



## ПЕСТИЦИДИ – ПОЛЗИ И ОПАСНОСТИ

*Пестицидите са неразделна част от съвременния живот, използвани за предотвратяване на растежа на нежелани живи организми. Въпреки факта, че научните изявления, в резултат на множество токсикологични разработки, показват нисък риск от пестицидите и техните остатъци, в последните години обществеността е силно загрижена за масовото приложение на пестициди в различни области. Следователно, оценката на опасните рискове, особено в дългосрочна перспектива, е много важна. На практика, съществуват два ясно различими подхода, за оценка на използването на пестициди: първият се определя като обективна или вероятностна оценка на риска, докато вторият касае потенциалните ползи за икономиката и селското стопанство. В този преглед е разгледана научно обоснованата оценка на положителните и отрицателните ефекти от прилагането на пестициди и се обсъждат възможните подходи за намирането на баланса между тях.*

Модерното земеделие включва усилена употреба на пестициди в своята дейност и е напълно ясно, че в близко бъдеще употребата на пестициди ще бъде увеличена. Това се дължи на нарастващата консумация на храни в глобален мащаб. Но, производството на храни се натъква на различни проблеми. Например, разработват се нови подходи за отглеждане и увеличаване на земеделската продукция от единица площ. Механизацията и технологичният напредък и появата на нови пестициди, позволяват на земеделците да отглеждат и управляват по-големи площи от култури, с намаляване на работните усилия. Идеалните пестициди трябва да действат избирателно срещу определени вредители, без да оказват вредно въздействие върху нецелевите организми. Но е трудно да се постигне абсолютна селективност и повечето пестициди са токсични както за хората, така и за други нецелеве организми. Пестицидите са най-важната причина за самоотравяне в развиващия се свят, като всяка година се случват по 3 милиона случая на отравяния с пестициди, от които близо 220 хиляди са фатални.

Пестицидите могат да бъдат използвани безопасно и ефективно. Но ако не се полагат подходящите грижи, те могат да навредят на околната среда, като замърсяват

почвата, повърхностните и подземните води и в крайна сметка, да унищожат дивата природа. Увеличената консумация на храни е довела до повишена производителност на селското стопанство, за което до голяма степен се разчита на усилената употреба на пестициди. Обширното приложение на пестициди позволява да се предотвратят или намалят земеделските загуби от вредители и се предоставя голямо наличие на храна, на разумна цена и през всеки сезон. Но, модерното развитие на селското стопанство е довело до голямо увеличение в производството на агрохимикали. Следователно, пестицидите са неразделна част от съвременния живот, използвани за предотвратяване растежа на нежелани видове. Ето защо, в този преглед авторът е направил обективна оценка на положителните и отрицателните ефекти от употребата на пестициди. С други думи, този въпрос може да бъде формулиран риторично: да се употребяват или не пестицидите? Със сигурност въпросът е твърде радикален и очевидно пестицидите ще се употребяват, но е жизнено важно как да се минимизира техния отрицателен ефект.

### **Какво представляват пестицидите?**

Терминът „пестицид“ индикира всяко вещество или смес от вещества, използвано да убива, отблъсква или по друг начин да контролира „вредител“, включващо насекоми, охлюви, гризачи, гъби, бактерии и плевели.

Пестицидите се използват от дълго време. Документирана история на пестицидите започва в древен Рим, но тяхната широка употреба започва след Втората световна война, с въвеждането на дихлородифенилтрихлороетан (ДДТ). Организацията на ООН по храни и земеделие (Food and Agriculture Organization - FAO) дефинира пестицидите като всяко вещество или смес от вещества, предназначено за предотвратяване, унищожаване, отблъскване или облекчаване за всеки вредител, включително вектори на човешки или животински болести, нежелани видове от растения или животни, причиняващи вреда, или по друг начин се намесва в производството, преработката, съхранението, транспорта или търговията с храни, селскостопански стоки, дървесина или дървесни продукти, или животински храни или вещества.

Пестицидите могат да бъдат класифицирани според техните целеви организми (напр. инсектициди, хербициди, фунгициди), според тяхната химическа структура (органохлорни, органофосфорни, карбамати, фенокси киселини) и тяхното физическо състояние (твърди, течни, аерозол). Така, че според химическата им структура, най-популярните пестициди могат да бъдат разделени в следните групи: 1. Органохлорни (ендосулфан, хексахлоробензен); 2. Органофосфатни (диазинон, ометоат, глифозат); 3.

Карбаматни и тиокарбаматни деривати; 4. Карбоксилни киселини и техните деривати; 5. Деривати на уреа; 6. Хетероциклични съединения (бензимидазол, триазолови деривати); 7. Деривати на фенол и нитрофенол; 8. Въглеродороди, кетони, алдехиди и техните деривати; 9. Флуор съдържащи съединения; 10. Мед съдържащи съединения; 11. Метални органични и неорганични съединения; 12. Природни и синтетични пиретроиди и др. Всеки рационален подход към употребата на пестицидите трябва да включва сравнение между рисковете и ползите.

### Ползата от пестицидите

Основни ползи	Вторични ползи
<b>1. Контрол на вредителите и векторите на болести по растенията</b>	<b>Ползи за обществото</b>
Подобрено качество на културите/добитъка Намалена употреба на горива при плевене Намалено разрушаване на почвата Контролиране на инвазивните видове	Подобрено хранене и здраве Безопасност/сигурност на храните Увеличена продължителност на живота Намалени разходи за поддръжка
<b>2. Контролиране векторите на болести и нежелани организми</b>	<b>Национални ползи</b>
Спасени човешки животи Намалени човешки смущения Намалено страдание на животните Повишено качество на добитъка	Национална селскостопанска икономика Увеличени приходи от износ Намалена ерозия на почвата / загуба на влага
<b>3. Предотвратяване или контрол на организми, които вредят на други човешки дейности и структури</b>	<b>Глобални ползи</b>
Предотвратяване на опасности от дърво / храст / листа Защитени зони за отдых Защитени дървени конструкции	По-малък натиск върху незасяти земи Намалено въвеждане на вредители на други места Приходи от международен туризъм

Табл. 1 Сложността на ефектите, първичните и вторичните ползи от пестицидите

Основните ползи са известни като последствие от прякото въздействие на пестицидите, като защита на здравето на хората, здравето на животните и реколтата, както и защитата на тревните площи за отдих. Вторичните ползи произтичат от първичните и са не толкова непосредствени, не толкова очевидни или дългосрочни последици. Таблица 1 обобщава ефектите, първичните и вторичните ползи и техните взаимодействия. Взаимодействието между отрицателните ефекти и ползите е комплексно и не винаги може да се оцени. През последните 60 години земеделските производители са постигнали значителен напредък в производството на хранителни продукти, чрез използването на пестициди. Те са направили това, главно за да предотвратят или намалят загубите в селското стопанство, поради активността на вредителите, което е довело до подобряване на добивите и по-голяма наличност на храна, на разумна цена през всички сезони. Чрез използването на пестициди в селското стопанство, производителността се е увеличила драстично в повечето страни. От дълго време се смята, че диетата/храненето с продукти, съдържащи пресни плодове и зеленчуци, надвишават потенциалните рискове от консумацията на много ниски нива от пестициди в културите. Подобреното хранене и намаляването на тежкия труд са подобрили качеството на живот и са довели до дълголетие. Подобреното медицинско обслужване и лекарственото лечение, заедно с хигиената, са изиграли значителна роля за удължаване на живота, но стойността на питателната, безопасна и достъпна храна също не бива да се подценява, като укрепваща здравето и увеличаваща продължителността на живота. Контролът на широк спектър от вектори на болести при хора и животни намалява броя на заразените индивиди и смъртните случаи, придружено от предотвратяване на разпространението на болести в международен мащаб - това е сред критичните очевидни ползи от широкото използване на пестициди. Унищожаването на векторите е най-ефективният метод за борба с тях. Според Световната здравна организация, без достъп до методи за химически контрол, животът ще бъде неприемливо опасен за голяма част от човечеството. Пестицидите играят важна роля за унищожаването на различни организми, които имат отрицателно влияние върху човешките дейности, инфраструктура и предмети от всекидневието. В много специфични области на човешката дейност, пестицидите се използват за контрол на нежеланите организми, като предотвратяване на ускорена корозия на метални конструкции, поддържане тревата на спортни площадки, голф игрища, спомагайки за улесняване на популярни забавления, които осигуряват чист въздух и

физическо упражнение за много хора по света, в домашно и декоративно градинарство и пр.

### Опасността от пестицидите

Използването на пестициди поражда редица опасения за околната среда, включително опасности за здравето на хората и животните. Храната, замърсена с токсични пестициди, е свързана с тежко въздействие върху човешкото здраве, защото храненето е основна необходимост в живота. Над 98% от пръсканите инсектициди и 95% от хербицидите, достигат дестинация, различна от целевите им видове, включително нецелеви организми, въздух, вода и почва. Токсичността на пестицидите може да бъде резултат от поглъщане, вдишване или дермална абсорбция. Продължителното излагане на тези химикали за дълъг период от време може да доведе до различни заболявания, някои от които са:

- неврологични, психологически и поведенчески дисфункции;
- хормонални дисбаланси, водещи до безплодие, болки в гърдите;
- дисфункция на имунната система;
- дефекти в репродуктивната система;
- ракови заболявания;
- генотоксичност;
- нарушения в кръвта.

Пестицидите могат да замърсят почвата, водите, тревата и друга растителност. Освен, че унищожават насекоми или плевели, пестицидите могат да бъдат токсични за множество други организми, вкл. птици, риби, полезни насекоми и нецелеви растения. Редица статии и доклади напоследък разглеждат доказателства за различните ефекти върху здравето, свързани с пестицидите. Обширни токсикологични проучвания при животни показват, че редица пестициди, на които общата популация от животните може да бъде хронично изложена, са потенциални канцерогени, невротоксини, репродуктивни токсини и имунотоксини<sup>1,2</sup>. Установени са ДНК увреждания в яйчникови клетки, при експозиция на Китайски хамстер от пестицида 2,4-D<sup>3</sup>. Налични

<sup>1</sup> Baker S.R., Wilkenson C.F. *The effects of pesticides on human health*. Princeton Sci. Pub., Princeton, 1990.

<sup>2</sup> Bolognesi C., Merlo F.D. Pesticides: Human health effects. In: Nriagu J.O. (ed.) *Encyclopedia of Environmental Health*. Elsevier, 2011.

<sup>3</sup> Gonz{lez M., Soloneski S., Reigosa M.A., Larramendy M.L. Genotoxicity of the herbicide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and a commercial formulation, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid dimethylamine salt. I. Evaluation of DNA damage and cytogenetic endpoints in Chinese Hamster ovary (CHO) cells. *Toxicol In Vitro.*, 19 (2) (2005), 289-97.

са данни за участието на пестициди в невродегенеративни заболявания<sup>4,5</sup>. Много учени съобщават за въздействието на пестицидите върху биохимичните параметри, по-специално върху протеиновия метаболизъм<sup>6</sup>, ендокринната система<sup>7, 8, 9</sup> и репродуктивната система<sup>10</sup>. Замърсяването с пестициди, както на повърхностните, така и на подземните води, може да засегне водната фауна и флора, както и здравето на хората, когато водата се използва за обществено потребление. Водните организми са пряко изложени на химикали, получени вследствие земеделското производство, чрез повърхностно оттичане или косвено, чрез трофичната верига.

### Алтернативи на пестицидите

В действителност, съвременното земеделско производство създава предпоставки за екологична криза. Прекомерната употреба на пестициди и увеличаване на производството на храни може да доведе до сериозни екологични проблеми. Те могат да бъдат групирани в две групи:

1. Болести на екотопите – ерозия, загуба на почвено плодородие, изчерпване на запасите от хранителни вещества, засоляване и алкализирание, замърсяване на водните системи;

2. Болести на биоценозата – загуба на култури, на диви растения и животински генетични ресурси, елиминиране на естествени врагове, възстановяване на вредители и генетичната им устойчивост към пестициди, химическо замърсяване и унищожаване на естествени механизми за контрол.

Поради тези и много други причини, търсенето на „най-безопасни“ аналози, на пестицидите, от естествен произход, е един от най-важните проблеми на нашата цивилизация. Налични са потенциални алтернативи на пестицидите и те включват

<sup>4</sup> Franco R., Lia S., Rodriguez-Rocha H., Burns M, Panayiotidis M.I. Molecular mechanisms of pesticide-induced neurotoxicity: Relevance to Parkinson's disease. *Chemico-Biological Interactions*, 188 (2) (2010), 289-300.

<sup>5</sup> Gupta P.K. Herbicides and fungicides In: Gupta R.C. ed. *Reproductive and Developmental Toxicology*, Academic press, 2011.

<sup>6</sup> Li Z.H., Velisek J., Zlabek V., Grabic R., Machova J., Kolarova J., Li P. Chronic toxicity of verapamil on juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Effects on morphological indices, hematological parameters and antioxidant responses. *J. Hazard Mater.*, 185 (2-3) (2011), 870-880.

<sup>7</sup> Cooper R.L., Stoker T.E., Tyrey L., Goldman J.M., McElroy W.K. Atrazine disrupts hypothalamic control of pituitary-ovarian function. *Toxicol. Sci.*, **53** (2) (2000), 297-307.

<sup>8</sup> Goldman J.M., Stoker T.E., Cooper R.L., McElroy W.K., Hein J.F. Blockade of ovulation in the rat by the fungicide sodium N-methyldithio-carbamate: Relationship between effects on the luteinizing hormone surge and alterations in hypothalamic catecholamines. *Neurotoxicol. Teratol.*, 16 (3) (1994), 257-268.

<sup>9</sup> Stoker T.E., Goldman J.M., Cooper R.L. The dithiocarbamate fungicide thiram disrupts the hormonal control of ovulation in the rat. *Reprod. Toxicol.*, **7** (3) (1993), 211-218.

<sup>10</sup> Abarikwu S.O., Adesiyun A.C., Oyeloja T.O., Oyeyemi M.O., Farombi E.O. Changes in sperm characteristics and induction of oxidative stress in the testis and epididymis of experimental rats by a herbicide, atrazine. *Arch Environ Contam Toxicol.*, 58 (3) (2009), 874-882.

специфични методи за отглеждане на растения, използване на биологичен контрол на вредителите (като феромони и микробиални пестициди), растително генно инженерство и методи за намеса в развъждането на насекомите. Прилагането на компостиращи домашни отпадъци също се използва като начин за контрол на вредителите.

Главните алтернативи на традиционните химически пестициди са следните: естествени пестициди; биологичен контрол на вредителите; растително генно инженерство; намеса в развъждането на насекомите; прилагане на компостиращи домашни отпадъци; култивационни практики; пускане на организми, които се борят с вредителите; намеса в репродукцията на насекомите; попарване на почвата.

Тези методи добиват нарастваща популярност и обикновено са по-безопасни, в сравнение с традиционните химически пестициди. Методът на поликултурите (отглеждането на множество видове растения заедно), ротация на културите (сеитбообръщение), отглеждане на култури в райони, където не живеят вредители, които ги увреждат и отглеждане на култури – капани, които привличат вредителите далече от реалните култури, са елементи от практиките за отглеждане на растенията. Друг пример за алтернатива на пестицидите е използването на други организми, които се борят с вредителите. Тези организми могат да включват естествени хищници или паразити по вредителите. Няма достатъчно информация относно ефективността на дискутираните тука алтернативни методи, но по-нататъшни проучвания в тази сфера могат да помогнат да се заменят химическите пестициди от еколого съобразни технологии.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Поради нарастващата консумация на храна, съвременното земеделие включва усилена употреба на пестициди в своята дейност. Това е довело до значителен прогрес в производството на храна, но са възникнали много проблеми в областта на опазването на околната среда и здравето. Данните, описани в този преглед, относно ползите и проучванията върху оценката на риска за здравето и околната среда, могат да се разглеждат като помощно средство за по-доброто разбиране на проблемите, свързани с глобалната употреба на пестициди.

### **Източник:**

[https://www.researchgate.net/publication/277934192\\_PESTICIDES\\_BENEFITS\\_AND\\_HAZARDS](https://www.researchgate.net/publication/277934192_PESTICIDES_BENEFITS_AND_HAZARDS)

*Други информации в областта на пестицидите и тяхното влияние могат да бъдат намерени на интернет страницата на ЦОРХВ: <http://corhv.government.bg/>*

**Изготвил:**

Д-р Ирена Богоева

нач. отдел ЗРХЗХ, дирекция ОРХВ

**09.07.2020 год.**