



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министерство на земеделието и храните

Център за оценка на риска

по хранителната верига



## ПЕСТИЦИДИ В ХРАНАТА - ТОКСИЧНОСТ И ЗДРАВНИ РИСКОВЕ. РЕГУЛИРАНЕ НА ПЕСТИЦИДИТЕ

Обзор

### Резюме

Пестицидите са вещества или смес от вещества, предназначени за предотвратяване, унищожаване, отблъскване или смекчаване действието на даден вредител. Тяхната неправилна употреба носи рискове за хората и околната среда. Неспазването на определените срокове и дози на третиране може да доведе до наднормени количества на остатъци от пестициди в хранителната продукция. Храната е основният източник на директна консумация на токсични вещества от хората. Нежеланото присъствие на тези вещества в продуктите води до редица негативни здравни ефекти, като най-уязвими са бебетата и малките деца.

Замърсяването с пестициди е огромен проблем по отношение безопасността на храните. Затова оценката на риска за потребителите, свързан с консумацията на продукти, съдържащи остатъци от активни вещества е ключов етап при регистрацията на пестициди и при официалния контрол на храните. Биологичното земеделие спомага за поддържането на оптимален здравен статус и намалява риска от развитие на хронични заболявания, вследствие наличието на остатъци от пестициди в продуктите.

Световната здравна организация препоръчва да се намали употребата на пестициди и те да се прилагат, когато е наистина необходимо; да се търсят начини за решаване на проблемите чрез нехимично управление на вредителите; ако се използват продукти за растителна защита, те да бъдат с възможно най-нисък риск за човешкото здраве и околната среда. Необходимо е разработването на екологични алтернативи на пестицидите и техники за интегрирано управление на вредителите, за трайното намаляване на въздействието им.

# PESTICIDES IN FOOD - TOXICITY AND HEALTH RISKS. PESTICIDE REGULATION

## A Review

### Abstract

Pesticides are substances or mixtures of substances designed to prevent, destroy, repel or mitigate the action of a pest. Their improper use carries risks for people and the environment. Failure to comply with the specified periods and doses of treatment can lead to excessive amounts of pesticide residues in food production. Food is the main source of direct consumption of toxic substances by humans. The unwanted presence of these substances in products leads to a number of negative health effects, with babies and young children being the most vulnerable.

Pesticide contamination is a huge problem in terms of food safety. Therefore, the assessment of the risk to consumers related to the consumption of products containing residues of active substances is a key stage in the registration of pesticides and in official food control. Organic farming helps to maintain optimal health status and reduces the risk of developing chronic diseases due to the presence of pesticide residues in products.

The World Health Organization recommends reducing the use of pesticides and applying them when truly necessary; to look for ways to solve problems through non-chemical pest management; if plant protection products are used, they should be of the lowest possible risk to human health and the environment. The development of ecological alternatives to pesticides and integrated pest management techniques is necessary to permanently reduce their impact.

### Увод

Когато пестицидите се прилагат в земеделските стопанства съобразно предписанията, ползата от тях е неоспорима, за получаване на повече продукция, с по-добро качество. Но неправилното прилагане на химикалите може да доведе до наднормени количества от тях в произведените култури, чрез фуража – в месото и млякото на добитъка, като накрая, пренесени по хранителната верига, пестицидите попадат в крайния консуматор, човека.

Излагането на пестициди и синтетични химикали е свързано с редица заболявания при хората. Постепенното извеждане от употреба на устойчивите химикали, както е договорено в Стокхолмската конвенция<sup>1</sup>, е допринесло за намаляване на излагането на хората на токсични химикали. През последните десетилетия проучванията, проведени в няколко държави, показват последователно намаляване на ДДТ в човешките мастни тъкани и мляко. Независимо от това, излагането на химически остатъци чрез поглъщане на вода и храна продължава да бъде предмет на безпокойство и тежест за общественото здраве (Carvalho, 2017).

---

<sup>1</sup> На 22 и 23 май 2001 г. на Конференция на пълномощниците, проведена в гр. Стокхолм, Швеция е приета и отворена за подписване конвенция за УОЗ, наречена в следствие Стокхолмска конвенция за устойчивите органични замърсители. Конвенцията задължава страните по нея да провеждат политика и предприемат мерки за преустановяване на производството, изваждане от употреба и въвеждане на забрани за внос и износ на устойчивите органични замърсители или за ограничаване на непредумишленото им производство и разпространение. България е Страна по Конвенцията от 20 март 2005 г.

## Пестициди и тяхното приложение

Пестицидите са химични или биологични (вируси, бактерии, гъби) агенти, използвани да защитават културите от болести, насекоми и плевели. Пестицид е всяко вещество или смес от вещества, предназначени за предотвратяване, унищожаване, отблъскване или смекчаване действието на даден вредител. Химическата структура на тези вещества включва наличие на живак, сяра, фосфор, арсен, въглеродороди, нитрати и нитро производни, всички които са силно токсични за човешкия организъм. Поради инертните съставки, присъстващи във формулировката, пестицидните продукти с една и съща активна съставка имат различни търговски наименования и се предлагат на пазара под формата на различни формулации: гранули, прахове, разтвори, омокрящ се прах, суспензионен концентрат, масла за пръскане, аерозоли (Tarmure et al., 2020; Kalyabina et al., 2021).

Вредителите могат да бъдат дефинирани като организми, които причиняват болести по растенията. Земеделските пестициди следователно са такива химикали, които се използват от производителите за предотвратяване въздействието на вредителите върху растежа и продуктивността на земеделските култури (Hicks, 2012).

Пестициди се използват главно в земеделието, където се прилагат като продукти за растителна защита, но те също така намират приложение и в домове и обществени гради, за борба с различни неприятели.

В продължение на много години употребата на пестициди е била до голяма степен нерегулирана. Въпреки това въздействието на пестицидите върху околната среда и човешкото здраве е обект на по-голямо внимание след 1962 г. Идеалният пестицид би унищожил целевия вредител, без да причинява никакви отрицателни ефекти върху хората, нецелевите растения, животните и околната среда. Пестицидите обаче не са свършени и употребата им може да има последици за здравето и околната среда (Thorpe & Link, 2021).

Пестицидите се използват върху разнообразни култури: плодове, зеленчуци, зърнени култури и пр., както и върху нехранителни култури, като напр. памук и цветя. Пестицидите се използват и върху култури, които служат за храна на животни, поради което остатъци от тях могат да бъдат намерени в месо или млечни продукти.

Пестицидите могат да бъдат невероятно полезни защото те водят до увеличаване производството на храни. Те са от голямо значение за опазване на продукцията от насекоми и гъбни вредители. Но въпреки това, те могат да бъдат изключително опасни за човешкото тяло и други живи организми, тъй като са предназначени да бъдат отрови (Hicks, 2012).

Постигане на защитата срещу вредители посредством пестициди включва редица действия: третиране на семена, третиране на почвата, фумигация, пръскане и др. Контактът с тези вещества може да възникне по всяко време: при тяхното производство, транспорт, подготовка или извършване на третирания (Tarmure et al., 2020).

### Фактори за замърсяване на околната среда и храните с пестициди

Пестицидите са предназначени да бъдат ефективни срещу целеви вредители и да имат ниска токсичност спрямо нецелевите организми и околната среда. Но на практика това не е толкова лесно постижимо. Всъщност е изчислено, че по-малко от 0,1 % от пестицидите, прилагани върху културите, действително достигат до целевия вредител; останалата част попада безвъзмездно в околната среда, замърсявайки почвата, водата и въздуха, където може да отрови или да повлияе по друг начин неблагоприятно на нецелеви организми. Освен това много пестициди могат да се запазят за дълъг период от време в дадена екосистема - например органохлорните инсектициди все още са откриваеми в повърхностните води 20 години след забраната на употребата им; и след като устойчив пестицид попадне в

хранителната верига, той може да претърпи "биомагнизация", т.е. натрупване в телесните тъкани на организмите, където може да достигне концентрации, многократно по-високи от тези в околната среда (Arias-Estevez, et al., 2008).

Отделните компоненти на околната среда, като вода, въздух и почва, са замърсени с остатъци от пестициди, като фосфорорганични и хлорорганични съединения. Различни фактори допринасят за по-големи количества от тези остатъци. Един от тях е неправилното дозиране и лошото спазване на стандартите при прилагането на пестициди (Inobeme et al., 2020). Ако пестицидите се употребяват коректно, съгласно указанията на производителя, тяхната употреба не би трябвало да носи неприемлив риск за околната среда и човешкото здраве. В много случаи обаче, земеделските производители, с цел получаване на повече и по-качествена продукция не спазват препоръчаните дози и срокове, поради което се стига до прекомерното натрупване на тези вещества в земеделските площи и заобикалящите ги райони, както и в земеделската продукция, която служи или за храна на хората, или за фураж за добитък, откъдето посредством консумацията на замърсени животински продукти (мляко, месо) отново попадат в храните на човека и неговия организъм. При такова неспазване на определените дози и срокове за третиране с ПРЗ, съществува голяма вероятност продуктите да съдържат остатъци от пестициди в количества, превишаващи максимално допустимите норми, което носи риск за здравето на консуматора (Hassaan & El Nemr, 2020). Това показва необходимостта от адекватно информиране за най-добрите практики, приемливи в световен мащаб, за управление на пестицидите.

Други фактори, които оказват влияние върху количеството на остатъците от пестициди, открити в храната, включват количеството и естеството на използвания пестицид, факторите на околната среда, като валежи, слънчево греене и посока на вятъра, както и естеството на обработката, на която е подложена храната преди консумация (Inobeme et al., 2020).

Пестицидите не само се акумулират в културите, но те могат да бъдат пренасяни чрез въздух, почва и води на далечни разстояния, представляващи основен източник на замърсяване в екосистемите. Възможни са няколко пътя за навлизане на пестицидите в околната среда. Единият е чрез промишлени отпадъци или отпадъчни води, изхвърляни директно във водоизточниците. Възможно е замърсяване и чрез изтичане на токсични отпадъци към водоемите, например от складовете с остарели пестициди. Друг начин е посредством замърсяване на течаща вода директно, или поради изтичане или дрифт по време на пръскане. Разграждането на пестицидите в околната среда се осъществява под въздействие на светлина или бактерии, като включва както хидролиза, така и окисление. Понякога метаболитните продукти от разпадането им в природата са по-токсични от изходните съединения. Съществуват големи различия във времето на полуживот на пестицидите в различните отделения на околната среда. Това зависи от химичната структура на самия пестицид, както и на микробиологични фактори. Счита се, че основните източници на замърсяване на въздуха от агрохимикали са процедурите за наземно или въздушно пръскане. Пестицидите по въздуха могат да мигрират на значителни разстояния: газообразните стабилни химикали могат да се транспортират по целия свят (Chen et al., 2020; Kalyabina et al., 2021).

### **Пътища за навлизане на пестицидите в човешкия организъм**

Пестицидите могат да засегнат хората както пряко, така и непряко, по различни начини. Най-честият начин на отравяне е оралната експозиция, която причинява тежки проблеми. Орална експозиция на пестициди може да възникне, когато хората, които произвеждат или използват пестициди, не си мият ръцете преди хранене или пушене, както и общото население може да бъде изложено на орална експозиция, когато консумира храна, която е

замърсена с пестициди (Tudi et al., 2022). **Храната е основният източник на директна консумация на токсични вещества от хората.** Зеленчуците и плодовете, отглеждани на замърсени земеделски почви, натрупват пестициди в ядливите и неядливите си части в концентрации, които са достатъчно високи, за да причинят клинични проблеми при животни и хора. Оралната експозиция на пестициди е ключовият фактор, определящ тяхната токсичност. Честата консумация на храни, базирани на земеделски култури, отгледани върху замърсена с пестициди почва, дава резултат в остри или хронични заболявания. Непреките ефекти и биомагнификацията на пестицидите в хранителните вериги водят до непредсказуеми отрицателни последици (Kalyabina et al., 2021).

Пестицидите могат да се абсорбират през кожата и също, през респираторния и гастроинтестиналния тракт; могат да попаднат в организма и през очите. Пътищата за експозиция са: чрез директно поглъщане на вещества или при консумация на продукти, съдържащи остатъци, вследствие некоректно третиране на културите; друга възможна експозиция е чрез вдишване на пари (инхалаторно) като тази възможност е различна при отделните активни вещества, поради различната им летливост; вдишването на аерозолни капки по време на третиране е една от най-големите опасности; множество отравяния се случват при попадане на пестициди върху кожата или дрехите, като експозицията зависи от продължителността на престоя, като прахообразните формулации също имат потенциал за абсорбция през кожата; експозиция от изпарения, прах или аерозол може да причини и локални ефекти при попадане в очите. Инхалаторното отравяне е много важен начин, тъй като пестицидът достига до тялото под формата на аерозоли, пари, прах или мъгла; контактът с кожата или очите е най-честият начин на експозиция при използване на спрейове (Carvalho, 2017; Tudi et al., 2022).

При децата токсините могат да бъдат абсорбирани през кожата, през устата, чрез вдишване при разпръскване, прах или изпарение. Отравянето може да се осъществи при допир със замърсени тревни площи или замърсени предмети, при поставяне на играчки или пръсти в устата, което е често срещано при малките деца. Най-често срещаният начин за излагане на експозиция за бебета и деца също е посредством храната. За предотвратяване на такива инциденти е необходимо подрастващите да бъдат стриктно наблюдавани при подобни ситуации.

Изключително голям риск от остри и хронично отравяне съществува за работниците в селското стопанство и производителите, които боравят с тях и вдишват пестициди. Третирането на семена обикновено се извършва в затворени помещения, което води до работна атмосфера, силно натоварена с пестицидни частици. Прибирането на реколтата, пакетирането и транспорта на продуктите не са освободени от риск от интоксикация (Tarmure et al., 2020).

За формулации, съдържащи разтворители или повърхностно активни вещества, атмосферна влажност и високата температурата увеличават абсорбцията през кожата; директно поглъщането на пестициди е най-редкият път на интоксикация, обикновено чрез инцидентни случаи с деца или в случай на пушене и консумация на храна по време на работа с пестициди (Tarmure et al., 2020).

### **Замърсяване на храните с остатъци от пестициди**

Следите от пестициди, които остават в третираните продукти се наричат „остатъци“. Количествата на остатъците в храната трябва да са безопасни за потребителите и трябва да бъдат възможно най-ниски. „Максимално ниво на остатъчни вещества“ (maximum residue level - MRL) е най-високото ниво на остатъци от пестициди, разрешено да присъства в храната. На база на научните съвети от EFSA, Европейската комисия определя стойности за

MRL за храните – те могат да бъдат намерени в базата данни EU - Pesticides database (European Commission<sup>2</sup>).

Замърсяването с пестициди е световен проблем, свързан с безопасността на храните. Машабът и ефектът на излагането на пестициди чрез храната е от голямо значение за консуматорите. Земеделските, респективно хранителните продукти могат да бъдат замърсени с остатъци от пестициди по няколко начина. Първият е чрез директното третиране на културите. Ако не бъдат спазени определените дози и срокове за третиране, съществува голяма вероятност крайните продукти да съдържат остатъци от активните вещества. Друг начин е чрез отнасяне на струята при пръскане – пестицидите могат да попаднат в растения, които не са обект на третирането с пестициди. При наличие на замърсяване на пестициди в почвата, те също биват пренасяни в културата, която се отглежда върху тях. И не на последно място – чрез поливане със замърсени с пестициди води (Sajjad et al., 2021).

Пестицидите се разпределят по различен начин в различните хранителни продукти. В проучване (Inobeme et al., 2020) се казва, че при някои зърнени култури остатъците от пестициди се намират главно във външната обвивка, поради което обработката като смилане и свързаните с нея процеси могат да доведат до намаляване на количеството на остатъците от пестициди. Обикновено зърнените култури се пръскат с инсектициди преди складиране, за да могат да се съхраняват повече от една година, без да бъдат нападнати от вредители. Остатъците от пестициди, които са по-липофилни обикновено остават върху обвивката на семената, въпреки че малка част от тях са склонни да се преместят в частта на зародиша. При някои земеделски култури като бобовите растения, пестицидите могат да проникнат във вътрешността на зърната и не е възможно да се отстранят остатъците от тях чрез готвене или измиване на съхраняваните зърна.

Понякога се забелязва замърсяване с пестициди в различни млека, които са останали свързани с мастната част. Това обяснява защо в сиренето, маслото и млечните продукти се откриват големи количества остатъци от пестициди. Пестицидите също така се концентрират предимно в мастните части на месото. При яйцата тези, които са мастноразтворими, са склонни да се натрупват повече в жълтъка. Пестицидите, които са по-разтворими във вода и други полярни разтворители, се намират повече в белтъка на яйцата. Повечето органични пестициди предпочитат да се натрупват в масла, което е причина за трудното им отстраняване от масла и мазнини.

Хората са постоянно изложени на остатъци от пестициди в предлаганите на пазара хранителни продукти. Ето защо оценката на риска за потребителите, свързан с консумацията на продукти, съдържащи остатъци от активни вещества на пестициди, е ключов етап както при регистрацията на пестициди, така и при официалния контрол на храните. Често обаче има случаи на експозиция не само на отделни активни вещества, но и на смеси от остатъци от пестициди в един и същ продукт. Обикновено тези нива са ниски, под ефективното действие, и не се очаква да възникне взаимодействие като синергизъм или потенциране. Но за смеси от вещества, които имат общ механизъм на действие, съществува голяма вероятност за адитивни/кумулятивни ефекти. Съответно оценката на здравния риск за потребителите, изложени на такива смеси (кумулятивен/съвкупностен риск), се е превърнала в актуален въпрос (Kostka, 2011). Регламент (ЕО) № 396/2005<sup>3</sup> относно максималните нива на остатъчни вещества от пестициди във или върху храни и фуражи изисква кумулативните и синергични

<sup>2</sup> [https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database\\_en](https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en)

<sup>3</sup> Регламент (ЕО) № 396/2005 на Европейския парламент и на Съвета от 23 февруари 2005 година относно максимално допустимите граници на остатъчни вещества от пестициди във и върху храни или фуражи от растителен или животински произход и за изменение на Директива 91/414/ЕИО на Съвета, ОВ L 70, 16.3.2005г.

ефекти на остатъчните вещества от пестициди да бъдат взети предвид при оценка на хранителния риск, когато са налични подходящи методологии.

### **Пестициди в храната на бебета и малки деца**

Един от най-значителните източници на експозиция от пестициди за децата е тази чрез храната. Причината е, че те консумират плодове и зеленчуци в по-голямо количество, отнесено спрямо телесното им тегло, в сравнение с това на възрастните. Също така, те често пъти консумират плодовете с тяхната кора, а е известно, че химичните остатъци се натрупват в най-голямо количество именно там. Както вече беше изтъкнато, пестицидите в храните представляват много по-голям риск за децата, отколкото за възрастните.

В научно становище, изготвено от Панела по продукти за растителна защита и техните остатъци (Ockleford et al., 2018) към Европейския орган по безопасност на храните (EFSA) е предоставена цялостна оценка на остатъците от пестициди в храни за кърмачета и малки деца. В подхода си към разработването на това научно становище Панелът е взел предвид определеното стандартно максимално допустимо ниво на остатъци от 0,01 mg/kg<sup>4</sup> за остатъци от пестициди в храни за кърмачета и малки деца, както и познанията за развитието на органите/системите при кърмачета и малки деца. В становището е направен извод, че приносът на конвенционалните храни към общата експозиция на остатъчни вещества от пестициди е много по-висок от този на храните, предназначени за кърмачета и малки деца. Поради по-големия прием на конвенционални храни от малки деца, те са изложени на най-висока степен на експозиция на остатъчни вещества от пестициди, докато кърмачетата на възраст 3-6 месеца обикновено са изложени на по-ниска степен на експозиция.

Всички пестициди са с определена степен на токсичност и представляват известен риск за бебетата и децата. Рискът зависи от токсичността на пестицидните инградиенти и от това на какво количество пестицид е изложено детето. Бебетата и децата са по-чувствителни към токсичните ефекти на пестицидите, отколкото възрастните. След раждането мозъкът, нервната система и органите на бебето все още се развиват. Когато е изложено на въздействието на пестициди, незрелите черен дроб и бъбреци на бебето не могат да ги отстранят от организма така добре, както черният дроб и бъбреците на възрастния. Бебетата могат също така да бъдат изложени на повече пестициди от възрастните, тъй като правят повече вдишвания в минута и имат по-голяма повърхност на кожата спрямо телесното си тегло. Децата често прекарват повече време по-близо до земята, докосвайки пода или тревните площи, където може да са били прилагани пестициди. Децата често ядат и пият повече спрямо телесното си тегло от възрастните, което може да доведе до по-висока доза остатъчни пестициди на килограм телесно тегло. Малките деца също така са по-склонни да поставят пръстите си, играчките си и други предмети в устата си (National pesticide information center. Pesticides and children. <http://npic.orst.edu/health/child.html>)

### **Хранителни продукти, съдържащи най-много пестициди**

Някои растителни видове акумулират по-големи количества пестициди, в някои от своите органи, т.е. склонни са към биоаккумуляция (Kalyabina et al., 2021).

Работната група по околна среда (The Environmental Working Group (EWG))<sup>5</sup> ежегодно публикува Ръководство на купувача за пестициди в продуктите (Shopper's Guide to Pesticides in Produce), което идентифицира кои са видовете продукти, за които има най-голяма вероятност да бъдат замърсени с пестициди, т.нар. „мръсна дузина“ ('Dirty Dozen'). За 2022

<sup>4</sup> Според европейското законодателство (Регламент (ЕО) № 396/2005 г.), MRL за всички пестициди в детски храни е определен да бъде 0.01 мг/кг, което на практика е границата на установяване на използваните методи на изпитване.“

<sup>5</sup> Работната група по околната среда е американска организация с нестопанска цел, непартийна, посветена да помогне по-здравословен живот.

г. определените 12 продукта в „мръсната дузина“ са били: на първо място ягоди, следвани от спанак, кейл, нектарини, ябълки, грозде, пипер, череша, праскови, круши, целина, домати.<sup>6</sup> От 46 артикула, включени в този анализ, храните от „мръсната дузина“ са били замърсени с повече пестициди, отколкото други култури, според анализ на данните на USDA (United States Department of Agriculture). Класирането се е основавало не само на процента проби с пестициди, но и на броя и количество пестициди във всички проби и в отделни проби. EWG препоръчва да се консумира биологично произведен вариант на тези храни. Пестицидни остатъци могат да бъдат намерени не само в продуктите, но и в техните производни, като сокове, нектари и пр. В противовес на най-замърсените продукти са определени и най-чистите 15 продукта, които са имали най-ниско количество от пестицидни остатъци, съгласно анализа на EWG с данни от USDA. За 2022 г. тези 15 продукта са били: авокадо, сладка царевича, ананас, лук, папая, замразен грах, аспарагус, пъпеш, киви, зеле, гъби, канталупе (вид пъпеш), манго, диня и сладки картофи.

В Центъра за оценка на риска по хранителната верига се извършват ежегодни анализи на данни от Системата за бързо предупреждение за храни и фуражи (RASFF – Rapid alert system for food and feed). В тази система се публикуват всички, установени на територията на Европейския съюз данни за различни замърсители, в т.ч. пестициди, които представляват опасност за консуматора. Според тези резултати, съгласно броя подадени нотификации в Системата, най-замърсените в Европа храни през 2022 г. са били: различни видове пипер – 112 нотификации; лимони – 71; грейпфрут – 60 нотификации; ориз – 53 нотификации; хранителни добавки – 40; различни видове фасул – 31; портокали – 29; мандарини – 24; различни видове чай – 26 нотификации<sup>7</sup>.

### **Безопасност на биологично произведените храни**

Получаването на земеделска продукция, освен чрез конвенционално земеделие, може да бъде осъществено и посредством биологично производство. Биологичното производство е система, в която контролът на вредителите се осъществява посредством: нехимически практики, като ротация на културите, санитарни сечи и използване на устойчиви към вредителите сортове; контрол на вредителите чрез физични или механични методи; когато първите две мерки са недостатъчни могат да се прилагат биологични, ботанически или синтетични пестициди, които са разрешени за употреба в биологичното производство.

Продуктите за биологичен контрол на вредителите включват макроорганизми (безгръбначни, насекоми, акари и нематоди) и продукти за растителна защита, съдържащи микроорганизми (гъби, бактерии, вируси) химически медиатори като полови феромони (химически вещества, произвеждани от насекомите, които имат роля в сексуалното привличане) и природни растителни, животински или минерални вещества (Graham&Strauss, 2021; Jeffers&Juang-Horng Chong, 2021).

Биологично производство не означава непременно, че в него няма пестициди. Но в случая става въпрос за пестициди, които се срещат естествено в природата и се прилагат вместо синтетичните субстанции. Също така, природни не означава непременно нетоксични. Биологичните продукти обаче съдържат по-високи нива на биопестициди. Както

<sup>6</sup> <https://www.ewg.org/foodnews/summary.php>

<sup>7</sup>

[https://corhv.government.bg/files/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8/11\\_RASFF/2023/2023\\_01\\_18\\_RASFF\\_%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%BD\\_2022\\_Nikolay\\_Spasov.pdf](https://corhv.government.bg/files/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8/11_RASFF/2023/2023_01_18_RASFF_%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%BD_2022_Nikolay_Spasov.pdf)



синтетичните пестициди, биологичните вещества могат също да бъдат опасни за здравето и околната среда (Thorpe & Link, 2021).

Счита се, че синтетичните пестициди могат да бъдат по-вредни за хората и околната среда с течение на времето, защото са създадени да имат по-дълъг срок на годност и могат да издържат по-дълго в тялото и околната среда. Въпреки това има биологични пестициди, които се задържат толкова дълго или по-дълго от средния синтетичен пестицид. Като цяло потенциалната вреда от синтетичните и органичните биопестициди зависи от конкретния пестицид и дозата (Thorpe & Link, 2021).

Диетата с високо съдържание на пресни плодове и зеленчуци осигурява оптимална хранителност и разнообразие на потребителите. През последното десетилетие производството и потреблението на биологични храни в световен мащаб непрекъснато се увеличават, въпреки по-ниската производителност на биологичните култури. Всъщност населението приписва на биологичните храни по-здравословни свойства. Въпреки че научните доказателства все още са оскъдни, изглежда, че биологичното земеделие допринася за поддържането на оптимален здравен статус и намалява риска от развитие на хронични заболявания. Това може да се дължи на по-високото съдържание на биоактивни съединения и по-ниското съдържание на нездравословни вещества като кадмий и синтетични торове и пестициди в биологичните храни от растителен произход в сравнение с конвенционалните селскостопански продукти. Ето защо са необходими големи дългосрочни интервенционни проучвания, за да се определи дали биологичната диета е по-здравословна от диета, включваща конвенционално отглеждани хранителни продукти (Hurtado-Barroso et al., 2017).

Не е намерено проучване, което да показва преки ползи за здравето или превенция на болести от яденето на изцяло биологични храни. Няма убедителни доказателства, че биологично произведената храна е по-питателна от конвенционалната. Хората ядат биологична храна за да бъдат изложени на по-малко пестициди, причиняващи болести, а биологичното земеделие е по-устойчиво и по-добро за околната среда. Изследване на възрастни показва, че консуматори, които съобщават за поне умерена употреба на биологични продукти, имат по-ниски нива на синтетични пестициди в урината си (Thorpe & Link, 2021).

Поради по-високите производствени разходи, цената на биологичната продукция е с 10-40% по-висока от конвенционалната продукция. Загриженост поражда проблемът, че хората предпочитат да не дават повече пари за биологично произведени храни, тъй като те са с по-висока цена от конвенционално произведените.

Но понякога биологичните продукти също могат да съдържат остатъци и от химически пестициди. Остатъците в биологично произведени храни могат да бъдат от различен произход. Важни пътища на замърсяване са: неразрешено приложение на продукти за растителна защита; конвенционални продукти, предлагани на пазара като биологични; кръстосано замърсяване с третирани продукти в транспортни, складови или преработвателни съоръжения; дрифт на пръскачката и замърсена почва. Не всички от тези пътища на замърсяване могат да бъдат избегнати от биологичните производители. Особено замърсяването от околната среда или в търговските обекти може да бъде трудно за избягване (Schleiffer & Speiser, 2022).

### **Опасности за човешкото здраве от пестицидите**

По своето естество пестицидите са потенциално токсични за други организми, включително и хора, и трябва да се използват безопасно и да се изхвърлят правилно. Токсичността на даден пестицид е неговият капацитет или способност да причини

нараняване или заболяване. Токсичността на конкретен пестицид е определена чрез подлагане на опитни животни на различни дози на активното вещество (а.в.) и всеки от неговите формулирани продукти (Hock, 2022).

Много от по-старите и високо токсични съединения, като дихлордифенилтрихлороетан (ДДТ) и линдан могат да останат с години в почвата и водата. Те имат неблагоприятно въздействие върху по-големи части от екосистемата и могат да се натрупват в хранителната верига. Тези химикали са забранени от страните, подписали Стокхолмската конвенция от 2001 г. (Ki-Hyun Kim et al., 2017; WHO, 2020).

Пренасянето на пестицидите засяга всички системи в човешкото тяло, често пъти давайки резултат в биоакумулиране на токсични съединения в различни органи, като: черен дроб, бял дроб, бъбреци, пикочен мехур. Тези вещества могат да бъдат изхвърлени от тялото по няколко пътя, включително уринарен, жлъчен и дихателен. Гестационната експозиция на пестициди, дори при ниски концентрации, също предизвиква безпокойство (Kalyabina et al., 2021).

Пестицидите са сред водещите причини за смърт от самоотравяне. Двата вида токсичност, която могат да причинят са остра и хронична. Острата токсичност на пестицида се отнася до способността на химикала да причинява отравяне на човек или животно от единична експозиция, обикновено с кратка продължителност.

Острата токсичност се измерва като количеството или концентрацията на токсиканта – а.в., необходимо за да убие 50% от животните в тестовата популация. Тази мярка обикновено е изразена като LD50 (летална доза 50) или LC50 (летална концентрация 50) и се измерват в мг/кг телесно тегло. Колкото е по-ниска стойността на LD50 или LC50 на даден пестицид, толкова е по-голяма неговата токсичност за хората и животните. Всички вредни ефекти, които възникват от малки дози, повтарящи се през определен период от време се наричат хронични ефекти. Някои от предполагаемите хронични ефекти от излагането на определени пестициди включват вродени дефекти, производство на тумори, кръвни заболявания и невротоксични ефекти (нервни нарушения) (Hock, 2022).

Острите заболявания, свързани с пестициди, включват главоболие, стомашни болки, повръщане, кожен обрив, респираторни нарушения, дразнене на очите, кихане, конвулсии, и кома. Директното излагане на пестициди може дори да причини смърт (Kalyabina et al., 2021).

Медицината свързва редица заболявания през последните десетилетия със силно увеличената употреба на синтетични пестициди в модерното селско стопанство: нарастващите случаите на ракови заболявания в световен мащаб, като рак на простатата, белия дроб и черния дроб; развитие на астма; счита се също, че болестта на Паркинсон, деменция, ендокринни нарушения, болест на Алцхаймер и др., имат връзка с употребата на химически ПРЗ. Съпругите на потребители на пестициди също са изложени на висок риск от рак, свързан с хормони, като рак на гърдата, щитовидната жлеза и яйчниците (Thorpe & Link, 2021). Излагането на пестициди от околната среда може да повлияе на алергичните последици при жените, свързани с дихателните пътища и кожата (Alhanti et al., 2021). Някои пестициди, както и други синтетични химикали могат да бъдат ендокринни нарушители и да функционират като псевдо-хормони. Открита е и положителна корелация между ефектите на пестицидите и нарушенията на щитовидната жлеза (Baldi et al., 2014; Ki-Hyun Kim et al., 2017; Kalyabina et al., 2021).

Въпреки че пестицидите са впечатляващо разнообразни и имат селективни начини на действие, те понякога могат да причинят нарушение на метаболитните функции и имунотоксичност в нецелевите организми. Повечето проучвания на ефектите на пестицидите

върху здравето са насочени към професионално изложени хора, като земеделски работници, боравещи с пестициди. Острите отравяния с пестициди водят до симптоми като гадене, коремни спазми, диария, замаяност, безпокойство и объркване, които могат да бъдат доста тежки, но често са обратими (Kalyabina et al., 2021).

Експозиции по време на уязвими периоди на развитие може да бъде особено опасно. Тези уязвими периоди включват феталното развитие, ранна детска възраст и пубертет. Зародишите са изложени на пестициди чрез храненето на майката. Кърмачетата са изложени чрез кърмата. Фетуси, кърмачета, растящи деца, бременни и кърмачки майките и жените в детеродна възраст са най-застрашени от неблагоприятни последици за здравето от излагане на пестициди. Излагането на пестициди увеличава риска от развитие или обостряне на астмата при деца и юноши. (Benavides-Piracón et al., 2022; Rodrigues et al., 2022).

Токсичността на пестицидите е още по-силно проявена спрямо организма на подрастващите – кърмачета и малки деца (до 3-годишна възраст). Децата са по-застрашени от възрастните, защото техните органи и системи не са напълно развити, поради което те по-трудно могат да елиминират тези вещества от организма си, което може да доведе до неблагоприятни здравни ефекти. Също така децата ядат повече спрямо телесното им тегло, отколкото ядат възрастните. Дори ниски нива на експозиция от пестициди могат да засегнат неврологичното и поведенческо развитие на малките. Децата ежедневно са изложени на прием на пестициди и имат уникална възприемчивост към потенциалната им токсичност. Дългосрочните ефекти на пестицидите върху тази група от населението включват рак, астма, невроповеденчески разстройства, увреждания в обучението и развитието и вродени дефекти (Roberts & Karr, 2012; Kalyabina et al., 2021).

Счита се, че случайното излагане на високи нива на пестициди при деца е свързано с рак, разстройство с дефицит на вниманието и хиперактивност (ADHD) и аутизъм. Дори ниските нива на излагане на пестициди могат да повлияят отрицателно на неврологичното и поведенческото развитие на децата. Пренаталната експозиция на определени видове пестициди е свързано с по-голям шанс за аутистично разстройство, особено ако експозицията е била през първата година от живота (Thorpe & Link, 2021).

Голяма е опасността от отравяне с пестициди и за хората, боравещи с тях – от тяхното производство и подготовка до пръскането с пестициди, работниците, отговорни за почистване на оборудването за третиране, също и тези, които са наблизо при извършване на третиране на полето или дезинфекционни процедури. Острото отравяне е постоянен проблем сред семействата на селскостопански и професионални работници, които работят с пестициди и ги пренасят в домовете си, където членовете на семейството също биват излагани на експозиция. Хората, които живеят в близост до земеделски полета, могат да бъдат изложени на дрифт от въздушно пръскане (Doğanlar et al., 2018; Tarmure et al., 2020).

### **Предпазване на консуматорите от експозиция на пестициди**

Ползите за здравето от консумацията на плодове и зеленчуци са добре установени. Диета с високо съдържание на плодове и зеленчуци е свързана с по-ниски нива на затлъстяване, сърдечно-съдови заболявания и някои ракови заболявания. Препоръчително е половината от храната в чинията да се състои от плодове и зеленчуци. Тъй като изплакването на конвенционалните продукти не отмива всички замърсявания е необходимо плодовете и зеленчуците да се белят, когато това е възможно (напр. краставици, ябълки и пр.) защото химикалите се отлагат най-много в корите на продуктите. Не се препоръчва консумирането на фрешове, когато плодовете са смлени заедно с кората, поради горепосочената причина. При консумацията на месо е добре да се премахват тлъстините, защото именно там се натрупват замърсителите. Нивата на пестициди могат да бъдат намалени чрез готвене или

обработка на храни – количествата на пестицидите могат да бъдат намалени от 10 до 80% чрез разнообразни методи на готвене или преработка. Обилното измиване с чешмяна вода, дори без специални сапуни или детергенти, може да намали съдържанието на пестициди с 60–70%. Но измиването с вода може да не бъде най-ефективният метод за премахване на пестицидните остатъци, тъй като понякога пестицидите навлизат дълбоко в плодовете и зеленчуците (Reeves et al, 2019; Thorpe & Link, 2021).

Световната здравна организация препоръчва да се намали употребата на пестициди, когато това е възможно. Първо, трябва да се прецени до каква степен прилагането на пестициди е наистина необходимо. Да се търсят начини за решаване на проблемите чрез нехимично управление на вредителите, когато е възможно. Ако пестицидите са наложителни, да се използват такива ПРЗ, с възможно най-нисък риск за човешкото здраве и околната среда. Когато се използват пестициди, трябва да се следват инструкциите на производителя, относно приложението и персоналната безопасност. В много случаи са необходими лични предпазни средства, за да се избегне директния контакт с пестициди и да се минимизира експозицията по време на работа и прилагане на пестициди (WHO, 2020).

### Регулиране на пестицидите

Наличието на остатъци от пестициди в продуктите не означава непременно, че същите са опасни за човешкото здраве. За да се гарантира до известна степен безопасността на пестицидите за консуматорите, относно наличието им в храните са въведени т.нар. максимално допустими нива на остатъци от пестициди (maximum residue level - MRL), които са определени за всеки един пестицид във всяка една култура.

Съгласно Регламент (ЕО) № 396/2005<sup>8</sup>, MRL са горните нива на остатъци от пестициди, които са законово допустими в или върху храни или фуражи, въз основа на добрата селскостопанска практика (good agricultural practice - GAP) и най-ниската експозиция, необходима за защита на уязвимите потребители. Те се определят след цялостна оценка на свойствата на активното вещество и предназначението на пестицида (EFSA. Pesticides).

Стойностите на тези нива са препоръчително определени от Комитета на Кодекс Алиментариус относно пестицидни остатъци (CCPR). Максималните нива на остатъци по Кодекс (CXLs) са международно съгласувани хранителни стандарти, обхващащи пестицидните остатъци във или върху храни и фуражи. Т.нар. Съвместна среща по пестицидни остатъци (Joint Meeting on Pesticide Residues - JMPR) на Организацията по храни и земеделие (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO) и Световната здравна организация (World Health Organization - WHO) ежегодно оценяват пестицидните остатъци. Всяка година JMPR препоръчва MRLs на CCPR за разглеждане, за да бъдат приети от Комисията на Codex Alimentarius (CAC) като CXL (Ambrus & Yang, 2016; WHO, 2022). Всяка държава има правото да въведе свои максимално допустими граници на остатъци от пестициди.

Съществуващото европейско законодателство по отношение на MRL е съобразено с нивата на определените от Кодекс MRL (CXLs) при условие CXLs да бъдат приемливи за Европейския съюз (ЕС) по отношение защитата на здравето на консуматора. Въведени са единни стойности на MRL за целия Европейски съюз. България като член на европейската общност е длъжна да се съобразява с тези определени в ЕС нива. Непревишаването на MRL е показател, че са спазени изискванията на добрите земеделски практики. Когато

---

<sup>8</sup> Регламент (ЕО) № 396/2005 на Европейския парламент и на Съвета от 23 февруари 2005 година относно максимално допустимите граници на остатъчни вещества от пестициди във и върху храни или фуражи от растителен или животински произход и за изменение на Директива 91/414/ЕИО на Съвета OJ L 70, 16.3.2005, p. 1–16

съдържанието на пестицидни остатъци в продуктите е под тази норма, се счита, че няма опасност за консуматорите.

Голяма част от законодателството на ЕС регулира пускането на пазара и употребата на продукти за растителна защита и техните остатъци в храните. Продуктите за растителна защита не могат да бъдат пускани на пазара или използвани, без предварително разрешение. Въведена е двойна система, съгласно която EFSA оценява активните вещества, използвани в продуктите за растителна защита, а държавите-членки оценяват и разрешават продуктите на национално ниво. Продуктите за растителна защита са основно регулирани от рамков регламент (ЕО) № 1107/2009<sup>9</sup>. Всички въпроси, свързани със законовите ограничения за остатъци от пестициди в храни и фуражи, са обхванати от Регламент (ЕО) № 396/2005. Този регламент съдържа също разпоредби относно официалния контрол на остатъци от пестициди в храни от растителен и животински произход, които могат да възникнат от употребата им в растителната защита.

### *Етикетирание на ПРЗ*

За да се осигури такава употреба на пестициди, при която да няма пестицидни остатъци в хранителната продукция е необходимо стриктно спазване на предписанията за прилагане на тези вещества. В етикета (предписанието) на ПРЗ се съдържат насоки относно тяхната употреба. Насоките, предпазните мерки и ограниченията, които са отбелязани върху етикетите на пестицидите се основават на обширни проучвания за тяхната безопасност.

Етикетите на пестицидите предупреждават за потенциалните опасности от продукта, обясняват как да се намали възможната експозиция за хората и околната среда и предоставят инструкции за първа помощ в случай на злополука. Предписанията в етикета включват опасността за хората и домашните животни, личните предпазни средства и средствата за оказване на първа помощ и някаква сигнална дума (Внимание, Предупреждение или Опасност).

Цялата тази информация е базирана върху резултатите от проучвания върху острата токсичност на активното вещество, представени по време на разработването на продукта за растителна защита (FAO/WHO, 2022; Pesticide environmental stewardship).

### **Дейността на Европейски орган по безопасност на храните по отношение на пестициди в храните**

Европейският орган по безопасност на храните (European Food Safety Authority – EFSA) изготвя становища относно съществуващи и зараждащи се хранителни рискове. Тези становища служат за основа на европейските закони, правила и политики и така помагат да се предпазят потребителите от рискове по хранителната верига. Също така органът дава независими научни съвети на управляващите риска, въз основа на оценки на риска. Европейската комисия и държавите-членки вземат решения за управление на риска по регулаторни въпроси, включително одобрение на активни вещества и определяне на законови граници за остатъци от пестициди в храни и фуражи (максимални нива на остатъчни вещества - MRL). Преди активното вещество да може да се използва в рамките на продукт за растителна защита в ЕС, то трябва да бъде одобрено от Европейската комисия. Активните вещества преминават през интензивен процес на оценка, преди да може да се вземе решение за тяхното одобрение (EFSA. Pesticides).

<sup>9</sup> Регламент (ЕО) № 1107/2009 на Европейския парламент и на Съвета от 21 октомври 2009 година относно пускането на пазара на продукти за растителна защита и за отмяна на директиви 79/117/ЕИО и 91/414/ЕИО на Съвета, ОВ L 309, 24.11.2009г.

Отделът за растително здраве и остатъци от пестициди на EFSA дава научни съвети на Европейската комисия относно възможните рискове, свързани с наличието на остатъци от пестициди в храни и фуражи, третирани с продукти за растителна защита и прави предложения относно определянето на MRL. Освен това, отделът за партньорска проверка на пестицидите също така предоставя административна и научна подкрепа на Панела по продукти за растителна защита и техните остатъци (PPR Panel).

Преди да бъде определен или изменен даден MRL, EFSA оценява поведението на остатъчните вещества от пестицида и възможните рискове за здравето на потребителите от остатъчни количества в храната. Ако оценката на риска на EFSA не идентифицира неприемливи рискове за потребителите, се определят хармонизирани MRL за ЕС (публикуват се в база данни за MRL в ЕС<sup>10</sup>) и продуктът за растителна защита може да бъде разрешен. Във всички оценки на EFSA за MRL, хроничната (дългосрочна) и острата (краткосрочна) експозиция на потребителите в храната на остатъци от пестициди се оценява с помощта на изчислителен модел, разработен от EFSA (PRIMO – Модел за прием на остатъци от пестициди). Моделът се основава на национални данни за консумация на храни и единици тегло, предоставени от ДЧ и прилага международно договорени методологии за оценка на риска (EFSA. Pesticides).

Европейската Комисия и EFSA работят съвместно по методология за оценка на ефектите от пестицидни остатъци, които имат сходни ефекти и могат да присъстват в храната заедно. Това ще позволи да се подобри и прецизира в бъдеще оценката на риска от пестициди (European Commission. Health and Food Safety. PlantsPesticides explained. <https://ec.europa.eu/assets/sante/food/plants/pesticides/lop/index.html>)

#### *Доклад на EFSA за пестицидни остатъци в храните*

В съответствие със законодателството на Европейския съюз (ЕС), (Член 32 на Регламент (ЕО) No 396/2005), Европейският орган по безопасност на храните (EFSA) предоставя годишен доклад, който изследва нивото на пестицидни остатъци в храни на европейския пазар. Този доклад е базиран върху данни от официалните национални контролни дейности, провеждани от държавите членки (ДЧ) на ЕС, Исландия и Норвегия и включва подмножество от данни от Координираната контролна програма на ЕС, която използва стратегия за пробовземане на случаен принцип. Държавите-членки са задължени да извършват контрол, за да гарантират, че храните, пуснати на пазара, отговарят на законовите ограничения. Европейските програми за мониторинг включват една от най-изчерпателните програми за изследване на храните в света, като всяка година се анализират повече от 75 000 проби от храни за над 600 различни пестицида (EFSA. Pesticides).

EFSA изготвя годишни доклади за контролните дейности на държавите-членки на ЕС плюс двете страни от Европейското икономическо пространство - Норвегия и Исландия. Тези доклади обобщават резултатите от анализи на храните за съдържание на пестициди, идентифицират областите на безпокойство относно спазването на законовите ограничения и оценяват излагането на потребителите на остатъци от пестициди чрез храни, пуснати на пазара. В допълнение, EFSA предоставя препоръки относно това, как да се направят бъдещите контролни програми по-ефективни. Препоръките са направени за да се увеличи ефективността на европейските контролни системи, като по този начин продължава да гарантира високо ниво на защита на потребителите в целия ЕС.

Докладът на ЕС относно наличието на пестицидни остатъци в храните се публикува ежегодно и обобщава резултатите от Координираната контролна програма на ЕС (EU-coordinated multiannual control programme - EU MACP) и националните контролни програми

<sup>10</sup> <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

(MANCP). Докладът също включва изводите от оценката на риска за двете програми. Заключениета и препоръките, получени от резултатите, остават в рамките на този доклад, давайки на управляващите риска инструмент за проектиране на бъдещи програми за мониторинг и вземане на подходящи решения за това, кои пестициди и хранителни продукти трябва да бъдат целеви (EFSA. The 2021 European Union report on pesticide residues in food<sup>11</sup>). Съгласно резултатите от този доклад, по програмите от 2021 г. (както по EU MACP, така и по MANCP) са взети общо 87 863 проби. От общия брой на анализирани проби 84 399 проби (96.1 %) попадат в законовите граници. Общо MRLs са превишени в 3 464 проби (3.9%). При отчитане на несигурността на измерването, 2 207 проби (2.5 %) са предизвикали правни санкции или действия по прилагане на законодателството. Процентът на превишаване на MRL е намалял от 5.1% през 2020 г. на 3.9% през 2021 г.

### **Мерки за облекчаване на риска от пестициди в храните**

Някои примери за мерки за облекчаване на риска от наличие на пестициди в храните:

- По отношение на употребата на пестициди: третиранията да се извършват при подходящи метеорологични условия (напр. липса на вятър и подходяща температура на въздуха) за да не се допусне разпръскване на работния разтвор встрани от целевите култури; етикетът да разрешава по-малко видове приложения; да се спазват необходимите интервали (карантинни срокове) между отделните третирания, както и между третирането на културите и прибирането на реколтата от тях; намаляване на количеството третирания или на тяхната честота; да се прилагат еколого-щадящи методи и нехимични алтернативи на пестицидите, като технологията на интегрирано управление на вредителите, което съчетава биологични, химични, физически и специфични за културите управленски стратегии и практики за отглеждане на здрави култури и свеждане до минимум употребата на пестициди, биологично земеделие, което е една от най-разпространените практики за получаване на земеделска продукция без участието на химически пестициди и пр.

- По отношение на консуматорите: дейности като измиване - може и с 2% солен разтвор, обелване, нарязване и т.н., спомагат за намаляване на пестицидите по повърхността на плодовете и зеленчуците; топлинните обработки, като пастьоризация, стерилизация, бланширане, пържене, варене, готвене и др., спомагат за намаляването на пестицидите чрез химични реакции, дължащи се на окисление и хидролиза на химичните съединения; операциите като сушене и смилане, консервиране на хранителни продукти и т.н., значително намаляват остатъчните количества чрез изпаряване на вода и промяна на физико-химичната природа на пестицидите; също така е препоръчително ограничаване закупуването на някои продукти и избор (при възможност) на биологично произведени; закупуване по възможност на родна земеделска продукция, защото във вносната е възможно да се намират остатъци от пестициди, които са забранени в ЕС поради високата им токсичност; закупуване на плодове и зеленчуци които са характерни за сезона (Vinay et al., 2022; WHO, 2022).

### **Национални органи, участващи в контрола на пестицидите в България**

В Р България отговорната институция за контрол на потреблението на продукти за растителна защита (ПРЗ) е Българска агенция по безопасност на храните (БАБХ). В БАБХ се води (обществено достъпен) Регистър на всички ПРЗ, които са разрешени за продажба и употреба на територията на страната ни<sup>12</sup>, като същевременно упражнява контрол дали разпространените в агроаптеките ПРЗ са разрешени. Агенцията води и регистър на

<sup>11</sup> <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2023.7939>

<sup>12</sup> <https://bfsa.egov.bg/wps/portal/bfsa-web/registers>

земеделските производители, които от своя страна са задължени да попълват дневник за всички третираня с пестициди, които те извършват в своите земеделски стопанства. При проверка от БАБХ земеделските стопани са длъжни да предоставят своя дневник.

БАБХ също така контролира наличието на остатъци от пестициди в земеделски продукти, които се разпространяват в търговската мрежа в страната и на продуктите от родни земеделски производители, в местата на тяхното производство. Вземат се проби от различни продукти по Националната контролна програма за остатъци от пестициди, като пробите се изпращат за измерване в химическа лаборатория. Данните от лабораторните изпитвания за съдържание на пестицидни остатъци в храните се събират ежегодно от Центъра за оценка на риска по хранителната верига и се изпращат до EFSA, където органът ги включва в своите годишни доклади.

При установено несъответствие със законово установените граници, БАБХ предприема последващи действия, за изтегляне или недопускане на замърсена продукция на българския хранителен пазар.

Когато се констатира несъответствие на съдържанието с MRL, се уведомява и системата RASFF (Rapid alert system for food and feed), която е европейската система за нотифициране на констатирани замърсявания в храните на територията на ЕС<sup>13</sup>. Тази система е създадена като част от инструментите за безопасност на храните, за да се гарантира обменът на информация между държавите членки в подкрепа на бързата реакция от страна на органите за безопасност на храните в случай на рискове за общественото здраве, произтичащи от хранителната верига. Правното му основание е член 50 от Регламент (ЕО) № 178/2002<sup>14</sup>, известен също като общото законодателство в областта на храните. RASFF е създаден, за да се даде възможност на органите за безопасност на храните бързо да обменят информация относно рисковете за здравето, произтичащи от храни или фуражи, така че те да могат да предприемат незабавни действия за предотвратяване на риска<sup>15</sup>.

## Заклучение

Ползата от прилагането на пестициди е несъмнена. Добивите и качеството на продукцията ще намалее драстично без тяхното използване. Но остатъчните количества от тези вещества в земеделската продукция и, пренесени по-нататък по хранителната верига, могат да създадат сериозни здравословни проблеми за консуматорите. Както беше установено, храната е главният път на експозиция от пестициди за потребителите. Затова е необходимо стриктно внимание, както от страна на земеделските производители, за недопускане прекомерна употреба на пестициди в техните стопанства, така и от страна на компетентните органи, за контрол на изразходваните количества пестициди и за мониторинг на готовата земеделска продукция. Всичко това е необходимо за опазване на околната среда и нейните обитатели, но и за опазване здравето на консуматорите и преди всичко – на децата, като най-уязвимата от пестициди група консуматори.

<sup>13</sup> <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search>

<sup>14</sup> Регламент (ЕО) № 178/2002 на Европейския парламент и на Съвета от 28 януари 2002 година за установяване на общите принципи и изисквания на законодателството в областта на храните, за създаване на Европейски орган за безопасност на храните и за определяне на процедури относно безопасността на храните OJ L 31, 1.2.2002, р. 1–24

<sup>15</sup> [https://food.ec.europa.eu/safety/rasff\\_bg?etrans=bg](https://food.ec.europa.eu/safety/rasff_bg?etrans=bg)



## Источници:

**Alhanti B**, De Joode, BVW, Martinez, MS, Mora, AM, Gamboa, LC, Reich, B, et al. Environmental exposures contribute to respiratory and allergic symptoms among women living in the banana growing regions of Costa Rica. *Occup. Environ. Med.*, 2021, 79, 469–476.

**Ambrus Á & YZ Yang**. Global Harmonization of Maximum Residue Limits for Pesticides.

J Agric Food Chem. 2016 Jan 13;64(1):30-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25603277/>

**Arias-Estevez, M**, Lopez-Periago, E, Martinez-Carballo, E, Simal-Gandara, J, Mejuto, J C, and Garcia-Rio, L. The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. Agric. Ecosyst. Environ., 2008, 123, 247–260.

**Baldi I**, Robert C, Piantoni F, Tual S, Bouvier G, Lebailly P, et al. Agricultural exposure and asthma risk in the AGRICAN French cohort. Int. J. Hygi. Environ. Health, 2014, 217, 435–442.

**Benavides-Piracón JA**, D Hernández-Bonilla et al. Prenatal and postnatal exposure to pesticides and school-age children’s cognitive ability in rural Bogotá, Colombia. NeuroToxicology, Volume 90, May 2022, Pages 112-120

**Carvalho FP**. Pesticides, environment, and food safety. Food and energy security, 09 June 2017, Volume6, Issue2, Pages 48-60

**Chen C**, Zou W, Cui G, Tian J, Wang Y, and Ma L. Ecological risk assessment of current-use pesticides in an aquatic system of Shanghai, China. Chemo, 2020, 257:127222.

**Doğanlar ZB**, Doğanlar O, Tozkir H, Gökalp FD, Doğan A, Yamaç F, et al. Nonoccupational exposure of agricultural area residents to pesticides: pesticide accumulation and evaluation of genotoxicity. Arch. Environ. Conta. Toxicol., 2018, 75, 530–544

**EFSA. Pesticides.** <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/pesticides#maximum-residue-levels>

**EFSA.** The 2020 European Union report on pesticide residues in food

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2022.7215>

**European Commission.** Health and Food Safety. PlantsPesticides explained. <https://ec.europa.eu/assets/sante/food/plants/pesticides/lop/index.html>

**FAO.** Food safety and good practice certification. June 2019.

**FAO/WHO.** International Code of Conduct on Pesticide Management. Guidance on good labelling practice for pesticides. 2022 (Second revision) <https://www.fao.org/3/i4854e/i4854e.pdf>

**Graham JH & SL Strauss.** Biological control of soilborne plant pathogens and nematodes. Principles and Applications of Soil Microbiology (Third Edition), 2021.

**Hassaan MA & A El Nemr.** Pesticides pollution: Classifications, human health impact, extraction and treatment techniques. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, Volume 46, Issue 3, September 2020, Pages 207-220

**Hicks B.** *Agricultural Pesticides and Human Health*. 2012

[https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/health/case\\_studies/pesticides.html](https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/health/case_studies/pesticides.html)

**Hock W.** Toxicity of Pesticides. 2022 <https://extension.psu.edu/toxicity-of-pesticides>

**Hurtado-Barroso S**, A Tresserra-Rimbau, A Vallverdú-Queralt & RM Lamuela-Raventós. Organic food and the impact on human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 30 Nov 2017, Volume 59, 2019 - Issue 4, Pages 704-714

**Inobeme A**, Mathew JT, Okonkwo S, Ajai AI, Jacob JO, Olori E. Pesticide residues in food: distribution, route of exposure and toxicity: in review. *Food Processing & Technology*, November 12, 2020 <https://www.medcraveonline.com/MOJFPT/pesticide-residues-in-food-distribution-route-of-exposure-and-toxicity-in-review.html>

**Jeffers DH** & J Chong. Biological Control Strategies in Integrated Pest Management (IPM) Programs. Clemson (SC): Clemson Cooperative Extension, Land-Grant Press by Clemson Extension. 2021. <https://lpress.clemson.edu/publication/biological-control-strategies-in-integrated-pest-management-ipm-programs/>

**Kalyabina VP**, EN Esimbekova, KV Kopylova, VA Kratasyuk. Pesticides: formulants, distribution pathways and effects on human health – a review. *Toxicology Reports*, Volume 8, 2021, Pages 1179-1192

**Ki-Hyun Kim**, E Kabir, SA Jahan. Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Review. Science of The Total Environment*, Volume 575, 1 January 2017, Pages 525-535

**Kostka G**, Urbanek-Olejniak K, Liszewska M. Cumulative exposure to pesticide residues in food. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2011;62(2):127-36.

**National pesticide information center.** Pesticides and children. <http://npic.orst.edu/health/child.html>

**Ockleford C**, P Adriaanse et al. Scientific opinion on pesticides in foods for infants and young children. *EFSA Journal*, 2018. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2018.5286>

**Pesticide environmental stewardship.** Understanding human hazard, toxicity, exposure, and risk management in the context of following the pesticide label

<https://pesticidestewardship.org/national-pesticide-safety-education-month/hazard-toxicity-exposure-risk-management/>

**Reeves WR**, MK McGuire, MStokes, JL Vicini. Assessing the Safety of Pesticides in Food: How Current Regulations Protect Human Health. *Advances in Nutrition*, Volume 10, Issue 1, January 2019, Pages 80–88

**Rodrigues MB**, Carvalho DS, Chong-Silva DC, Urrutia-Pereira M, Albuquerque GSC, Cieslak F, Chong-Neto H J. Association between exposure to pesticides and allergic diseases in children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)*. 2022 Nov-Dec;98(6):551-564.

**Roberts JR**, CJ Karr; Council On Environmental Health. Pesticide exposure in children. *Pediatrics*. 2012 Dec;130(6):e1765-88. Epub 2012 Nov 26.

**Sajjad Ali**, Muhammad Irfan Ullah, Asif Sajjad, Qaiser Shakeel, and Azhar Hussain. Environmental and Health Effects of Pesticide Residues, January 2021 [https://www.researchgate.net/profile/Azhar-Hussain-5/publication/348555390\\_Environmental\\_and\\_Health\\_Effects\\_of\\_Pesticide\\_Residues/links/6003ed64299bf140889ed658/Environmental-and-Health-Effects-of-Pesticide-Residues.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Azhar-Hussain-5/publication/348555390_Environmental_and_Health_Effects_of_Pesticide_Residues/links/6003ed64299bf140889ed658/Environmental-and-Health-Effects-of-Pesticide-Residues.pdf)

**Schleiffer M** & B Speiser. Presence of pesticides in the environment, transition into organic food, and implications for quality assurance along the European organic food chain – A review. Environmental Pollution, Volume 313, 15 November 2022.

**Tarmure S**, Alexescu TG, Orasan O, et al. Influence of pesticides on respiratory pathology – a literature review. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2020, Vol 27, No 2, 194–200

**Thorpe M** and R Link. Are Pesticides in Foods Harming Your Health? Nutrition, May 26, 2021. <https://www.healthline.com/nutrition/pesticides-and-health>

**Tudi M**, Li H, Wang L, Lyu J, Yang L, Tong S, Yu QJ, Ruan HD, Atabila A et al. Exposure Routes and Health Risks Associated with Pesticide Application. Toxics 2022, 10, 335

**Vinay MP**, VK Verma, BS Rawat, B Kaur, N Babu, A Sharma, S Dewali, M Yadav, R Kumari, S Singh, A Mohapatra, V Pandey, N Rana & JM Cunill. Current status of pesticide effects on environment, human health and it's eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review. Front. Microbiol., 17 August 2022, Sec. Terrestrial Microbiology

Volume 13 - 2022

**WHO** - Chemical safety: Pesticides. 26 October 2020. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/chemical-safety-pesticides>

**WHO** - Pesticide residues in food. 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>

*Други информации в областта на пестицидите и тяхното влияние могат да бъдат намерени на интернет страницата на ЦОРХВ: <http://corhv.government.bg/?cat=29>*

**Изготвил:**

Д-р Ирена Богоева

нач. отдел ЗРХЗХ, дирекция ОРХВ

**19.06.2023** год.