; 15) usturoi; 16) ceapă verde; 17) țelină.

Numărul analizelor efectuate cu probe de legume pe parcursul perioadei menționate a fost în scădere. Astfel, dacă la începutul studiului au fost efectuate 583 de analize cu o pondere de 14,3% din totalul acestora, apoi în penultimul an, 2013, numărul lor s-a micșorat până la 495 analize sau 12,2%, rămânând practic la același nivel în ultimul an (497 cercetări). Totuși, cele mai multe investigații au fost efectuate în cel de al doilea an al studiului (1003 analize cu o pondere de 24,6% din total), numărul fiind apoi în scădere.

Dintre toate felurile de legume analizate, pe prima poziție s-au plasat investigațiile cu probe de cartofi (653 de analize cu o pondere de 16,0% din total). Pe locul doi și trei, la o distanță foarte mică între ele, s-au plasat investigațiile cu probe de morcovi și cu probe de roșii (465 și 457 de analize, cota-parte fiind de 11,4% și 11,2%, respectiv). Următoarele trei locuri au fost ocupate de investigațiile cu probe de ceapă, varză și castraveți (409, 366 și 314 analize, ponderea fiind de 10,0%; 9,0% și 7,7%, respectiv). Luate împreună, cercetările care s-au plasat pe primele șase locuri întrunesc o pondere de 65,3% din totalul

analizelor efectuate cu probe de legume. Ultimul loc a fost ocupat de analizele cu probele de țelină, și anume 20 de cercetări cu o pondere de 0,5%.

Annual, în primii trei ani ai perioadei luate în studiu, limitele maxime admise privind conținutul nitraților au fost depășite în investigațiile cu probe din câte 9 feluri de legume. În cel de al patrulea an al studiului, 2012, devieri de la normativele în vigoare au fost constatate în cercetările cu probe a 7 feluri de legume, iar în ultimii doi ani, 2013 și 2014 – în investigațiile cu probe doar a câte 4 feluri de legume.

Devieri de la normativele în vigoare au fost depistate în fiecare an în analizele cu probe de dovlecei și cartofi, în 5 ani – în investigațiile cu probe de sfeclă roșie, în 4 ani – cu probe de pepene galben și ridiche de lună din sere, în 3 ani – cu probe de morcovi, varză și castraveți, în 2 ani – cu probe de pepene verde și ceapă și doar într-un singur an – cu probe de roșii, verdeață, vinete, ceapă verde.

Ponderea rezultatelor cu depășiri ale limitelor maxime admise de nitrați în legume pe parcursul întregii perioade luate în studiu a fost în medie de 4,1%. În general, ponderea probelor neconforme a fost în scădere. Cea mai înaltă pondere a fost constatată în primul an al studiului, aceasta fiind de 6,5%, iar cea mai joasă (1,4%) – în penultimul an, 2013, ca mai apoi să ajungă la 3,2% în ultimul an, 2014. În anii 2010, 2011 și 2012, cota-parte menționată a fost de 3,4%; 5,0% și 4,4%, respectiv.

Devierile cele mai pronunțate de la normativele în vigoare au fost constatate în investigațiile cu probe de dovlecei, și anume în 43 de analize din totalul de 162 de investigații efectuate, având o pondere de 26,5% (figura 2). Locul doi a fost ocupat de investigațiile cu probe de pepene galben, cota-parte a rezultatelor neconforme fiind de 18,0%, locul trei – cu probele de sfeclă roșie, ponderea respectivă fiind de 14,8%. Cota-parte a rezultatelor cu depășiri ale normativelor în vigoare cu probe ale altor legume s-a plasat la o anumită distanță față de primele trei locuri, după cum urmează: ridichea de lună din sere – 5,3%; cartofii – 3,8%; ceapa verde – 3,0%; varza – 2,2%; verdeața – 2,1%; castraveții – 1,9%; pepenele verde – 1,8%; vinetele – 0,8%; morcovii – 0,6%; roșiile și ceapa – câte 0,2%. În probele de ardei, usturoi și țelină, toate rezultatele investigațiilor la conținutul de nitrați au fost în limitele normativelor în vigoare.

Au fost efectuate 1929 de investigații cu probe din grupa fructelor și pomușoarelor. Au fost cercetate probe din 14 feluri de fructe și struguri. Cele mai multe investigații au fost efectuate cu probe de mere în penultimul an 2013 (795 cercetări cu o pondere de 41,2%), pe locul doi plasându-se investigațiile cu probe de kiwi (432 cercetări sau 22,4%), pe locul trei – cu probe de portocale (233 cercetări cu o pondere

de 12,1%), pe locul patru – cu probe de struguri (186 cercetări sau 9,6%), pe locul cinci – cu probe de piersici (85 cercetări cu o pondere de 4,4%). Luate împreună, analizele cu probe de alimente din grupele menționate însumează o pondere de 89,7%.

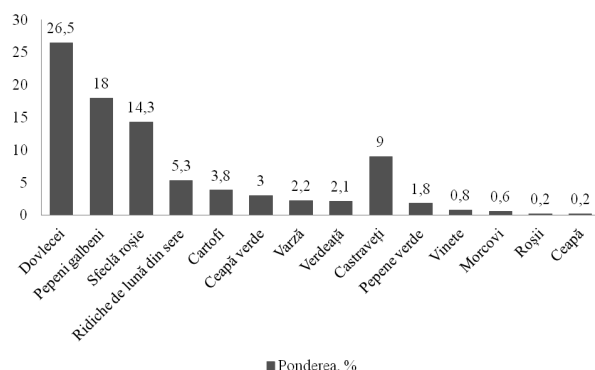


Figura 2. Ponderea rezultatelor investigațiilor cu depășiri ale conținutului de nitrați

Cota-parte a investigațiilor cu probe de cireșe, banane și mandarine a fost de 1,9–3,4%, a investigațiilor cu probe de prune și pere – de câte 1,1%, a cercetărilor cu probe de grepfruturi și lămâi – de câte 1,1%. Pe parcursul întregii perioade au mai fost efectuate și câte o investigație cu o probă de papaya și alta – cu o probă de carambola. Din cele 40 de investigații cu probe de banane, în trei (două în anul 2012 și una în 2013) rezultatele obținute au depășit limita maximă admisă de nitrați în acestea, alcătuind 7,5%. În toate celelalte investigații cu probe de fructe și struguri, conținutul nitraților a fost în limitele normativelor în vigoare.

Calculată pentru toate investigațiile efectuate pentru determinarea conținutului de nitrați în ambele grupe de alimente, unde rezultatele obținute au depășit normativele igienice în vigoare, ponderea acestora a fost, în general, în scădere. Astfel, dacă în primul an al studiului ponderea rezultatelor neconforme a fost de 5,5%, la sfârșitul perioadei ea a constituit 2,9%. Cea mai mică pondere a rezultatelor neconforme (1,1%) a fost determinată în penultimul an al studiului. În cel de al doilea an, cota-parte menționată a fost de 2,1%, iar în anii 2011 și 2012 – de câte 3,0%. Pentru comparație, conform datelor Centrului Național de Sănătate Publică, cota-parte a rezultatelor neconforme în investigațiile cu probe de produse agroalimentare a fost, în medie, pe toată republica, în anii 2009 și 2010, de câte 7,3%, în anii 2011, 2012, 2013 și 2014 cota-parte a fost, în medie, de 6,8%, 5,04%, 4,6% și 3,2%, respectiv. În felul acesta, și cota-parte medie a rezultatelor neconforme pe republică a fost în scădere, ajungând în ultimul an exact la aceleași date ca și cele pentru legume în studiul actual privind situația în municipiul Chișinău.

Analizând rezultatele obținute, se poate constata că depășiri ale conținutului de nitrați au avut loc, în special, în legume. Totodată, poate fi atestat și faptul că în unele dintre ele (dovlecei și cartofi), cantități exagerate de nitrați au fost depistate anual, iar în alte investigații – aproape anual. Într-un studiu efectuat anterior [2], cu analiza datelor CSP municipal Chișinău pentru perioada 2001–2005, anual au fost depistate depășiri ale conținutului de nitrați în probele de pepeni galbeni, ponderea acestora ajungând în 2002 chiar până la 50%. În același studiu, devieri de la normativele în vigoare au fost stabilite în patru ani din cei cinci luați în studiu în probele de sfeclă roșie și cartofi.

Faptul că în anumite produse agroalimentare, în special din grupa legumelor, pot să se acumuleze cantități sporite de nitrați confirmă necesitatea supravegherii igienice permanente. Importanța acestei supravegheri reiese și din faptul că nitrații nu numai că provoacă apariția methemoglobinemiei, diminuează activitatea fermenților tisulari, pot avea acțiune teratogenă, influențează sistemul imun, diferite alte sisteme și organe, ci și pot contribui la acumularea în organism a unor metale grele, a altor substanțe cu efect oncologic [3, 4, 5].

Concluzii și recomandări

1. Numărul investigațiilor de determinare a conținutului de nitrați în produsele agroalimentare pe parcursul anilor 2009–2014 a fost în scădere.
2. În probele de dovlecei și cartofi investigate, rezultate cu depășiri ale conținutului de nitrați au fost determinate în fiecare an din perioada luată în studiu.
3. Cea mai mare cotă-parte a investigațiilor în care rezultatele obținute n-au corespuns cerințelor igienice în vigoare privind conținutul nitraților a fost cu probele de dovlecei (26,5%), pepeni galbeni (18,0%) și sfeclă roșie (14,8%).
4. Rezultatele investigațiilor cu probe din grupa fructelor și pomuşoarelor n-au depășit normativele privind conținutul nitraților în vigoare, excepție făcând investigațiile cu probe de banane, în care rezultatele cu devieri au constituit 7,5%.
5. Supravegherea igienică asupra conținutului de nitrați în probele de produse agroalimentare rămâne a fi necesară și pe viitor.
6. Având în vedere rezultatele obținute, recomandăm o optimizare a structurii probelor analizate.

Bibliografie

1. Busuioc Valentina, Sîrcu Raisa. *Influența introducerii îndelungate a îngrășămintelor minerale asupra conținutului de nitrați în cernoziomurile carbonatate*. În: Tezele Congresului IV al igieniştilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova, vol. I. Igiena. Chișinău, 1997, p. 171-172.

2. Friptuleac Gr., Caraman Paulina, Munteanu T. ș.a. *Particularitățile igienico-ecologice ale conținutului de nitrați în produsele agroalimentare*. În: Bioetica, Filosofia, Economia și Medicina în strategia de asigurare a securității umane. Chișinău, 2007, p. 269–273.
3. Ильницкий А.П. *Нитраты и нитриты питьевой воды как фактор онкологического риска*. În: Materialele Congresului V al igieniștilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova, vol. I. Chișinău, 2003, p. 80–81.
4. Митченков В., Мянник Л., Сергеева Ж., Редько Л. În: Tezele Congresului IV al igieniștilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova, vol. I. Igiena. Chișinău, 1997, p. 253–255.
5. Опополь Н.И., Добрянская Е.В. *Нитраты*. Кишинэу: Штиинца, 1986.

Было установлено, что потребление овощей, в соответствии с минимальными нормами продуктов питания, включенных в продовольственную корзину прожиточного минимума, человеком весом 60 кг составляет 115.21 мг/сут. нитратов.

Ключевые слова: нитраты, овощи, экспозиция, здоровье населения

Introducere

Nitrații și nitriții sunt frecvent întâlniți în diverse legume, astfel ei fac parte nemijlocit din dieta umană, iar concentrația acestora întotdeauna este variabilă [1, 6]. Nitrații sunt relativ netoxici, însă metabolizii lor pot produce o serie de efecte asupra sănătății. Până nu demult, azotații erau percepuți ca componente dietetice pur dăunătoare, care cauzează methemoglobinemie infantilă, carcinogeneza, eventual chiar teratogeneza [1].

La studierea riscului relativ (RR) cu un interval de încredere corespunzător 95% (ÎI) din datele a 62 de studii observaționale, 49 de studii pentru nitrați și 51 pentru nitriți, însumând un total de 60,627 de cazuri de cancer, s-au comparat cele mai înalte niveluri cu cele mai scăzute, astfel aportul dietetic de nitrați a fost asociat invers cu riscul de apariție a cancerului gastric (RR = 0,78; 95% ÎI = 0.67-0.91). Aportul alimentar de nitriți a fost asociat în mod pozitiv cu gliomul la adulți și cu riscul de cancer tiroidian cu RR de 1,21 cumulate (95% ÎI = 1.03-1.42) și 1,52 (95% ÎI = 1.12-2.05), respectiv. Nu au fost remarcate asocieri semnificative între consumul de nitrați/nitriți și cancerul de sân, de vezică urinară, colorectal, esofagian, renal, limfomul non-Hodgkin, cancerul ovarian și al pancreasului (tabelul 1) [8].

Tabelul 1

Corelația dintre unele forme de cancer și consumul de nitrați/nitriți

Boala	Expunerea la nitrați/nitriți	RR	ÎI 95%
Cancer gastric	nitrați	0,78	0,67-0,91
Gliom la adulți	nitriți	1,21	1,03-1,42
Cancerul glandei tiroide	nitriți	1,52	1,12-2,05
Cancer de vezică	nitrați/nitriți	0,93	0,82-1,06
Cancer colorectal	nitrați/nitriți	1,07	0,97-1,17
Cancer esofagian	nitrați/nitriți	0,94	0,74-1,19
Limfom non-Hodgkin	nitrați/nitriți	0,9	0,76-1,06
Cancer pancreatic	nitrați/nitriți	0,97	0,83-1,13
Cancer renal	nitrați/nitriți	0,78	0,40-1,54

Nitriții, cum ar fi nitrozaminele și nitrosoamidele, sunt factori declanșatori în apariția methemoglobinemiei, convertind hemoglobina în methemoglobină. Influența negativă asupra sănătății umane a azotaților începe cu convertirea lor în nitriți, cu ajutorul enzimei nitrat reductazei. Apariția cancerului în urma consumului de nitriți din surse exogene este

NITRAȚII ÎN LEGUME: EVALUAREA EXPUNERII POPULAȚIEI ȘI A IMPACTULUI ASUPRA SĂNĂȚĂȚII

Gheorghii ȚURCANU, Iurie PÎNZARU, Raisa SÎRCU,
Centrul Național de Sănătate Publică

Summary

Nitrates in vegetables: evaluation of population exposure and of health impact

Nitrates and nitrites are commonly encountered in food because of their presence in natural nitrates as soil, water, air etc. Nitrate is relatively non-toxic, but its metabolites can produce a range of effects on health, risks associated with glioma to adults, thyroid cancer. It was assessed the potential impact on health through exposure scenario through some vegetables, comparing nitrate exposure estimates with Acceptable Daily Intake (ADI) for nitrate of 222 mg / day for a person weighing 60 kg. It was established that consumption of vegetable in accordance with minimum standards of food as the food basket of subsistence minimum, a person weighing 60 kg would be expose to 115.21 mg / day of nitrates.

Keywords: nitrates, vegetables, exposure, health

Резюме

Нитраты в овощах: оценка экспозиции населения и влияние на здоровье

Нитраты и нитриты обычно содержатся в продуктах питания из-за их присутствия в почве, воде, воздухе и т.д. Нитраты относительно нетоксичны, но их метаболиты могут оказывать нежелательные эффекты на здоровье, связанные с раком щитовидной железы и риском развития глиомы взрослых. В работе проведена оценка экспозиции и суточного поступления нитратов с наиболее употребляемыми овощами путем сравнения с величиной ADI для нитратов – 222 мг/день для человека весом 60 кг.

mai puțin probabilă, fiindcă cele mai mari cantități de nitriți se formează endogenic. S-a estimat că aproximativ 4-8% din nitrații din regimul alimentar pot fi reduși la nitriți de microflora din cavitatea bucală [10, 14, 15, 22].

Nou-născuții sunt expuși cel mai mult riscului, deoarece au un sistem imatur de methemoglobin reductază. Recomandările OMS pentru aportul zilnic de nitrați prin produse alimentare pentru copii este de 25 mg/kg, deoarece aproximativ 10% din nitrații ingerați sunt convertiți în nitriți la nou-născuți, nivelul maxim contaminant (MCL) stabilit de Agenția de Protecție a Mediului EPA pentru nitriți fiind stabilit la 1 ppm [4, 7, 14].

Dacă nivelul de methemoglobină este de 15% sau mai mare decât nivelul hemoglobinei totale, atunci apare o stare similară cu cianoza și/sau comă. Concentrația de methemoglobină $\geq 70\%$ este letală.

Transformarea nitraților în nitriți și nitrozamine este principala cauză a toxicității acestor compuși asupra organismului uman. Referindu-ne la literatura de specialitate, doza orală letală de nitriți și nitrați a fost stabilită a fi de 8-80 mg/kg și respectiv de 33-250 mg/kg greutate corporală [17].

Având în vedere importanța legumelor pentru sănătatea umană, precum și faptul că legumele influențează direct buna stare a oamenilor, scopul acestui studiu constă în evaluarea nivelurilor de nitrați în legume din unele raioane ale Republicii Moldova, în cuantificarea cantității de nitrați care eventual ar putea fi depozitată în organism prin consumul de alimente selectate. A fost estimat aportul de nitrați, cu măsurarea expunerii asociate nivelurilor admise pentru adulți.

Materiale și metode

Au fost supuse investigațiilor instrumentale de laborator mai multe tipuri de legume: cartofi, morcov, sfeclă roșie, ceapă uscată, varză, vinete, castraveți, mărar, dovlecei etc.

Cantitatea de nitrați a fost estimată prin metoda fotometrică în conformitate cu ГОСТ 29270-95 *Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов*.

A fost evaluat potențialul impact asupra sănătății prin scenariul de expunere la unele legume, comparând estimările expunerii la nitrați cu doza zilnică admisibilă (DZA) pentru nitrați de 222 mg/zi pentru un om cu masa de 60 kg. Expunerile la alte surse de nitrați, cum ar fi fructele, apa de băut și conservele din carne, nu au fost luate în considerare.

Rezultate și discuții

Omenirea a fost consumatoare de nitrați și nitriți de la începutul timpului printr-o varietate de alimen-

te, inclusiv legume [6]. datorită prezenței în mod natural în sol a nitraților (de exemplu, materia umedă), în apă și aer (de exemplu, gazele de azot), majoritatea produselor alimentare conțin nitrați [14].

Conținutul de nitrați în produsele de origine vegetală a fost studiat și anterior. În cadrul cercetării de față au fost analizate 148 de probe la 14 tipuri de legume (tabelul 2).

Tabelul 2

Conținutul de nitrați în legume, mg/kg

Produsul	Nr. probe	Conținutul de nitrați			CMA, mg/kg
		Media	Minim	Maxim	
Ardei	8	156,07	39,6	523,0	150
Cartofi	33	152,1	34,0	502,0	200
Castraveți	12	89	34,9	201,0	400
Morcov	11	166,1	31,5	665,0	300
Pătrunjel	2	1471,5	763,0	2180,0	2000
Ridiche	6	2029,8	1465,0	2889,0	1200
Roșii	3	78,7	69,0	85,0	250
Salată	5	822,2	426,0	1055,0	2500
Sfeclă roșie	17	1761,9	307,0	5320,0	1400
Ceapă	9	80,4	34,0	173,0	80
Dovlecei	7	391,1	125,5	721,0	400
Mărar	5	2436	764,0	4249,0	2000
Varză	22	456,1	51,5	1080,0	600
Vinete	8	223	85,0	396,0	250
Media conținutului de nitrați	x	736,71	335,57	1397,9	

Produsele vegetale, în special legumele recoltate în condițiile climaterice ale Republicii Moldova (cartofi, castraveți, morcov, varză), în general nu depășesc concentrațiile maximal admisibile (CMA) stabilite prin Hotărârea Guvernului nr. 115 din 08.02.2013 privind controlul nitraților în produsele alimentare de origine vegetală. Acest fapt poate fi explicat prin doi factori: condițiile climaterice favorabile și diversitatea produselor cultivate. Cu toate acestea, avem și un anumit procentaj de produse care depășesc limitele admise (ridiche, sfeclă roșie, ceapă, mărar), fapt datorat ratei nivelului aplicării fertilizanților în gospodăriile agricole și țărănești [3, 11, 23].

Nivelurile maxime admisibile trebuie stabilite la un nivel strict, luând în considerare și riscurile legate de consumul produselor alimentare, mai cu seamă în cazurile în care expunerea actuală a populației sau a categoriilor de populație vulnerabile este aproape de sau depășește doza tolerabilă. Nivelurile maxime trebuie să fie cât mai scăzute posibil, în scopul protejării sănătății populației, inclusiv a grupurilor vulnerabile, cum ar fi sugari și copiii de vârstă mică [16].

Răspândirea nitraților în obiectele de mediu și cu produsele alimentare de origine vegetală nemijlocit influențează contactul permanent al populației

cu acestea [16]. La calcularea incorporării cotidiene (mg/kg/zi/kg masă corporală) este obligatoriu de a lua în considerare toate sursele posibile de expunere la nitrați. Incorporarea cotidiană poartă un caracter relativ, deoarece, după datele din literatura de specialitate, valoarea acesteia variază în funcție de concentrația nitraților în apă, în produsele consumate, precum și în funcție de un șir de factori precum vârsta, zona climaterică, modul de viață etc. [16].

În condiții optime de temperatură și factori fizici, omul consumă aproximativ un litru de apă pe zi, ceea ce denotă ca rata zilnică a nitraților ingerați va fi egală cu concentrația acestora în apă. Pe timp de vară, consumul zilnic de apă crește, ajungând la 1,7-2,6 litri. În așa mod, cantitatea nitraților consumați crește. Astfel, la o concentrație a nitraților în apă ce se află în jurul CMA, în condițiile Republicii Moldova sarcina nitraților asupra organismului se înscrie în limitele 45–117 mg/zi [16].

La evaluarea nitraților și nitriților, FAO/OMS, Comitetul mixt de experți pentru aditivi alimentari (CMEAA) a stabilit doza zilnică acceptabilă (DZA) pentru nitrați de 3,65 mg/kg greutate corporală. Ulterior, Comitetul Științific al Comunităților Europene pentru Alimentație a stabilit repetat DZA pentru nitrați la fel de 3,65 mg/kg greutate corporală [5].

Organizația Mondială a Sănătății estimează aportul alimentar zilnic mediu de nitrați la nivelul 43-141 mg. Sursele pentru aportul uman exogen de nitrați derivă în principal din alimentele de origine vegetală și apa potabilă, aproximativ 80% din aportul total de nitrați fiind atribuite produselor alimentare și 14% apei. Academia Națională de Științe din Washington a raportat că 87% din aportul dietetic de nitrați asociat alimentelor sunt derivate din legume [6, 12, 19].

Astfel, există o preocupare crescândă cu privire la contaminarea alimentelor – în special a legumelor – cu nitrați și nitriți, deoarece aceștia la rândul lor sunt cea mai mare sursă de nitrați pentru mai mult de 80-90% din aportul acestora [21].

Totodată, legumele sunt o sursă de minerale, fibre și vitamine proteice etc. atât în stare proaspătă, cât și prelucrate. Ele devin indispensabile datorită valorii lor nutritive și gustative specifice, contribuind la acoperirea nevoilor nutriționale și, în aceeași măsură, la asigurarea unei alimentații variate. Într-o alimentație rațională, legumele și fructele proaspete sau prelucrate acoperă circa 15% din necesarul energetic al omului [1, 9].

Aportul de nitrați și nitriți este afectat de vârstă și de sex, necesitând, prin urmare, valori separate pentru DZA în aportul zilnic pe diferite vârste și grupuri de același sex [1].

Utilizând datele Laboratorului sanitaro-igienic din cadrul Centrului Național de Sănătate Publică privind concentrațiile de nitrați în unele legume, normele minime de produse alimentare incluse în coșul alimentar al minimumului de existență (în medie pentru o persoană pe zi) prevăzute în Hotărârea Guvernului nr. 285 din 30.04.2013, s-a calculat expunerea totală la nitrați prin consumul unor legume – 115,21 mg/kg, precum și incorporarea cotidiană – 1,92 mg/kg/zi/kg masă corporală (tabelul 3) [2].

Tabelul 3

Încorporarea cotidiană de nitrați prin consumul de legume, mg/kg/zi/kg m.c.

Produsul	Conținutul de nitrați	Consumul produselor alimentare, kg/zi	Expunerea la nitrați, mg/kg	ADI
Cartofi	152,1	0,320	48,62	
Morcov	166,1	0,023	3,76	
Sfeclă roșie	1761,9	0,015	26,42	
Ceapă	80,4	0,041	3,32	
Varză	456,1	0,065	29,49	
Vinete	223	0,007	1,561	
Castraveți	89	0,023	2,02	
Expunerea totală			115,21	222 mg/zi
Încorporare cotidiană mg/kg/zi/kg masa corpului			1,92	3,7 mg/kg/zi/kg masa corpului

În cazul consumului amestecului de legume în conformitate cu normele minime de produse alimentare conform coșului alimentar al minimumului de existență, o persoană cu greutatea de 60 kg s-ar expune la 115,21 mg/zi de nitrați, doza respectivă încadrându-se în DZA. Cu toate acestea, persoanele cu o rată înaltă a consumului de legume cultivate în condiții de producție locală nefavorabile pot depăși DZA. Pentru atenuarea aportului suplimentar de nitrați, este necesară prelucrarea legumelor și fructelor prin spălare, decojire și/sau preparare.

Conform rezultatelor obținute, 1,92 mg/kg/zi/kg m.c comparativ cu DZA pentru nitrați de 3,7 mg/kg greutate corporală/zi, este echivalent cu 222 mg nitrați pe zi, la 60 kg masă corporală pentru adulți, doză stabilită de fostul Comitet științific pentru alimentație (CSA), reconfirmată de Comitetul mixt FAO/OMS de experți pentru aditivi alimentari (JECFA) în anul 2002 este relativ mai joasă [4, 13, 18].

Totodată, studiul STEPS *Prevalența factorilor de risc pentru bolile netransmisibile în Republica Moldova* demonstrează că expunerea la nitrați structural este diferită, din cauza că bărbații consumă legume în medie 5,9 zile pe săptămână, iar femeile – 5,8 zile pe

săptămână, consumul de legume fiind mai frecvent printre grupurile de vârstă mai tinere. Frecvența consumului de fructe la nivelul anului 2013 a fost mai mare printre populația rurală (5,7 zile pe săptămână cu intervalul de încredere (ÎI) 95%: 5,5-5,8) comparativ cu populația urbană (5,5 zile, ÎI 95%: 5,3-5,7). Populația urbană a consumat mai frecvent legume (6 zile pe săptămână) în comparație cu cea rurală (5,8 zile). Numărul mediu de zile dintr-o săptămână în care au fost consumate legume pentru ambele sexe este 5,9 zile. Chestionarea a avut loc toamna, când disponibilitatea legumelor și fructelor este mai mare, comparativ cu alte anotimpuri [20].

Concluzii

1. La consumarea diferitor legume în conformitate cu normele minime de produse alimentare conform coșului alimentar al minimului de existență, o persoană cu greutatea de 60 kg s-ar expune la 115,21 mg/zi de nitrați, doza respectivă încadrându-se în doza zilnică acceptabilă.

2. Produsele vegetale, în special legumele recoltate în condițiile climaterice ale Republicii Moldova (cartofi, castraveți, morcov, varză), în general nu depășesc concentrațiile maximal admisibile, cu toate acestea, avem și un anumit procentaj de produse care depășesc limitele admise (ridiche, sfeclă roșie, ceapă, mărar), fapt datorat ratei nivelului aplicării fertilizanților în gospodăriile agricole și țărănești.

Bibliografie

1. Kassim Adamu Garba. *Health Risk Assessment Of Nitrate And Nitrite Via Consumption Of Selected Canned Food Source*. In: International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy Int. J. Res. Ayurveda Pharm, nr. 6(3), 2015.
2. Hotărârea Guvernului RM nr. 285 din 30.04.2013 pentru aprobarea *Regulamentului cu privire la modul de calculare a mărimii minimului de existență*. În: Monitorul Oficial al RM nr. 104-108 din 10.05.2013, art. 344.
3. Hotărârea Guvernului nr. 115 din 08.02.2013 privind controlul nitraților în produsele alimentare de origine vegetală. În: Monitorul Oficial nr. 31-35 din 15.02.2013, art. 160, intrată în vigoare la 15.08.2013.
4. http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2014/sklm_opinion_nitrate_nitrite.pdf
5. J. C. Jana, P. Moktan. *Nitrate concentration of leafy vegetables: A survey of nitrite concentrations in retail fresh leafy vegetables from daily markets of different locations*. In: ISABB Journal of Food and Agriculture Science, vol. 3(1), September 2013, p. 1-5.
6. Jeffrey J. Sindelar, Andrew L. Milkowski. *Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet*. In: Nitric Oxide, vol. 26, Issue 4, 15 May, 2012, p. 259-266.
7. Jun Kobayashi, Kazuo Ohtake, Hiroyuki Uchida. *NO-Rich Diet for Lifestyle-Related Diseases*. In: Nutrients, nr. 7, 2015, 4911-4937.
8. Li Xie, Miao Mo, Hui-Xun Jia, Fei Liang, Jing Yuan, Ji Zhu. *Association between dietary nitrate and nitrite intake and sitespecific cancer risk: evidence from observational studies*. In: Oncotarget, vol. 7, no. 35, 2016.
9. Liliana Avasilcni. *Nitrații și nitriții din produsele alimentare – precursori ai nitrozaminelor*. Rezumatul tezei de doctorat, 24 aprilie 2012.
10. Martijn B. Katan. *Nitrate in foods: harmful or healthy*. In: American Journal of Clinical Nutrition, 20 May 2009, nr. 90, p. 11-12.
11. Ministerul Sănătății și Protecției Sociale. *NORME nr. 32 din 29.06.2005 Normative sanitaro-epidemiologice de stat privind conținutul de nitrați în produsele de origine vegetală*. În: Monitorul Oficial al RM nr. 168 din 16.12.2005, art. 584.
12. National Academy of Sciences. *The health effects of nitrate, nitrite and nitroso compounds*. Natl. Acad. Press, Washington, DC, 1981.
13. Norman G. Hord, Yaoping Tang, Nathan S. Bryan. *Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits*. In: American Journal of Clinical Nutrition, 2009, nr. 90, p. 1-10.
14. Olga Kirovska-Cigulevska. *Determination of nitrates in food products*. BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi 4.2, 2002.
15. Pietro Santamaria. *Nitrate in vegetables – toxicity, content, intake, and EC regulation*. In: Journal of the Science of Food and Agriculture, vol. 86, 2006, p. 10-17.
16. Regulamentul (CE) nr. 1881/2006 al Comisiei din 19 decembrie 2006 de stabilire a nivelurilor maxime pentru anumiți contaminanți din produsele alimentare. JOL 364, 20.12.2006, p. 5.
17. Sajad Chamandoosta, Mohammad Fateh Moradib, Mir-Jamal Hosseinic. *A Review of Nitrate and Nitrite Toxicity in Foods*. In: Journal of Human, Environment, and Health Promotion, vol. 1, nr. 2, 2016, p. 80-86.
18. *Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain. Nitrate in vegetables*. In: EFSA Journal, 2008, nr. 689, p. 1-79.
19. World Health Organization. *Nitrate and Nitrite in Drinking Water Development of WHO Guidelines for Drinking Water Quality* (pp. 21), Geneva, Switzerland: World Health, Organization, 2007, p. 1-21.
20. OMS. *Prevalența factorilor de risc pentru bolile netransmisibile în Republica Moldova*, STEPS 2013, 2014.
21. Yoshihiro Shimada, Sanae Ko. *Nitrate in Vegetables*. In: Chugokugakuen Journal, vol. 3, 2004, p. 7-10.
22. Zetterquist W., Pedroletti C., Lundberg J.O., Alving K. *Salivary contribution to exhaled nitric oxide*. In: Eur. Respir. J., 1999; nr. 13, p. 327-333.
23. Н.И. Опополь, Е.В. Добрянская. *Нитраты*. УДК 546.175:613.2:663.6, Кишинэу, 1986.

CURRENT ADVANCES OF IN SILICO METHODS FOR IDENTIFICATION OF GENOTOXIC AND CARCINOGENIC CHEMICALS IN FOOD SAFETY RISK ASSESSMENT

Serhii KOLESNYK,

Sector of scientific basis of international food and chemical safety regulations, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safetyб Kyiv, Ukraine

Summary

The aim of this article is to consider current possibilities of use of *in silico* tools, namely QSAR software, for use in risk assessment of chemicals in food. Existing QSAR software for genotoxicity and carcinogenicity is considered and briefly characterized. Conclusions are made concerning possible use of such software for risk assessment of chemicals in food.

Keywords: *in silico*, QSAR, food safety risk assessment, genotoxicity, carcinogenesis

Резюме

Текущие возможности *in silico* инструментов для оценки риска химических веществ в пищевых продуктах

Цель статьи – рассмотреть текущие возможности использования *in silico* инструментов, а именно программного обеспечения QSAR при оценке риска химических веществ в пищевых продуктах. Рассматриваются и кратко охарактеризованы существующие QSAR программы для генотоксичности и канцерогенности. Сделаны выводы о возможности использования программного обеспечения для оценки риска химических веществ в продуктах питания.

Ключевые слова: *in silico*, QSAR, оценка риска безопасности пищевых продуктов, генотоксичность, канцерогенез

Introduction

The aim of this article is to consider current possibilities and future perspectives of use of *in silico* tools, namely QSAR software, as element of predictive toxicology for use in risk assessment of chemicals in food.

Predictive toxicology has no clear and agreed definition and in accordance with name itself is aimed at forecasting/prediction of toxicological properties of chemicals by using a set of tools, techniques and approaches. Based on this existing definition rather suggest the aims and describe methods that can be combined in term "predictive toxicology".

By definition of the Royal Society of Chemists, 2012, Predictive toxicology is concerned with the development of new non-animal tests that do not simply duplicate existing animal tests but which provide a new scientific basis for safety testing. It reflects

a paradigm shift away from adverse effects observed in experimental animals, sometimes at high doses, to analyzing the effects of chronic exposures to low concentrations on cells and organ systems. It involves identifying significant perturbations of biological pathways at a molecular level through to the cellular or organ level to predict outcomes (Royal Society of Chemistry, 2012).

The book *Predictive toxicology* (Helma, 2005) predictive toxicology is described as following: «In predictive toxicology, we try to develop procedures (algorithms in computer science terms) that are capable to predict toxic effects (the output) from chemical and biological information (the input).

Tools of predictive toxicology include computational (*in silico*) modeling of biological activity, including toxicological endpoints, *in vitro* methods, OMICS technologies etc.

Current advances of *in silico* methods for risk assessment of chemicals in food and identification of carcinogens

One of the types of *in silico* methods are (Quantitative) Structure Activity Relationship (QSAR) models. Simply, idea of QSAR model can be described by the following formula: [Toxicity] = *f* (Structure), which is to say that toxicity of chemical for certain organism can be predicted from its structure. One of the option to predict toxicological properties, namely genotoxicity and carcinogenicity, even without of computer modeling is based on the use of structural alerts (SA). One of the first lists of SA for mutagenicity was proposed by Ashby, which later was extended it with additional SAs and some detoxifying functionalities. (Ashby, 1985; Ashby and Tennant, 1988).

Currently available QSAR for prediction of genotoxicity and carcinogenesis are mostly developed as software products, both on-line and standalone. In the *table 1* below (Serafimova, Gatnik, and Worth 2010).

Table 1

QSAR and expert system software for genotoxicity and carcinogenicity modeling/prediction (Serafimova, Gatnik, and Worth, 2010)

Software	Comments (endpoints predicted, applicability and performance)
CAESAR http://www.caesar-project.eu/	Mutagenicity, carcinogenicity
DfW (Lhasa Ltd.) http://www.lhasalimited.org	Mutagenicity, chromosome damage, genotoxicity, carcinogenicity, peroxisome proliferation
GAP – Genetic Activity Profile Database developed by US EPA	Data on 299 chemicals compiled by IARC and US EPA. Data are available on 299 compounds selected from volumes 1-50 of the IARC Monographs and on 115 compounds identified as Superfund Priority Substances.

Hazard Expert http://www.compudrug.com	Mutagenicity, oncogenicity
Lazar http://lazar.in-silico.de	Ames mutagenicity, carcinogenicity
MDL-QSAR http://www.symyx.com/	Carcinogenicity
Mol Code Toolbox http://molcode.com/	Ames mutagenicity, carcinogenicity
Multicase (MCASE/MC4PC) MultiCASE Inc http://www.multicase.com	Research tool - applies a statistical approach that automatically identifies molecular substructures that have a high probability of being relevant to the observed biological activity. Requires a learning set comprised of a mix of active and inactive molecules of diverse composition.
OASIS – TIMES http://www.oasis-lmc.org	Ames mutagenicity, chromosomal aberrations
OECD Toolbox http://toolbox.oasis-lmc.org	Includes two so-called “profilers” associated with genotoxicity and carcinogenicity, as well as three databases with experimental data that can be used to support grouping and read-across
OncoLogic™ http://www.epa.gov/oppt/newchems/tools/oncologic.htm	Carcinogenicity
PASS Institute of Biomedical Chemistry of the Russian Academy of Medical Sciences, Moscow http://ibmc.p450.ru/PASS/	Classification models giving probability of mutagenic effects. There are two models, one for Ames mutagenicity, and another covered multiple in vitro and in vivo mutagenicity endpoints in mammals.
TOPKAT (Accelrys) http://www.accelrys.com	Ames mutagenicity, carcinogenicity
Toxtree http://ecb.jrc.ec.europa.eu/qsar/	Includes modules for mutagenicity, carcinogenicity, and the <i>in vivo</i> micronucleus assay

Positive and negative predictivities of some mentioned above software for genotoxicity and carcinogenicity for DSSTox dataset substances are given in the *table 2*.

Table 2

Positive and negative predictivities for genotoxicity and carcinogenicity

Software	Genotoxicity		Carcinogenicity	
	Positive predictivity	Negative predictivity	Positive predictivity	Negative predictivity
CAESAR	0.79	0.84	0.74	0.64
Derek	0.81	0.83	0.71	0.63
HazardExpert	0.69	0.73	0.66	0.59
Lazar (Kazius/Bursi)	0.77	0.70	0.80	0.53
Lazar (Tox-benchmark)	0.79	0.71		
TOPKAT	0.84	0.84	0.67	0.57
ToxBoxes	0.93	0.93	N/A	N/A
Toxtree	0.73	0.82	0.71	0.64

Given the fact, that chemicals in food are regulated by different legislative acts, it's worth to mention that any method used for regulatory purposes should be validated and accepted. Rules for validation of QSAR methods are already developed by Organization of Economic Cooperation and Development (OECD). The agreed OECD principles are as follows: “To facilitate the consideration of a (Q)SAR model for regulatory purposes, it should be associated with the following information:

- 1) a defined endpoint;
- 2) an unambiguous algorithm;
- 3) a defined domain of applicability;
- 4) appropriate measures of goodness-of-fit, robustness and predictivity;
- 5) a mechanistic interpretation, if possible.” (OECD 2007).

Conclusions

Given the number of substances to be considered in chemical food safety risk assessment, including regulated chemicals, their metabolites and impurities, as well as possible natural constituents of foods, predictive toxicology tools, particularly QSAR software, is promising approach for prioritization and classification of such substances for further detailed toxicological assessment, especially for endpoints demanding long and expensive tests for their assessment, such as carcinogenesis.

Bibliography

1. Ashby J. 1985. *Fundamental Structural Alerts to Potential Carcinogenicity or Noncarcinogenicity*. In: Environmental Mutagenesis, nr.7 (6), United States, p. 919–921.
2. Ashby J., and R. W. Tennant. 1988. *Chemical Structure, Salmonella Mutagenicity and Extent of Carcinogenicity as Indicators of Genotoxic Carcinogenesis among 222 Chemicals Tested in Rodents by the U.S. NCI/NTP*. In: Mutation Research, nr. 204 (1), Netherlands, p. 17–115.
3. Helma Christoph. 2005. *A Brief Introduction to Predictive Toxicology*. In: Predictive Toxicology, p. 1–9. CRC Press. doi:doi:10.1201/9780849350351.ch1.
4. OECD. 2007. *Guidance Document on the Validation of (Quantitative) Structure-Activity Relationship [(Q)Sar] Models*. In: Transport, nr. 2 (February), p. 1–154. doi:10.1787/9789264085442-en.
5. Royal Society of Chemistry. 2012. *Royal Society of Chemistry View on Predictive Toxicology*. http://www.rsc.org/images/Predictive-Toxicology-Position-Consultation_tcm18-223078.pdf.
6. Serafimova Rositsa, Mojca Fuart Gatnik, and Andrew Worth. 2010. In: Review of QSAR Models and Software Tools for Predicting Genotoxicity and Carcinogenicity. doi:10.2788/26123.

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКЕ ПЕСТИЦИДОВ-ГЕНЕРИКОВ
С ЦЕЛЬЮ ИХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
РЕГИСТРАЦИИ В УКРАИНЕ

*Николай ПРОДАНЧУК, Петр ЖМИНЬКО,
Александр КРАВЧУК, Сергей БЕРЕЖНОВ,*
Научный центр превентивной токсикологии,
пищевой и химической безопасности
им. Л.И. Медведя Министерства здравоохранения
Украины; Киев

С точки зрения регуляторной токсикологии проблема токсикологической оценки пестицидов-генериков заключается в необходимости доказательства их биологической эквивалентности оригинальной молекуле.

Большинство генериков относятся к пестицидам первого-третьего поколений, токсикологическая оценка которых проводилась более пятнадцати, а то и двадцати лет назад. В связи с этим, объем наработанных в то время токсикологических данных не всегда соответствует современным требованиям, а уровни недействующих доз, особенно по отдаленным эффектам действия, являются недостаточно обоснованными с точки зрения последних достижений науки. Технология производства генерика может существенно отличаться от оригинальной, что приводит к различию в составе примесей, определить токсикологическую значимость которых не всегда представляется возможным.

Поэтому, с нашей точки зрения, применяемый в некоторых странах мира подход, при котором для регистрации генерика достаточно химико-аналитического подтверждения соответствия содержания в действующем веществе значимых примесей, не является достаточно надежным. Требования к пестицидам-генерикам не должны отличаться от существующих требований к оригинальным препаратам: необходимо наличие полного досье, содержащего все разделы – от характеристики физико-химических параметров до исчерпывающей токсиколого-гигиенической оценки. При этом токсикологический раздел досье может содержать отдельные части, составленные с использованием данных открытых публикаций. Однако, с целью подтверждения биологической эквивалентности, считаем обязательным проведение следующих исследований: для действующего вещества и препаративной формы – изучение острой токсичности при различных путях поступления в организм, раздражающего

действия на кожу и слизистые оболочки глаз, сенсибилизирующих свойств; для действующего вещества – изучение субхронической токсичности и мутагенной активности. В случае если лимитирующим показателем при оценке опасности пестицида являются данные по отдаленным эффектам действия (канцерогенность, тератогенность, репродуктивная токсичность, нейротоксичность) – экспериментальные исследования по такому эффекту также обязательны.

Ключевые слова: пестициды-генерики, регуляторная токсикология, биологическая эквивалентность

TRANSPLACENTAL EXPOSURE TO TOBACCO
SMOKE AND ITS GENOTOXIC EFFECT

*Ana Catarina ALVES¹, Alla TIRSINA^{2,3}, Carla COSTA^{2,4},
Marta S. MONTEIRO¹, Amadeu M.V.M. SOARES¹,
Susana LOUREIRO¹, J.P. TEIXEIRA^{2,4},*

¹University of Aveiro, Portugal,

²Portuguese National Institute of Health, Porto, Portugal,

³National Center of Public Health, Chisinau,
Republic of Moldova,

⁴University of Porto, Portugal

Exposure to pollutants continues to be a hot topic as the introduction and use of chemicals is continuously increasing with society modernization. Although this affects the entire human population, increased vulnerability towards *in utero* carcinogenic exposures has been proposed due to a high rate of cell proliferation, relatively high numbers of target cells at risk, altered ability to repair DNA damage, immaturity of metabolism, endocrine immunological systems and longer life span ahead in which to develop chronic disease as compared with adults.

In this context, the analysis of transplacental exposure to different chemicals using either cord blood or placenta has captured the attention of researchers in the last decade culminating in the study of the possible effects of environmental pollutants on infants and mothers' health using DNA adducts micronuclei, DNA damage and epigenetic alterations.

The main goal of this study was to analyze the effect of exposure to tobacco smoke during pregnancy in the levels of DNA damage evaluated in cord blood samples using the alkaline comet assay. The influence of other environmental pollutants, namely, mercury was also considered as the population enrolled in the study was resident in

Aveiro district (previously studied for its mercury levels). A total of 53 women were enrolled in the study at the time of hospital admission for delivery. Smoking status was established on the basis of cotinine concentrations analyzed in maternal plasma by ELISA. Exposure to Hg was assessed by analysis of umbilical cord samples using atomic absorption after thermal decomposition (direct combustion).

Results obtained showed that there was no statistically significant association between observed DNA damage and tobacco smoke exposure or Hg levels. However, the median cotinine value was below 1 ng/mL indicating low exposure to this environmental pollutant. After data discretization, an increase in DNA damage levels was associated to cotinine increases but as the number of individuals included in each class is very low, further studies on this matter are needed.

To the public health sector, these data constitutes a significant contribution to improve knowledge on the effects of tobacco smoke exposure and to support the implementation of measures that may reduce the negative health impact of tobacco smoke, particularly during pregnancy.

Acknowledgments. This work was supported by CNRS/INEE (National Center for Scientific Research/Institute of Ecology and Environment), via LabEx DRIIHM (Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus) and OHMI (International Observatory Hommes-Millieux) through the project (OHM-E/2015/Proj.2) *Maternal-fetal transfer of mercury in women from Aveiro district: influence of lifestyle and environmental factors*. We acknowledge the financial support to FCT (Portuguese Science Foundation) for the post-doc fellowship of Marta S. Monteiro (SFRH/BPD/100448/2014) and Carla Costa (SFRH/BPD/96196/2013); to CESAM (UID/AMB/50017), to FCT/MEC through national funds, and the co-funding by the FEDER (POCI-01-0145-FEDER-00763), within the PT2020 Partnership Agreement and Compete 2020. Alla Tirsina is supported by Erasmus Mundus Action 2, MEDEA project.

THE ASSESSMENT OF GONADOTOXIC ACTIVITY OF THIAMETHOXAM PESTICIDE IN FORM OF THREE GENERICS

Yana KOLIANCHUK, Inna RASHKIVSKA,
Laboratory of Experimental Toxicology and Mutagenesis,
L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology,
Food and Chemical Safety MH, Ukraine, Kiev

The purpose of the study was to assess the influence of Thiamethoxam TG (technical grade) pesticide (insecticide-neonicotinoid) produced by three different manufactures (test substances T1, T2 and T3 each of them contains 95.5%, 95.4% and 97% of active ingredient respectively) on fertility parameters of Wistar Han male rats. The studies were performed exposing 40 Wistar Han male rats for each test substance in two different doses (low dose of 1.5 mg kg and high dose of 15 mg kg). The detection of functional state of the gonads and evaluation of the reproductive ability for males were performed in the end of exposure period. The reproductive parameters for intact females mated with exposed males were assessed on the 20th day of pregnancy. The test substances T1 and T3 in the maximum dose of 15 mg kg reveal signs of reproductive toxicity only for exposed males. The test substance T2 in the maximum dose in its turn reveal signs of reproductive toxicity for exposed males and intact females. Based on the results we can conclude that obtained effects are dose-dependent and no effect levels are the same for all test substances (1.5 mg kg). The observed additional embryotoxic effect at the maximum dose for the test substance T2 presumably is the result of the origin of the test substance.

GENOTOXICITY TESTING OF GENERIC PESTICIDES GLYPHOSATE IN FLUCTUATION AMES ASSAY

Volodymyr BUBALO, Tetiana USENKO,
Tetiana TKACHYK, Olena ZUBKO,
Laboratory of Experimental Toxicology and Mutagenesis,
L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology,
Food and Chemical Safety MH, Kiev, Ukraine

Determination of potential genotoxic effects within generic pesticide studies is an obligatory requirement for justifying their safety usage and evaluation of potential risks. In our research center, we successfully conduct the recommended standard mutagenicity test battery in compliance with GLP, which includes gene mutation tests in bacteria *in vitro* (fluctuation Ames assay OECD 471) and gene mutation tests in mammalian cells *in vivo* and *in vitro* (micronucleus assay OECD 475, 487 and metaphase chromosomal aberration assay OECD 474). The aim

of the study was to research the potential mutagenic effects of generic pesticides glyphosate 95.2% (Gly1), glyphosate 95.6% (Gly2), glyphosate 95.0% (Gly3) in screening fluctuation Ames assay using *Salmonella typhimurium* strains TA98 and TA100 with and without metabolic activation, preincubation in the suspension was 90 min. Selection of concentrations were based on preliminary experiment in pre-screening assay which was performed before the main test. In the absence of cytotoxicity and precipitation in preliminary experiment the following concentrations (5; 1; 0.2; 0.04; 0.008; 0.0016 mg/ml) were defined. As a result: obtained experimental data of positive and negative controls were ranged with own historical control. Validated XL template was used to calculate the results. Our results showed statistically significant absence of the mutagenic effect of generic pesticides glyphosates Gly1, Gly2, Gly3 in fluctuation Ames assay.

Keywords: *fluctuation Ames assay, glyphosate, generic pesticide, genotoxicity, GLP*

ACTUALITY OF HIGH QUALITY HISTOLOGICAL MAINTENANCE IN TOXICOLOGY LABORATORIES IN GLP

Liudmila TKACHENKO,

L.I. Medved's Research Center of Toxicology,
Ministry of Health, Kyiv, Ukraine

At L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine, over recent years on the base of morphological laboratory is adjusted a standard of GLP system. It has become urgent to unify experiments, to plan their clearly, proper conduct and thereby achieve the certainty of the results.

The modern morphology has a complex of techniques, allowing to decide the issues of changes that occur at the tissue level. First of all, it are histological methods, also histochemistry, histoimmunology, morphometry etc. For efficient and safe operation, the routine and histological research practice requires the use of the latest technology, required high technical equipment of laboratory with modern equipment.

In the laboratory of the Center uses the automated equipment for processing of biological tissues, whose main advantages are: high quality of processing, saving time due to one-stage operation with many preparation, storage programs of procedures in the device thereby increasing the speed and effec-

tiveness of studies, decreasing sharply the particle of defective and damaged samples, which increases the reliability of the results of microscopy.

In the laboratory implemented the system of storage samples and documentation. The special rooms are equipped for archive with limited and controlled access. Due to the integration at any time you can control and transfer the information to the laboratory information management system, and thereby ensure the total traceability and recovery of all phases of the study, which is one of the main tasks of the GLP system.

MUTAGENICITY STUDIES OF HERBICIDE NICOSULFURON IN THE MICE BONE MARROW MICRONUCLEUS ASSAY

Tetiana TKACHUK, Volodymyr BUBALO, Oleksander TKACHUK, Olena ZUBKO, Olena KOSTIK,

L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology,
Food and Chemical Safety, MH, Kiev, Ukraine

Our laboratory of mutagenesis is conducting research on the genotoxicity of chemicals in the battery test systems. Studies carried out in accordance with the requirements of GLP. One of the methods used by the laboratory is mammalian *in vivo* erythrocyte micronucleus test (OECD 474).

We explored 3 samples of active ingredients of herbicide nicosulfuron from different manufactures. These samples were generic and had various percentages. Mutagenicity studies examined on CD₁ healthy young adult mice, males, which weight was 18-20 g and acclimated to the laboratory conditions for at least five days.

The test substance was administered as an aqueous emulsion, once orally. Every samples studied in three doses 2500, 250, 25 mg kg⁻¹ and accompanied with positive and negative controls. The time of exposure was 24 hours.

As a result of studies of all of testing samples of nicosulfuron mutagenic effect was not found. However, in high concentrations of test chemicals, it was noted increase of frequency of micronucleus in polychromatic erythrocytes was not significant in comparison to the negative control. The relationship between the frequency of micronuclei, the percentage and impurities is not observed.

ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ГЕНЕРИКА 2,4-Д ДЛЯ КРЫС WISTAR HAN

А. В. ДЕНИСЮК, Е. С. РЯБУХА,

ГП Научный центр превентивной токсикологии,
пищевой и химической безопасности
имени академика Л.И. Медведя Министерства
Здравоохранения Украины,
лаборатория общей токсикологии

В настоящее время, наряду с новыми оригинальными препаратами, в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур значительное место занимают *генерики* – действующие вещества, которые производятся в Китайской народной республике и других странах мира. В зависимости от технологии производства, сырья и степени очистки пестициды генерики могут содержать токсичные примеси, которые не имеют оригинальные соединения, что представляет определенную опасность для здоровья. Поэтому, крайне важно в период государственных испытаний генериков исследовать их токсические свойства, чтобы предотвратить поступление опасных пестицидов в практику сельского хозяйства. Цель исследований: изучить острую токсичность генерической 2,4-Д кислоты китайского производства и оценить ее эквивалентность оригинальному продукту.

Острая пероральная токсичность 2,4-Д китайского производства изучена на самках крыс Wistar Han в дозах 470, 830, 1480 и 2000 мг/кг в соответствии с *OECD 425 (Acute Oral Toxicity: Up-and-Down Procedure)*. Установлено, что гибель животных наблюдалась в дозах 1480 и 2000 мг/кг. Выраженность клинических симптомов интоксикации зависела от дозы и характеризовалась снижением активности, взъерошенной шерстью, сгорбленной позой тела, нарушением походки, парезом задних конечностей. У погибших животных макроскопически выявлено полнокровие печени, вздутие желудка и кишечника. LD_{50} 2,4-Д кислоты для крыс самок – 854 мг/кг.

По данным EPA (Reregistration Eligibility Decision for 2,4-D; Environmental Health Criteria 29, 2007) LD_{50} 2,4-Д кислоты для крыс – 275 мг/кг. Полученные данные свидетельствуют о том, что генерический продукт в три раза менее токсичен, чем оригинальный, и может быть рекомендован к использованию по назначению.

ИЗУЧЕНИЕ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРОХЛОРАЗА НА КРЫСАХ WISTAR HANNOVER

**Е. С. ЗАЛИНЬЯН, Е. С. ЗУЗАНСКАЯ,
Ю. С. АРТЕМЧУК,**

ГП Научный центр превентивной токсикологии,
пищевой и химической безопасности
имени академика Л. И. Медведя МЗ Украины,
Лаборатория экспериментальной
токсикологии и мутагенеза

Целью исследования является изучение влияния фунгицида *Прохлораз* на организм крыс Wistar Hannover при субхроническом (90 суток) пероральном воздействии, а также оценка токсического действия данного вещества в минимально действующей дозе (LOAEL).

Были проведены исследования субхронической пероральной токсичности двух образцов фунгицида *Прохлораз* от разных производителей. Процентное содержание активного ингредиента в первом случае составляло 96%, во втором – 98%. В обоих случаях, в экспериментах было использовано 60 крыс Wistar Hannover. Четырём группам животных (по 15 животных на группу) вводили *Прохлораз* в следующих дозах: 0 мг/кг (контроль), 1,6 мг/кг, 5 мг/кг и 25 мг/кг массы тела в день. Введение вещества производилось на протяжении 91 суток, животные обследовались ежедневно. На протяжении каждого эксперимента были проведены гематологические, биохимические, урологические исследования и макроскопические исследования внутренних органов животных. Гистологические исследования печени проведены в конце эксперимента.

Исследования первого образца показали отсутствие токсического действия *Прохлораз* 96% в дозах 1,6 и 5 мг/кг массы тела. Незначительное токсическое воздействие *Прохлораз* в дозе 25 мг/кг массы тела проявлялось в снижении величины гематокрита, а также в увеличении количества тромбоцитов в периферической крови и увеличении относительной массы печени крыс. Исследование второго образца показало отсутствие воздействия *Прохлораз* 98% в дозе 1,6 мг/кг массы тела, увеличение относительной массы почек в дозе 5 мг/кг, а также снижение средней концентрации гемоглобина в одном эритроците и увеличении абсолютной и относительной массы почек в дозе 25 мг/кг.

Учитывая полученные данные, можно утверждать, что *Прохлораз*, при субхроническом пероральном введении крысам Wistar Hannover в дозе 25 мг/кг массы тела, оказывает незначительное и неспецифическое токсическое воздействие.

ВЛИЯНИЕ ХИЗАЛОФОП-П-ЭТИЛА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

**Е. С. ЗУЗАНСКАЯ, Т. И. КЛЮЧИНСКАЯ,
Е. С. ЗАЛИНЬЯН,**

ГП Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И.Медведя Министерства здравоохранения Украины, Лаборатория экспериментальной токсикологии и мутагенеза

Целью исследования было изучить влияние хизалофоп-П-этила технического на биохимические показатели крови крыс Wistar Han. Хизалофоп-П-этил – высокоэффективный селективный гербицид в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми сорняками.

В ГП Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя Министерства здравоохранения Украины было проведено исследование субхронической пероральной токсичности хизалофоп-П-этила на самцах крыс Wistar Han, в соответствии с OECD 408 (OECD Guideline for the Testing of Chemicals Repeated Dose 90-day Oral Toxicity Study in Rodents), в соответствии с требованиями принципов GLP (Directive 2004/10/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004).

В течение 13 недель (5 дней в неделю) крысам натошак вводили хизалофоп-П-этил в виде водной эмульсии с ОП-10 в желудок с помощью металлического зонда в дозах: 0; 2; 10; 100 мг/кг массы тела. При субхроническом пероральном воздействии хизалофоп-П-этила технического в дозе 100 мг/кг через 4 недели эксперимента у подопытных животных отмечалось достоверное повышение активности аспартатаминотрансферазы, а на 9 неделе – достоверное повышение содержания мочевины в сыворотке крови крыс. Также в этой же дозе на 4, 9 и 13 неделе исследований у животных наблюдалось достоверное снижение содержания

холестерина в сыворотке крови и достоверное повышение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови крыс.

Хизалофоп-П-этил технический в дозе 10 мг/кг на 4 и 9 неделе эксперимента у животных вызывал достоверное снижение холестерина в сыворотке крови. Других достоверных изменений изученных биохимических показателей не наблюдалось.

Хизалофоп-П-этил технический, в дозе 2 мг/кг не вызывал достоверных изменений изученных биохимических показателей сыворотки крови подопытных животных ни в одном из сроков исследований.

ВЛИЯНИЕ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКОГО ПЕСТИЦИДА ХЛОРПИРИФОСА НА АКТИВНОСТЬ ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Т. И. КЛЮЧИНСКАЯ, Е. С. ЗУЗАНСКАЯ,
ГП Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя Министерства здравоохранения Украины, Лаборатория экспериментальной токсикологии и мутагенеза

Целью исследования было изучить влияние *Хлорпирифоса* на биохимические показатели крови крыс Wistar Han. *Хлорпирифос* – один из самых распространенных в мире фосфорорганических пестицидов. Давно известно, что он является ингибитором ацетилхолинэстеразы и что высокая чувствительность холинэстераз к фосфорорганическим ингибиторам делает эти ингибиторы в высшей степени токсичными для центральной нервной системы.

В ГП Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя Министерства здравоохранения Украины было проведено исследование субхронической пероральной токсичности *Хлорпирифоса* на самцах крыс Wistar Han, в соответствии с OECD 408 (OECD Guideline for the Testing of Chemicals Repeated Dose 90-day Oral Toxicity Study in Rodents), в соответствии с требованиями GLP (Directive 2004/10/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004).

В течение 13 недель (5 дней в неделю) крысам натошак вводили Хлорпирифос в виде водной эмульсии с эмульгатором ОП-10 в желудок с помощью металлического зонда в дозах: 0, 0.1, 1, 5 мг/кг массы тела.

В дозе 5 мг/кг во все сроки исследования наблюдалось статистически достоверное понижение активности холинэстеразы в сыворотке крови крыс. Через 13 недель эксперимента отмечалось статистически достоверное понижение активности холинэстеразы в сыворотке крови самок крыс в дозе 1 мг/кг. Изменений других изученных биохимических показателей не установлено. Хлорпирифос в дозе 0,1 мг/кг достоверных изменений биохимических показателей сыворотки крови крыс не вызывал во все сроки исследования.

PRACTICI ALIMENTARE RISCANTE – INTOXICAȚIA CU CIUPERCI LA COPII

Smaranda DIACONESCU,

Universitatea de Medicină și Farmacie

Gr. T. Popa,

Iași, România

Intoxicația cu ciuperci se produce în 95% din cazuri în zonele rurale, datorită faptului ca ciupercile otrăvitoare sunt confundate cu cele comestibile de către culegătorii amatori; doar în 5% din cazuri intoxicația survine în urma consumului de ciuperci alterate. Severitatea intoxicației depinde de zona climatică în care ciuperca crește, de condițiile de creștere, de doza de toxină eliberată și de caracteristicile genetice ale ciupercii. Fierberea, congelarea sau prelucrarea prin diferite metode nu afectează toxicitatea ciupercilor.

Există trei mari categorii de intoxicații în funcție de timpul de apariție al simptomelor:

- cu debut *rapid* (în primele 6 ore de la ingestie) – manifestări alergice, gastrointestinale și neurologice;
- cu debut *progresiv* (între 6 și 24 de ore postingestie) - manifestări hepatotoxice și nefrotoxice;
- cu debut *tardiv* (după 24 de ore) – predominant manifestări nefrotoxice.

Intoxicațiile provocate de consumul de ciuperci necomestibile reprezintă în continuare o problemă majoră de sănătate publică, având consecințe dintre cele mai severe, mai ales atunci când apar la copii,

datorită particularităților clinice și de tratament la această grupă de vârstă.

În zonele rurale ale României, culesul și consumul de ciuperci reprezintă o practică des întâlnită. Având în vedere frecvența intoxicațiilor cu ciuperci necomestibile, uneori cu prognostic nefavorabil, se recomandă desfășurarea unor campanii de informare a populației, mai ales în zonele afectate de aceste practici.

Cuvinte-cheie: intoxicație, ciuperci, copil.

HEMATOLOGICAL STUDY OF GENERIC PESTICIDES QUIZALOPHOP-P-ETHYL

Tetiana USENKO, Valentyna SHULYAK,

Laboratory of Pathology, L.I. Medved's Scientific Center

of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety

Ministry of Health, Ukraine, Kiev

The aim of the study was to research the exposure effects of generic pesticides quizalophop-P-ethyl, 98,2% (QpE 1), quizalophop-P-ethyl, 95% (QpE 2) and quizalophop-P-ethyl, 95,9% (QpE 3) on hematological parameters of males Wistar Han rats in the sub chronic 90-days oral toxicity study (according to OECD 408 guideline in compliance with GLP). Doses (0; 2; 10; 100 mg/kg) were defined. Blood for hematological measurements was studied at 4, 9, 13 weeks after QpE exposure in the same groups of animals throughout the experiment. Hematological parameters: RBC, HGB, HCT, erythrocyte indices (MCV, MCH, MCHC), total amount of leukocytes (WBC) and platelets were measured. As a result: QpE 1 in 100 mg/kg dose induced significant decrease of MCH and MCHC after 9 weeks of exposure and significant decrease of RBC and HGB concentration after 13 weeks of exposure. QpE 2 in 100 mg/kg dose after 4 weeks of exposure caused significantly increased of total WBC value. MCHC was significantly decreased at the highest dose of QpE 2 in all experimental periods compared to the control group. QpE 3 in 100 mg/kg dose demonstrated significantly increased of total WBC value and significant decrease of MCHC after 13 weeks of exposure. The study revealed that QpE 1, QpE 2, QpE 3 promote hematological alterations on the high dose level. In this case, the impurities of generic pesticides QpE can demonstrate toxicological action as adverse effects on blood system.

Keywords: blood, hematological parameters, generic pesticide, quizalophop-P-ethyl, Wistar Han rats

