

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 токсиметрии 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].

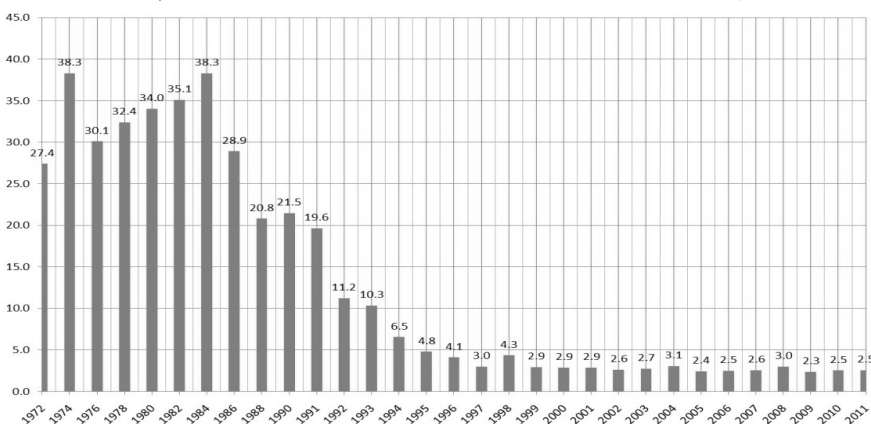


Figura 1. Utilizarea în dinamică a produselor de uz fitosanitar în Republica Moldova, mii tone

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].

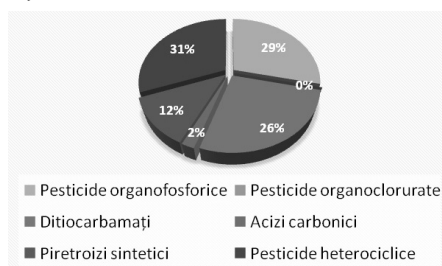


Figura 2. Pondere pesticide identificate în produsele alimentare de origine vegetală, conform claselor de pesticide

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, garantarea 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)