



ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО

ЕФЕКТ НА ПЕСТИЦИДИТЕ ВЪРХУ ЧОВЕШКОТО ЗДРАВЕ И ХРАНАТА

Пестицидите се използват за борба с вредителите и употребата им ще продължи и в бъдеще заради продоволствената сигурност и контрола на векторите на заболявания. Те са полезни средства за употреба в съвременните земеделски техники и за подобряване на производството на култури. Но, повечето пестициди са потенциално токсични за хората, което води до тежки последици за здравето. Експозицията на пестициди е свързана с много човешки заболявания като Алцхаймер, Паркинсон, амиотрофична латерална склероза, астма, бронхит, безплодие, вродени дефекти, синдром на дефицит на вниманието и хиперактивност, аутизъм, диабет и затлъстяване, респираторни заболявания, заболявания на органи и системи. Хората, които са изложени на въздействието на пестициди, са изложени на по-голям риск от развитие на различни видове рак, включително неходжкинов лимфом, левкемия, мозъчни тумори и рак на гърдата, простатата, белия дроб, стомаха, дебелото черво, черния дроб и пикочния мехур¹.

В публикация на Vinay Mohan Pathak, Vijay K. Verma et. al., от 2022 г. са разгледани някои от най-често причиняваните здравословни проблеми от пестициди. Пестицидите могат да имитират или антагонизират естествените хормони, като по този начин нарушават хормоналната хомеостаза, намаляват имунитета, причиняват рак и други проблеми, свързани с възпроизводството.

Човешкият организъм е изложен на въздействието на пестициди пряко или косвено. При използването на пестициди върху културите, хората влизат в пряк контакт с тях и те действат върху кожата, очите, устата и дихателните пътища и предизвикват остри реакции като главоболие, дразнене, повръщане, кихане и обриви по кожата, се съобщава в проучването. Тежестта на въздействието на тези пестициди върху хората зависи от времето на експозиция и концентрацията на веществото. Обикновено пестицидите се освобождават от организма под формата на екскреция (с урината, жлъчката и задстомашната жлеза). Консумацията на зеленчуци и плодове, които са отгледани в замърсена с пестициди почва и вода, увеличава концентрацията на токсини в органите на тялото и причинява хронични заболявания като невротоксичност, рак, некроза, астма, репродуктивни нарушения, сърдечни заболявания, диабет и др. Редица болести се свързват с въздействието на различни пестициди: болест на Паркинсон, някои видове рак, най-вече рак на гърдата, намаляване на плодовитостта и предизвикване на аномалии в гениталния тракт при

¹ Pesticides and Human Health. 2020
<https://www.intechopen.com/chapters/73921>

мъжете и жените, чрез нарушаване действието на ендокринните хормони, увеличен риск от коронарна болест на сърцето и пр. Проблемите при заболяване от рак се причиняват от различни пестициди, но най-често срещаният рак, този на гърдата, се свързва с органофосфорните пестициди.

Ролята на пестицидите за генетичните увреждания

ДНК е важна биомолекула в живите организми, която носи наследствена информация и контролира биологичния синтез на протеини и ензими. Тя представлява основна молекулярна цел на лекарства и химикали от околната среда, като например пестициди. Пестицидите взаимодействат с ДНК и предизвикват конформационни промени, които могат да предизвикат генни мутации и да доведат до неблагоприятни последици за здравето, като например канцерогенеза. Острите ефекти на такива химически синтезирани съединения върху човешкото здраве обикновено се тестват и докладват преди пускането им на пазара. През последното десетилетие обаче, дългосрочният ефект от хроничната експозиция на пестициди се превърна в основна грижа, се съобщава в публикацията.

Експозицията на пестициди е три вида: (1) пряка професионална: за хората работещи с пестициди; (2) пряка непрофесионална: жителите на селските райони, които са разположени в близост до земеделските полета; (3) непряка експозиция - хората, които живеят далеч от селскостопанските райони, но са изложени на пестициди чрез селскостопанските продукти, чрез хранителната верига и замърсената вода. Авторите считат, че професионалната експозиция е най-опасната, тъй като е свързана с широк спектър от непосредствени последици или заболявания, като белодробни заболявания и запушване на дихателните пътища. Професионалната и непрофесионалната експозиция на пестициди, както и хроничната и високата експозиция на пестициди при хората, водят до променено геномно метилиране.

Възможното генетично увреждане, предизвикано от професионалното излагане на пестициди, е много по-голямо от това, причинено от тютюнопушенето и консумацията на алкохол, се твърди в публикацията.

Това проучване е установило, че уврежданията на ДНК, предизвикани от пестициди, не се влияят от използването на лични предпазни средства, вида на пестицидите или от възрастта и пола на индивида.

Работниците, които не са земеделски производители и живеят в близост до земеделски площи, са изложени на пестициди чрез пасивна експозиция и по този начин са изложени на риск от генетично нарушение, предизвикано от тези вещества. Непрофесионалната експозиция на пестициди обикновено съответства на висока концентрация на пестициди в кръвта и по-висока степен на увреждане на ДНК. Тъй като пестицидите са оксидиращи по природа, те предизвикват увреждане на ДНК чрез оксидативен стрес. Хората в напреднала възраст, жените и децата са по-уязвими към непрофесионална експозиция на пестициди. Непрофесионалната експозиция на пиретроиди, които са основни пестициди, използвани в селското стопанство и в търговската мрежа, се осъществява главно чрез остатъчни вещества в замърсен въздух и храна.

Red Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



В действителност хората и животните са изложени на въздействието на множество пестициди едновременно, които могат да действат независимо или взаимозависимо. Пестицидите органофосфати (OP) и пиретроиди (PYR) действат в синергизъм, като по този начин увеличават риска от аномалии на половите клетки.

Ролята на пестицидите за рака

Съществува тясна връзка между постоянната експозиция на пестициди и повишения риск от заболявания като невродегенеративни нарушения, ендокринни смущения, респираторни усложнения, репродуктивни нарушения и вродени дефекти. Освен това се смята, че канцерогенният, тератогенният и мутагенният характер на тези съединения също допринасят за развитието на ракови заболявания сред човешката популация.

Установено е, че човек, подложен на пряка експозиция от пестициди е силно податлив на редица злокачествени заболявания, като рак на главата, шията, гърдата, щитовидната жлеза, мозъка, дебелото черво, панкреаса, белия дроб, простатата, яйчиците, неходжкинов лимфом и левкемия.

Друго проучване² посочва, че „острите или хроничните ефекти, свързани с производството, разпространението и употребата на пестициди, могат да се проявят в цитотоксични нарушения, генотоксични механизми с имунотоксичност, хормонални промени или канцерогенеза“. Изследването свързва редица видове рак: множествен миелом, неходжкинов лимфом, левкемия и рак на пикочния мехур, гърдата и простатата с експозиция на пестициди. Авторите на това проучване съобщават, че „професионалната експозиция на пестициди е определена като основен фактор за развитието на рак. Пестицидите могат да причинят интоксикация на хората, които работят с тях, чрез вдишване, поглъщане или дермален контакт“.

В литературен преглед³ относно връзката на раковите заболявания с експозицията на пестициди се посочва, че „в литературата добре са описани случаите на рак на простатата, неходжкинов лимфом, левкемия, множествен миелом, рак на пикочния мехур и дебелото черво. Препоръчват се изследвания за по-нататъшно проучване на връзката между пестицидите и неоплазмите на тестисите, гърдата, хранопровода, бъбреците, щитовидната жлеза, устните, главата и шията и костите“.

Досега са открити няколко пътя, но основният молекулярен механизъм, който вероятно причинява канцерогенеза, предизвикана от пестициди, включва оксидативен стрес, генетични и епигенетични промени и ендокринни смущения.

Причиняване на ендокринни смущения от пестициди

През 2002 г. Световната здравна организация е дала определение на съединенията, нарушаващи функциите на ендокринната система: "Ендокринният разрушител е екзогенно вещество или смес, което променя функцията(ите) на

² Cancer and occupational exposure to pesticides: a bibliometric study of the past 10 years. 2021
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-17031-2>

³ Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review. 2019
<https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bt6HZMnsmZZwb9LvBRrhGQJ/?lang=en>

Red Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

ендокринната система и следователно причинява неблагоприятни последици за здравето на непокътнат организъм, неговото потомство или (под)популации⁴".

Ендокринните смущения се причиняват от агенти (химикали, нарушаващи функциите на ендокринната система), които засягат естествената функция на ендокринната (хормоналната) система на организма, като нарушават синтеза, освобождаването, свързването, специфичната активност или премахването на хормоните, които са отговорни за растежа, развитието, плодовитостта и поддържането на хомеостазата на клетката. Пестицидите са добре известни с това, че нарушават ендокринната функция чрез имитиране или забавяне на освобождаването на естествените хормони, като по този начин са отговорни за намалена плодовитост, неврологични или поведенчески дисфункции, аномалии на щитовидната жлеза, имуносупресия и канцерогенеза.

Повечето пестициди действат като агонисти, които активират многобройни хормонални рецептори, например андрогенни рецептори, естрогенни рецептори и др. Напоследък се обръща внимание и на антагонистичните ефекти на пестицидите върху някои хормони в човешкото тяло, като: инхибиращ ефект, ефект на конкуренция на пестициди с андрогенните рецептори, потискане на активността на естрогенните рецептори и др.

Като цяло се наблюдава, че пестицидите могат да променят клетъчния метаболизъм по множество начини, като така предизвикват риск от рак. Наблюдава се също, че човек подложен на пряка или професионална експозиция, заедно с присъща генетична чувствителност, е по-предразположен към заболяване.

Експозицията на пестициди причинява алергии и астма

Острата или хронична експозиция на пестициди води до заболявания на дихателните пътища като алергичен ринит или астма. Населението, изложено на висок риск от развитие на здравословни проблеми, дължащи се на експозиция от пестициди, включва основно селскостопански работници, работници за борба с вредителите или работници от селскостопанската промишленост, както и други лица, изложени на въздействието на околната среда, живеещи в близост до ферми или селскостопански полета, или лица, изложени на въздействието на пестициди в домакинствата.

Експозицията на пестициди сред земеделските стопани и техните семейства, както и сред производителите или потребителите на пестициди в целия свят, води до увеличаване на астматичните състояния. Във връзка с употребата на домашни пестициди, излагането на инсектициди има особено важна роля за предизвикването и влошаването на астмата и астмоподобния синдром. Авторите съобщават, че приблизително 40% от 2,1 милиона земеделски стопани са имали алергичен ринит през целия си живот, а 5,1% от фермерите имат астма понастоящем.

Известно е, че някои синтетични инсектициди, като пиретроидите, предизвикват астматични пристъпи, а други са основни причинители на главоболие, тремор,

⁴ Endocrine Disruptor Compounds (EDCs) and agriculture: The case of pesticides. 2017
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631069117301300>

Red Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



конвулсии, астматични пристъпи и могат да бъдат смъртоносни при по-сериозни състояния. Пестицидите, принадлежащи към класа на органофосфатите и карбаматите, са от съществено значение за причиняването на астматични състояния.

Счита се, че алергичната астма се среща сравнително по-често при децата, отколкото при възрастните. Рискът от експозиция на пестициди в околната среда е по-висок за децата в училищна възраст, особено за тези, които живеят в близост до ферми или селски райони. При децата се проявяват остри симптоми, дължащи се на дрифт на пестициди в близост до училищата им, или са изложени на още по-висок риск поради случаен контакт по време на игра в селскостопанските ферми с празни контейнери със замърсяващи материали.

По отношение на респираторни проблеми са проучвани главно мъже работници, свързани пряко или непряко със селскостопанските полета. Но е изследвана алергичната астма, както и други респираторни симптоми, дължащи се на експозиция на пестициди и сред жените, от което е очевидно, че жените също са все по-засегнати и изложени на висок риск поради експозиция на пестициди.

Авторите считат, че е необходимо да се провеждат повече уникални проучвания за връзките между експозицията на пестициди в околната среда и на работното място и респираторните и алергичните заболявания. Подобно задълбочено проучване, свързано с хранителния прием на пестициди, може да предостави информация за потенциалните механизми на болестите при хората.

Влияние на преработвателните операции върху остатъците от пестициди

По време на преработката на сурови земеделски продукти, съдържанието на пестициди се определя най-вече от нивото им на концентрация и физико-химичните характеристики на преработвания продукт. Етапите на предварителна или последваща обработка са в състояние да намалят в достатъчна степен съдържанието на пестициди в крайния продукт. В някои специфични случаи обаче, преработката спомага за натрупването на остатъци от пестициди (напр. извличане на масло от маслодайни семена).

По време на преработката на храните има вероятност цялата маса от остатъци от пестициди да бъде асимилирана в преработените продукти. Следователно, съдържанието на остатъците от пестициди в преработените хранителни продукти може да се изчисли посредством т.нар. "фактор на преработка". Факторът на преработка е неразделен инструмент за генериране на данни за световните регулаторни органи, които следят за границите на остатъци и също така, помага за оценка на рисковете чрез оценка на хранителната експозиция на пестициди в преработен хранителен продукт.

Операциите по преработка играят важна роля за поддържането или намаляването съдържанието на пестициди в крайните преработени продукти, като същевременно спомагат за по-дълъг срок на годност и по-добро качество на продуктите; някои етапи на преработка обаче оказват отрицателно въздействие, като повишават нивото на пестицидните остатъци в крайния продукт, чрез образуване на токсични метаболити или вторични производни.

Red Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



Операциите след прибиране на реколтата, като измиване, 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. Освен това, ниското съдържание на влага, рН и комбинацията от време и температура по време на готвенето също модулират границата на остатъчните пестициди в крайния продукт. По подобен начин 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.

Заключение

Пестицидите са полезни средства за прилагане в съвременните земеделски техники и за подобряване на производството на култури. Въпреки това, широката им употреба води до сериозни здравословни проблеми поради тяхната биомагнизация (увеличаване на концентрацията им) и устойчив характер. Пестицидите могат да навлязат във водата, почвата, въздуха и накрая да попаднат в хранителната верига, като по този начин застрашават здравето на човека. Авторите заключават, че храната, замърсена с остатъци от пестициди, води до по-висока токсичност в сравнение с пиенето на замърсена вода или вдишването на замърсен въздух.

Източник:

Current status of pesticide effects on environment, human health and it's eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2022.962619/full>

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

07.03.2023 год.

Red Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

