

EVALUAREA RISCULUI PENTRU  
SĂNĂTATEA POPULAȚIEI LA ÎNCORPORAREA  
PESTICIDELOR PRIN CONSUMAREA LEGUMELOR

Raisa SÎRCU, Iurie PÎNZARU, Mariana ZAVTONI,  
Raisa SCURTU, Ala COVRIC,  
Centrul Național de Sănătate Publică

**Summary**

**Pesticide daily intake risk assessment of population by consuming some vegetables**

*This paper presents the results of the pesticides daily intake risk assessment of human health by consuming vegetables. It has been established that daily intake of investigated pesticide residues varying in the range of 0.00005 mg/kg body weight per day to 0.0046 mg/kg body weight per day. The hazard index ranging from 0.001 to 0.3, and is in the acceptable zone risk.*

**Keywords:** pesticide residues, vegetables, daily intake, hazard index, public health

**Резюме**

**Оценка риска здоровью населения при поступлении остаточных количеств пестицидов с овощами**

*Проведен расчет риска и суточного поступления остаточных количеств пестицидов при потреблении населением овощей. Установлено, что суточное поступление остаточных количеств пестицидов с овощами находится в пределах от 0,00005 мг/кг массы тела до 0,0046 мг/кг массы тела. Значения индекса опасности варьируют от 0,001 до 0,3 и находятся в зоне приемлемого риска.*

**Ключевые слова:** остаточные количества пестицидов, овощи, суточное поступление, индекс опасности, общественное здоровье

**Introducere**

Problema globală de poluare a mediului și problemele stării de sănătate legate de produsele de uz fitosanitar au căpătat în ultimii 30 de ani o actualitate deosebită. Pesticidele moderne sunt substanțe chimice de natură chimică și organică, care sunt folosite de timp îndelungat împotriva bolilor și dăunătorilor culturilor crescute de om. Datorită dezvoltării agriculturii și din cauza adaptării dăunătorilor la produsele de uz fitosanitar deja existente, a fost nevoie de noi substanțe chimice și astfel, după anul 1944, s-a dezvoltat industria pesticidelor de sinteză chimică. Fiind aplicate pe larg în mediu, actualmente reziduurile de pesticide se depistează prin metode de laborator pretutindeni: în sol, apa, plante, inclusiv în țesuturile ființelor vii.

Spectrul problemelor determinate de aplicarea pesticidelor este destul de vast. Efectul lor negativ asupra organismului uman a fost studiat de mulți cercetători și este cunoscut de mult timp. Însă chiar și unele din substanțele active care sunt încă acceptate pot avea efecte negative asupra organismului [1-4]. Acești contaminanți de mediu pot fi toxici în mod direct sau indirect. Acțiunea directă se atestă atunci când substanța activă produce efecte vizibile, și indirect când efectele se manifestă pe o perioadă lungă de timp și pot condiționa mutații, malformații, sterilitate sau chiar cancer.

Scopul lucrării constă în evaluarea riscului posibil al impactului reziduurilor de pesticide asupra sănătății populației prin consumarea legumelor.

**Materiale și metode**

Determinarea reziduurilor de pesticide în produsele vegetale a fost efectuată prin metoda cromatografiei în gaz, în Laboratorul central sanitaro-igienic al Centrului Național de Sănătate Publică. Pentru a evalua și a elucida calitatea legumelor, au fost prelevate, investigate și estimate igienic probe de produse vegetale autohtone (ardei, roșii, castraveți, varză, ceapă, morcov, cartofi). Au fost utilizate datele statistice ale Biroului Național de Statistică privind consumul produselor vegetale [5].

Riscul apariției efectelor nefavorabile asupra stării de sănătate a populației a fost estimat prin calculul indexului de pericol (HQ), ce exprimă raportul dintre încorporarea estimată de reziduuri la doza zilnică admisibilă. Au fost utilizate valorile ADI (doza zilnică admisă – DZA) [6].

Dacă indicele de pericol a contaminanților depășește o unitate (1,0), riscul se caracterizează ca „neadmisibil” și este necesară elaborarea unor decizii corespunzătoare de management în corectitudinea gestionării utilizării produselor de uz fitosanitar.

**Rezultate și discuții**

Controlul nivelului rezidual de pesticide în produsele alimentare este o problemă de sănătate publică substanțială pentru a garanta siguranța și inofensivitatea alimentelor și pentru a evalua riscul posibil pentru sănătate. Monitorizarea contaminanților în alimente este necesară pentru a preveni, controla și reduce poluarea produselor, cu scopul de a minimiza riscurile pentru sănătate [7-9].

Estimarea riscului dezvoltării efectelor nefavorabile, determinat de contaminarea legumelor cu reziduuri de pesticide, a fost efectuată prin calcularea indexului de pericol (HQ), care reprezintă estimarea încorporării reziduurilor în baza dozei de referință. În tabelul 1 este prezentată informația privind estimarea riscului asociat cu contaminarea legumelor cu reziduuri de pesticide din diferite grupe chimice:

cu conținut de cupru, ditiocarbamate, compuși clorfenoxi și piretroizi sintetici.

**Tabelul 1**

*Evaluarea riscului posibil determinat de contaminarea legumelor cu reziduuri de pesticide*

Produse agricole	Produse de uz fitosanitar ș.a.	Conținutul reziduală depistată, mg/kg	Consumul produsului în zi conform datelor statistice, kg	Încorporare, mg/kg masă corp/zi	Doza zilnică admisă (DZA), mg/zi	Indicele de pericol, HQ	Organele afectate
Ardei	Cupru	1,0	0,32	0,0046	0,15	0,031	tractul gastro-intestinal, ficat
Roșii	Cupru	0,42	0,32	0,002	0,15	0,013	tractul gastro-intestinal, ficat
Castraveți	Cupru	0,45	0,32	0,002	0,15	0,013	tractul gastro-intestinal, ficat
Cartofi	Cupru	0,72	0,16	0,002	0,15	0,013	tractul gastro-intestinal, ficat
Varză	dimetoat	<0,06	0,32	0,0003	0,001	0,3	pielea
	cipermetrin	<0,01	0,32	0,00005	0,05	0,001	tractul gastro-intestinal, ficat
Ceapă	mancozeb	<0,04	0,32	0,0002	0,05	0,004	hormonii, glanda tiroidă
Morcov, ceapă	tiametoxam	<0,02	0,32	0,0001	0,026	0,004	reproductivitatea (bărbați)
Ceapă	lambda-cihalotrin	<0,01	0,32	0,00005	0,005	0,01	masa corporală
Sfeclă	carbendazim	<0,04	0,32	0,0002	0,02	0,01	-
Varză	indoxacarb	<0,02	0,32	0,0001	0,006	0,01	organele sistemului respirator

Din datele obținute rezultă că o contribuție mai mare în apariția riscului efectelor negative asupra stării de sănătate a populației o pot avea produsele agroalimentare contaminate cu compușii cuprului (ardeii, roșiile, castraveții, cartofii).

Din punct de vedere medical, este important să se compare valorile încorporării cotidiene estimate în acest studiu cu datele valorilor de referință stabilite în investigațiile toxicologice, DZA (Acceptable Daily Intake) – doza zilnică admisă. Datele obținute demonstrează că valorile încorporării sunt mult mai mici decât valorile dozei zilnice admise. Indicele de pericol, calculat prin raportul valorilor încorporării la doza zilnică admisă, variază de la 0,001 până la 0,3.

În tabelul 2 este prezentat riscul sumar posibil de apariție a efectelor nefavorabile asupra stării de sănătate a populației, asociat cu contaminarea legumelor cu reziduuri de pesticide. Pentru reziduurile de cupru și cipermetrin, ce pot avea efect nefast asupra tractului gastro-intestinal și ficatului, s-a stabilit un indice sumar egal cu 0,071 mg/kg masă corp. S-a calculat un indice de pericol cu nivel mai înalt (0,3

mg/kg masă corp) pentru reziduurile de dimetoat, care poate provoca boli ale pielii, și pentru reziduurile de indoxacarb (0,01 mg/kg masă corp), cu impact asupra organelor sistemului respirator.

Riscul sumar probabil la consumul legumelor contaminate cu reziduuri ale produselor de uz fitosanitar constituie 0,4 mg/kg. Această valoare reprezintă un nivel accesibil de risc.

**Tabelul 2**

*Riscul sumar posibil al apariției efectelor nefavorabile asupra stării de sănătate a populației asociat cu contaminarea legumelor cu pesticide*

Produse de uz fitosanitar ș.a.	Legume	Impactul substanțelor chimice asupra organelor și sistemelor de organe în timpul ingestiei	HQ mg/kg masă corp/zi	Indice sumar
Cupru	Ardei	tractul gastro-intestinal, ficat	0,031	0,071
	Roșii		0,013	
	Castraveți		0,013	
	Cartofi		0,013	
Cipermetrin	Varză		0,001	
Dimetoat	Varză	pielea	0,3	0,3
Mancozeb	Ceapă	hormonii, glanda tiroidă	0,004	0,004
Tiametoxam	Morcov, ceapă	reproductivitatea (bărbați)	0,004	0,004
Lambda-cihalotrin	Ceapă	masa corporală	0,01	0,01
Indoxacarb	Varză	organele sistemului respirator	0,01	0,01
<b>Indice sumar</b>			<b>0,4</b>	<b>0,4</b>

Este necesar de menționat că încorporarea zilnică estimată în studiul nostru include expunerea numai la legume și nu include alte produse alimentare. Astfel, așa factori ca curățarea, fierberea produselor înainte de consum au fost ignorate, deși ele pot duce la supraestimarea impactului real al pesticidelor. Mai mult decât atât, efectul pesticidelor asupra grupurilor vulnerabile ale populației, cum ar fi copiii, femeile însărcinate, persoanele bolnave, poate schimba valoarea acestor calcule.

Prin urmare, după calcularea riscului posibil pentru sănătate, asociat cu contaminarea legumelor cu reziduuri de pesticide, s-a stabilit că probabilitatea apariției efectelor nefavorabile asupra stării de sănătate a populației nu depășește o unitate (1,0) și se află în zona admisibilă de risc.

### Concluzii

1. Rezultatele obținute în studiul nostru denotă prezența în produsele agroalimentare (legume) a reziduurilor de pesticide.

2. S-a stabilit că încorporarea zilnică a reziduurilor de pesticide investigate variază în limitele de la 0,00005 mg/kg masă corp în zi până la 0,0046 mg/kg masă corp în zi.

3. Așadar, gradul contaminării legumelor cu reziduuri de pesticide nu poate cauza probleme se-

rioase pentru sănătatea populației, deoarece valorile indicelui de pericol variază de la 0,001 până la 0,3 și se află în zona admisibilă de risc.

### Bibliografie

1. Bailey H.D., Armstrong B.K., De Klerk N.H., Fritschi L., Attia J., Scott R.J. *Exposure to professional pest control treatments and the risk of childhood acute lymphoblastic leukemia*. In: Int. J. Cancer, 2011, nr. 129, p. 1678–1688.
2. Baldi I., Gruber A., Rondeau V., Lebailly P., Brochard P., Fabrigoule C. *Neurobehavioral effects of long-term exposure to pesticides: Results from the 4-year follow-up of the PHYTONER Study*. In: Occup. Environ. Med., 2011, nr. 68, p. 108–115.
3. Cao L.L., Yan C.H., Yu X.D., Tian Y., Zhao L., Liu J.X. *Relationship between serum concentrations of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides and dietary habits of pregnant women in Shanghai*. In: Sci. Total Environ., 2011, nr. 409, p. 2997–3002.
4. Jabir Hussain Syed, Riffat Naseem Malik, Athanasios Katsoyiannis et al. *Organochlorine pesticides (OCPs) in South Asian region: A review*. In: Science of The Environment, 2014, 476-477C, p. 705-717.
5. Biroul Național de Statistică: <http://www.statistica.md>.
6. [http://www.ec.europa.eu.sanco\\_pesticide](http://www.ec.europa.eu.sanco_pesticide).
7. Jabir Hussain Syed, Karam Ahad, Haroon Ahmed et al. *Pesticide residues in fruits and vegetables from Pakistan: a review of the occurrence and associated human health risks*. In: Environmental science and pollution research international, 2014, nr. 10(1007), p. 11356-014-3117-z.
8. Mohamed Tawfic Ahmed, Sarah Greish, Saad M. Ismail et al. *Dietary Intake of Pesticides Based on Vegetable Consumption in Ismailia, Egypt: A Case Study*. In: Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 2014, V. 20, p. 3.
9. *Risk assessment of the intake of pesticides in Croatian diet*. In: Food control, 2012, nr. 23, suppl. 1, p. 59-65.