



LEARNING TOXICOLOGY
THROUGH OPEN EDUCATIONAL

УСТОЙЧИВИ ОРГАНИЧНИ
ЗАМЪРСИТЕЛИ (УОЗ - POPs)
ВЪВЕДЕНИЕ

Ileana MANCIULEA, Lucia DUMITRESCU

Transilvania University of Braşov

i.manciulea@unitbv.ro, lucia.d@unitbv.ro



Erasmus+

This work is licensed under a Creative
commons attribution – non commercial 4.0
international license



ВЪВЕДЕНИЕ

Хората, живеещи в днешно време, обитават свят, където устойчиви органични замърсители (POPs) като DDT, Dieldrin, PCP, HCH, PAH и др., Произвеждани и използвани в селското стопанство и промишлеността през 1920-1950 г., присъстват навсякъде, включително тъканите на животни и растения на Земята, които оказват вредно въздействие върху хората и околната среда.

Установени са УОЗ на всеки континент и във всяка основна климатична зона, включително най-отдалечените региони в света, като открития океан и пустини, както и при всички видове диви животни и хора (Ritter et al., 1997, AMAP, 2014). УОЗ са химични вещества, които продължават да съществуват в околната среда, биоакумулират се и представляват опасност да причинят неблагоприятни последици за човешкото здраве и / или за околната среда. Тези замърсители се транспортират през международните граници, далеч от техните източници, дори и в региони, където никога не са били произвеждани или използвани. Екосистемите и коренното население на Арктика са особено изложени на риск поради транспортирането и биомагнизацията на тези вещества на далечни разстояния. Балтийските и алпийските региони също са цитирани като примери за съхранители на POPs в ЕС. Опасностите за околната среда и / или човешкото здраве по цялото земно кълбо представляват опасност за нас. Необходимо е международно действие за намаляване и елиминиране на производството, употребата и употребата на тези съединения.

УОЗ са естествени и антропогенни, халогенирани органични съединения, устойчиви на химично, фотолитично и биологично разграждане, характеристики, водещи до тяхното натрупване в сухоземни и водни екосистеми. Хората могат да бъдат изложени на УОЗ чрез: диета, трудови злополуки и околната среда (включително вътрешни). Излагането на УОЗ,

остри или хронични, може да бъде свързано с широк кръг неблагоприятни последици за здравето, включително болест и смърт. Някои от УОЗ, като PCBs, могат да се запазят в околната среда в продължение на години и да се биоконцентрат с фактори до 70 000 (Ritter et al., 1997; Стокхолм 2007, АМАР, 2014, WHO 2010, WHO, 2016).

СВОЙСТВА И ПОВЕДЕНИЕ В ОКОЛНАТА СРЕДА НА УОЗ (POPs)

Поведението на химикалите / УОЗ в околната среда се определя от:

- Химическата им структура, химичните / физичните свойства, природата на околната среда.
- Органични съединения, които имат много ниска устойчивост, ниска токсичност и имобилност, не представляват риск за околната среда и човешкото здраве.
- УОЗ са органични съединения, които са устойчиви, подвижни и токсични.
- Сравнително малко вещества притежават свойства, съответстващи на УОЗ.
- Устойчивостта е времето, в което съединението ще остане в околната среда, преди да бъде разбито или деградирано в други, по-малко опасни вещества.
- Много устойчиви в околната среда са УОЗ с полуживот над 6 месеца.
- Разпиляване и е комбинация от най-малко два процеса, разграждане и мобилност и представлява изчезването на дадено вещество от околната среда.
- Полу-волатилността е важна характеристика на УОЗ, която осигурява степен на мобилност през атмосферата, достатъчна, за да позволи на сравнително големи количества да влезе в атмосферата и да се транспортира на дълги разстояния.
- Полуволатилните вещества обикновено са високо халогенирани, имат молекулно тегло от 200 до 500 и налягане на парите, по-ниско

от 1000 Pa. Тези вещества могат да се изпарят от горещите райони и да се кондензират и да останат в по-студени райони.

- *Липофилността* е тенденцията на УОЗ да се разтварят преференциално в мазнините, а не в водата.
- Високата липофилност на УОЗ определя тяхната биоконцентрация от околната среда в живите организми. В съчетание с устойчивостта на околната среда и устойчивостта към биологично разграждане, липофилизмът също води до биомагнификация чрез хранителната верига (Ritter et al. 1997, Стокхолм 2007, UNEP, 2010, Ding, 2013).

ХИМИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ POPs

ХИМИЯ

- По дефиниция, УОЗ са органични съединения, често халогенирани / хлорирани.
- УОЗ са силно устойчиви на биологично, фотолитично или химическо разграждане.
- Връзката въглерод-хлор е много стабилна към хидролизата и колкото по-голям е броят на хлорните замествания и / или функционалните групи, толкова по-голяма е устойчивостта на биологично и фотолитично разграждане. Хлорът, прикрепен към ароматния (бензенов) пръстен, е по-стабилен за хидролиза, отколкото хлорът в алифатните структури.
- УОЗ с висока степен на халогениране, имат много ниска водоразтворимост и висока разтворимост на липидите и могат лесно да преминат през фосфолипидната структура на биологичните мембрани и да се натрупват в мастни депозити.
- Халогенираните въглеводороди са основна група от УОЗ и най-важната група са диоксини, фурани, ПХБ, хексахлорбензен, мирекс, токсафен, хептахлор, хлордан и DDT.
- УОЗ се характеризират с ниска разтворимост във вода, висока разтворимост на липидите и устойчивост на околната среда, дълъг

полуживот и техния потенциал за биоакмулиране и биомагитификация в организми, които са разпръснати в околната среда.

- Въпреки че някои естествени източници (от бактерии, гъби, растения, морски организми, насекоми и др.) На органохлорините са известни, повечето УОЗ произхождат почти изцяло от антропогенни източници, свързани с производството и употребата на органични химикали. За разлика от тях, НСВ, диоксините и фураните, образувани непреднамерено в широк спектър от производствени и горивни процеси.
- УОЗ обикновено са полу-летливи съединения, характерни за техния далечен транспорт на големи разстояния през атмосферата и резистентност към биологично и фотолитично разграждане. Волатилизация може да възникне от растителни и почвени повърхности чрез прилагане на УОЗ като пестициди.
- Халогенираните / хлорирани органични съединения се използват от химическата промишленост за производство на милиони тонове годишно на PVC, разтворители, пестициди) и специални химикали и фармацевтични продукти.
- Освен това, както антропогенните, така и не-антропогенните източници също водят до производство на нежелани странични продукти и емисии, характеризиращи се с устойчивост и устойчивост на разпад (като хлорирани диоксини, фурани и др.).
- Поради своите физико-химични свойства УОЗ могат да се трансформират в околната среда в различни микробни, химични, фотохимични процеси. Ефективността на тези екологични процеси до голяма степен зависи от свойствата на конкретното съединение и характеристиките на околната среда.
- Цикличните, ароматни хлорирани въглеводородни съединения, като хлорирани пестициди (DDT, хлордан, линдан, хептахлор, диелдрин, алдрин и др.) С молекулно тегло над 236 г / мол имат способността



- да се натрупват в биологични Тъкани и са известни със своята устойчивост в околната среда.
- По-нискомолекулните хлорирани въглеводороди (по-малко от 236 г / мол) могат да включват алкани и алкени (дихлорометан, хлоропикрин, хлороформ) и често са свързани с малка остра токсичност, обратими токсикологични ефекти и сравнително кратък биологичен и полуживот на околната среда.
 - *Бионаличността* (пропорцията на общата концентрация на химичното вещество, налично за приемане от определен организъм), се контролира чрез комбинация от химични свойства на съединението, включително околната среда и морфологични, биохимични и физиологични свойства на организма.
 - Като цяло екскрецията на органични замърсители се улеснява чрез метаболитното превръщане в по-полярни съединения. Поради тяхната устойчивост на разграждане и разрушаване, УОЗ не се отделят лесно и тези замърсители (например токсафен, ПХБ и др.), Най-устойчиви на метаболизма, се натрупват в организмите и през хранителната верига. Някои органични замърсители могат да бъдат превърнати в по-устойчиви метаболити (например, метаболитно превръщане на DDT в DDE и на алдрин до неговия персистиращ метаболит диелдрин). (Ritter et al., 1997, Ding et al., 2013, WHO, 2010).

ТОКСКОЛОГИЯ

Околна среда

- УОЗ са свързани със значително въздействие върху околната среда в широк спектър от видове и на почти всички трофични нива. Острите ефекти от интоксикацията с УОЗ са добре проучени и неблагоприятните ефекти са свързани с хронично ниско ниво на експозиция в околната среда.



- Дългият биологичен полуживот на УОЗ в живите организми улеснява натрупването на малки единични концентрации за продължителни периоди от време. За някои УОЗ има експериментални доказателства, че кумулативните експозиции на ниско ниво могат да бъдат свързани с хронични нелетални ефекти (имунотоксичност, дермални ефекти и канцерогенност).
- Проучванията показват, че имунната дисфункция е причина за повишена смъртност сред морските бозайници и също така демонстрира, че консумацията на заразени с УОЗ диети може да доведе до недостатъчност на щитовидната жлеза и чувствителност към микробни инфекции и репродуктивни заболявания при морските млекопитаещи.
- Имунодефицитността е предизвикана в различни видове дивни животни чрез УОЗ (TCDD, ПХБ, хлордан, НСБ, токсафен, ДДТ).
- Дивите животни с висока честота на тумори, съдържащи високи концентрации на PCBs мирекс, хлордан и токсафен (AMAP, 2014, WHO, 2010, WHO, 2016).

Човешко здраве

- Научните изследвания показват, че някои УОЗ имат потенциал да причинят значителни неблагоприятни последици за човешкото здраве на местно, регионално и глобално ниво чрез далекосъобщения (LRT).
- По отношение на някои УОЗ, професионалното и случайно излагане на високо ниво представлява голям риск за работниците, особено в развиващите се страни, където използването на УОЗ в селското стопанство доведе до голям брой смъртни случаи.
- Например, едно проучване във Филипините показва, че през 1990 г. ендосулфанът е станал номер едно причина за острото отравяне, свързано с пестициди сред фермерите.

- Излагането на работници на УОЗ по време на управлението на отпадъците е значителен източник на професионален риск в много страни. Краткосрочната експозиция на високи концентрации на някои УОЗ води до заболяване и смърт.
- Излагането на токсични химикали на работното място, на минувачите и на близкото поле е често трудно да се сведе до минимум, особено в развиващите се страни.
- Проблемите при управлението на експозицията на работното място се дължат на липсата на обучение и на оборудване за безопасност и нестандартни условия на труд.
- Най-ранните доклади за излагане на УОЗ, свързани с въздействието върху човешкото здраве, включват епизод на отравяне с ХХБ на храни в югоизточна Турция, в резултат на което 90% от засегнатите са засегнати, а при други случаи - свързана с цироза на черния дроб, порфирия и неврологични заболявания ,
- Остър инцидент в Италия през 1976 г., освобождаването на 2,3,7,8-TCDD от околната среда доведе до увеличаване на хлорацията.
- Американската EPA (Environmental Protection Agency) понастоящем преразглежда свързаните с диоксина ефекти върху здравето, особено за не-канцерогенните крайни точки (имунотоксичност, репродуктивни нарушения и невротоксичност).
- Такива ефекти не са чести в случай на излагане на по-ниски концентрации, получени от околната среда и хранителната верига.
- Лабораторни и полеви наблюдения върху животни, както и клинични / епидемиологични проучвания при хора и изследвания върху клетъчни култури показаха, че свръхекспозицията на някои УОЗ може да бъде свързана с широк спектър от биологични ефекти.
- Тези нежелани ефекти могат да включват имунна дисфункция, неврологични дефицити, репродуктивни аномалии, поведенчески аномалии и канцерогенеза.

- Вече е трудно да се установят научните доказателства, показващи връзката между хроничната експозиция на сублеталните концентрации на УОЗ (които се срещат в резултат на транспорта на дълги разстояния) и въздействието върху човешкото здраве.
- Проучванията сочат, че приемът на ПХБ, диоксини и фурани в диетата може да бъде свързан с намаляването на лимфоцитите и предполага, че децата с прием на УОЗ имат настоящи нива на инфекция 10-15 пъти по-високи от децата с по-ниски нива.
- Развиващият се плод и новороденото са особено уязвими към излагането на УОЗ поради трансплацентарно / лактационно пренасяне на майчините бремe.
- Жителите на Канадската арктика, които имат нива на ПХБ, надвишаващи приемливия дневен прием, са изложени на особен риск за репродуктивните и развитието ефекти.
- Проучванията за канцерогенеза, свързани с професионалното излагане на 2,3,7,8-TCDD показват, че експозициите на високо ниво на човешките популации увеличават честотата на рака.
- Лабораторните изследвания дават доказателства, че избраните органохлорни химикали (диоксини и фурани) могат да имат канцерогенни ефекти и да действат като силни туморни промотори (Ritter et al., 1997, Dewailly et al 2000, UNEP, 2010, WHO, 2016).

ТРАНСПОРТ В ОКОЛНАТА СРЕДА НА POPs

- Устойчивостта може да бъде намалена чрез процеси на трансформация на околната среда: А) биотрансформация; Б) абиотично окисляване; В) хидролиза и фотолиза.
- Значението на тези процеси зависи от степента, в която те се срещат при естествени условия на околната среда. Тези стойности зависят от химическата структура и свойства на веществото и неговото разпределение в околната среда.

- Факторите на околната среда оказват слабо влияние върху разграждането / трансформирането на УОЗ.
- Факторите, които биха могли да имат някакъв ефект, са по-малко ефективни в полярните региони. Предвид продължаващото използване и изпускане на УОЗ в други части на земното кълбо, резултатът от това е нетното натрупване на УОЗ в полярните региони. Някои от физичните свойства силно зависят от условията на околната среда.
- Температурата влияе на налягането на парите, разтворимостта във вода, константата на Хенри.
- Нетната посока на обмен на вещества в открития океан също отразява разликите в температурата на повърхностните води и атмосферната концентрация.
- Например нетното движение на УОЗ в Бенгалския залив в Индийския океан е от океана до атмосферата, докато в полярните региони това е обратното
- Температурата може да повлияе и на отлагането на други места. Разпределението на УОЗ е обратно свързано с налягането на парите и по този начин с температурата.
- По-ниските температури благоприятстват по-голямото разделяне на тези съединения от парната фаза на частиците, суспендирани в атмосферата, увеличавайки тяхното отнемане и транспортиране до повърхността на земята чрез дъжд и сняг.
- Страните в тропиците имат по-високи целогодишни температури от страните в умерените и полярните региони на света.
- Практиката за използване на пестициди в тропичното земеделие по време на по-топъл сезон на влажно растение може да улесни бързото разсейване на УОЗ през въздуха и водата.
- Тези и други наблюдения предполагат, че вложените количества УОЗ в тропическите крайбрежни води през речния отток са по-малко значими, отколкото в умерените зони.

- Времето за пребиваване в тропическата водна среда е краткотрайно и трансферът в атмосферата е по-голям в тези райони. Краткото време на пребиваване на УОЗ в тропическата вода може да се счита за благоприятно за местните организми, но има последици за глобалната околна среда, тъй като летливите остатъци от тропиците се разпръскват през глобалната атмосфера.
- Разпространението на УОЗ в океаните е свързано с голяма промяна в разпределението през последните десетилетия. До 80-те години имаше по-високи концентрации на УОЗ (DDT, PCBs в океаните на северното полукълбо, поради широкото им използване в развитите страни (Япония, Европа и Северна Америка). Това разпространение не се наблюдава в последните изследвания.
- В атмосферния транспорт и натрупването на УОЗ (ПХБ, DDT, HCHs, хлордан) в полярните региони е широко документирана. Натрупването в полярните райони е отчасти резултат от глобална дестилация, последвана от студена кондензация на съединения в рамките на вариационния обхват на ПХБ и пестициди.
- Почвените замърсители се депонират непрекъснато и се изпаряват и фракционират в зависимост от тяхната волатилност. Резултатът е относително бърз транспорт и отлагане на УОЗ с междинна летливост (като HCB) и по-бавна миграция на по-летливи вещества (като DDT).
- Характеристиките на полярните екосистеми засилват замърсяването с УОЗ. По-студеният климат, намалената биологична активност и сравнително малката честота на слънчева светлина повишават устойчивостта на УОЗ.
- Проверката на данните относно концентрациите на УОЗ в проби от Арктика и Антарктика показва спад в концентрациите, тъй като някои от тези УОЗ са били забранени или ограничени. Поддържането на централна база данни с всички аналитични данни за УОЗ би помогнало значително за определяне на пространствените и

времеви тенденции в данните и тяхното свързване с промените в модела на използване на ТПОП (ЕМЕР, 2008, ЕМЕР, 2014, АМАР, 2014).

12-ТЕ НАЧАЛНИ POPS ПО КОНВЕНЦИЯТА В СТОКХОЛМ

Стокхолмската конвенция за устойчивите органични замърсители (май 2001 г.) се съсредоточава върху намаляването и елиминирането на изхвърлянето на 12 УОЗ (наречени "мръсната дузина" от Програмата на ООН за околната среда (UNEP).

- осем пестициди (алдрин, хлордан, DDT, диелдрин, ендрин, хептахлор, мирекс, токсафен)
- две промишлени химикали (полихлорирани бифенили (PCBs) и хексахлоро-бензен (HCB);
- два нежелани странични продукта, диоксини (PCDD) и фурани (PCDF).

12-те УОЗ се използват или произтичат от промишлеността, селското стопанство и контрола на вектора на заболяванията.

През 1970-те всички 9 пестициди и ПХБ бяха забранени или подложени на строги ограничения за употреба в много страни. Някои от тези УОЗ все още се използват в части от света, където те се считат за съществени за осигуряване на общественото здраве

С цел по-нататъшно намаляване на употребата им в тези страни е важно да се разбере кои страни използват tPOPs и как се прилагат УОЗ.

Aldrin

Алдринът е пестицид, прилаган върху почвата, за да убие термити, скакалци, коренов червей и други насекоми. Използва се и за защита на дървени конструкции от термити. Алдрин лесно се превръща в диелдрин в растения и животни и следователно остатъците от тези химикали

обикновено се намират в малки количества. Алдрин има ниска токсичност за растенията, но има неблагоприятно въздействие върху водните безгръбначни, особено върху насекомите. Острата експозиция на алдрин е причинила смърт на водни животни, птици, риби и хора. Международната програма за безопасност на химичните вещества (IPCS) оценява фаталната доза за хората да бъде 5 грама. Най-често срещаният начин на експозиция на човека е чрез храна, особено млечни продукти и месо. Алдрин е забранен или строго ограничен в много страни (UNEP, 2010, WHO, 2010).

Chlordane

Хлордан е широкоспектърен селскостопански инсектицид, използван върху култури (зеленчуци, зърнени храни, картофи, плодове, памук и др.). Използва се и за борба с термитите. Хлордан остава в почвата за дълго време (полуживот от една година). Хлордан може да убие водни безгръбначни, риби и птици. Хлордан е подозиран, че уврежда човешката имунна система и е включен като евентуален човешки канцероген. Най-често срещаният път на експозиция на хората е във въздуха, особено от закрити помещения. Хлордан е бил открит във вътрешния въздух на резиденциите (САЩ, Япония) и е бил забранен в много страни (WHO, 2016).

DDT

ДДТ е широко използван по време на Втората световна война за защита на войници и цивилни от малария, тиф и други болести, разпространявани от насекоми. След войната DDT продължи да се използва за контрол на болестите (малария и др.) И се пръска върху селскостопански култури, особено памук. Поради своята устойчивост и устойчивост (над 50% могат да останат в почвата 10-15 години след прилагането), в Арктика са открити остатъци от DDT. Храните, замърсени с DDT, са най-големият източник на излагане на населението. В дългосрочен план експозицията е свързана с

хронични ефекти върху здравето (депресия на имунната система и промени на естроген, DDT е изброен като възможен човешки канцероген.) Въпреки че употребата му е била забранена в много страни, DDT е открит в храни и мляко навсякъде. Към днешна дата 34 държави са забранили DDT и 34 са ограничили строго използването му (Стокхолмска конвенция 2007, ЕМЕР, 2008, UNEP, 2010, WHO, 2010).

Dieldrin

Диелдрин се използва за контрол на термити, болести, пренасяни от насекоми, и насекоми, живеещи в селскостопански почви. Полуживотът му в почвата е 5 години. Олдрин бързо се превръща в диелдрин, така че концентрациите на диелдрин в околната среда са по-високи от диелдриновите показания. Делитринът е силно токсичен за рибите и другите водни животни и засяга човешката имунна система. Остатъците от диелдрин са открити във въздуха, водата, почвата, рибата, птиците и бозайниците, включително хора, изложени на диелдрин чрез храна (главно млечни продукти и месо от животни). Диелдрин е вторият най-разпространен пестицид, открит в проучване на САЩ за пастьоризирано мляко (UNEP, 2010, WHO, 2016).

Endrin

Ендринът е инсектицид, използван срещу вредители от памук, ориз и царевица. Той също така е използван като родентицид срещу мишки и плъхове. Животните могат да метаболизират ендрин, който не се натрупва в мастната тъкан като други УОЗ. Ендринът е токсичен за рибите и другите водни организми и има дълъг полуживот, който продължава в почвата 12 години. Ендрин е заподозрян в потискане на човешката имунна система. Както много други УОЗ, хората са изложени на ендрин чрез храна, въпреки че нивата на приемане обикновено са много ниски (Стокхолмска конвенция 2007, UNEP, 2010).

Heptachlor

Хептахлорът е инсектицид, използван за борба с вредителите в почвата и културите (особено от памук), термити, скакалци, мравки и комари (за борба с маларията). Хептахлор се метаболизира до хептахлор епоксид, който има подобно ниво на токсичност спрямо хептахлор. Остатъци са открити в кръвта на говеда от САЩ и Австралия. Хептахлорът е токсичен за дивата природа дори при ниски концентрации. При птиците (от Канада и САЩ) експозицията на хептахлор предизвиква промени в поведението, намалява възпроизводимостта и увеличава смъртността. Храната е основният източник на експозиция за хората. Хептахлорът е включен като евентуален човешки карциноген. Няколко страни са забранили или ограничили употребата на хептахлор (Стокхолмската конвенция 2007, ЕМЕР, 2008, WHO, 2010).

Mirex

Инсектицидът Мирекс е използван срещу мравки, термити (САЩ, Южна Америка, Африка). Мирекс се използва и като забавител на огъня в пластмаси, гума, бои и електрически стоки. Мирекс е един от най-стабилните и устойчиви УОЗ с полуразпад до 10 години. Мирекс е токсичен за растенията, водните организми (ракообразни, риби) и птиците. Хората са изложени на мирекс чрез техните диети (месо, риба, диви животни).

Toxaphene

Токсафенът е инсектицид, който се използва за защита на памук, зърнени култури, ядки, зеленчуци. Токсафенът (смес от до 670 химикала) е най-широко използваният пестицид в САЩ през 1975 г. 50% от освободения токсафен може да се запази в почвата до 12 години. Токсафен Той не е токсичен за растенията, но е силно токсичен за рибите и птиците. Хората са изложени на токсафен чрез диети, нивата в храните обикновено са ниски. Токсафенът е включен като евентуален човешки канцероген (UNEP, 2010, WHO, 2010).

Polychlorinated biphenyls PCBs

ПХБ са произведени за пръв път през 1929 г. и се използват в индустрията като течности за топлообмен, в електрически трансформатори и кондензатори (където продължават да се използват) като добавки в бои, лепила и пластмаси. ПХБ са странични продукти на непълно изгаряне и на някои промишлени процеси. От 209 различни типа ПХБ, 13 проявяват диоксиноподобна токсичност. Тяхната устойчивост в околната среда зависи от степента на хлориране, полуживотът може да варира от 10 дни до една и половина година. Много от страните са преустановили производството си през 70-те години на миналия век, обаче, ПХБ остават в околната среда от десетилетия, са на разположение за приемане и биоакмулиране в организми. ПХБ са токсични за водните организми, рибите и дивите видове. Хроничната експозиция може да доведе до промяна на чернодробните ензими, развитие, умствени и поведенчески проблеми, имunosупресия и вероятно рак. Хората са изложени на ПХБ чрез диетата си. Растителните масла и мляко, риба и морски бозайници, богати на мазнини, са изложени на риск от замърсяване с ПХБ. Международната агенция за изследване на рака на СЗО класира ПХБ като вероятно канцероген за хората (WHO 2016, UNEP, 2010, Ding и др., 2013, WHO 2016).

Hexachlorobenzene (HCB)

HCB е произведен за първи път през 1945 г. за третиране на семена (особено пшеница). Към средата на 80-те години повечето нации са преустановили производството си. HCB се генерира като неволен страничен продукт от производството на пестициди, органични химикали (разтворители, бои), консерванти за дърво. HCB е резултат от непълно

изгаряне (изгаряне на битови отпадъци, горива). Острата експозиция на НХБ при хора, животни, риби, птици, определя увреждане на бъбреците и черния дроб, централната нервна реакция, респираторни неврологични и метаболитни нарушения, смърт. Храни (млечни продукти, месо от животни), в целия свят, съдържат НСВ, който също се среща в въздуха в Арктика, сняг, морска вода, растителност, биота. 100% от НСВ замърсителите в пестициди (simazine, atrazine) се отделят във въздуха, което представлява риск за здравето на апликаторите. (Ding et al., 2013, WHO, 2016).

Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD)

PCDD се произвеждат непреднамерено при непълно изгаряне (изгаряне на болнични, общински и опасни отпадъци, въглища, торф, дърво) по време на производството на пестициди и други хлорирани вещества. Диоксините са открити в почвата 10 - 12 години след първата експозиция. Поради тяхната липофилност, диоксините се натрупват в хора и тъкани на дивата природа. Малките количества в замърсената вода могат да се концентрират биологично в хранителната верига до опасни нива. Храната (от животни) е основният източник на експозиция за хората. Диоксините могат да причинят ефекти в репродуктивното развитие, увреждане на имунната система, нарушения на щитовидната жлеза, нарушения на нервната система, диабет и са тератогенни, мутагенни, канцерогенни. Диоксините се срещат при всички хора с по-високи нива при лица, живеещи в индустриализирани страни. Изчисленият полуживот на елиминиране на диоксините при хора е 7.8-132 години (Ding et. Al. 2013, WHO, 2010, WHO, 2016).

Polychlorinated dibenzofurans (PCDF)

PCDF / фураните се произвеждат непреднамерено от същите процеси, които произвеждат диоксини и ПХБ, като се откриват при емисиите от инсталациите за изгаряне на отпадъци и автомобилите. Фураните са

структурно подобни на диоксините и споделят много от техните токсични ефекти. 135-те различни PCDFs имат разнообразна токсичност и продължават да съществуват в околната среда дълго време. Храните (особено мазнините от животински продукти) е основният източник на експозиция за хората. Фураните са класифицирани като възможни човешки канцерогени (Ding et. Al. 2013; WHO, 2016).

ДОПЪЛНИТЕЛНИ POPs

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs)

PBDE са забавители на горенето, използвани в производството на пластмасови и текстилни материали, компютри, мебели, автомобили. PBDEs са забранени в Европа през 2005 г. и в САЩ през 2003 г. PBDEs са открити на високи нива в прах на закрито и се натрупват в човешка кръв, мастна тъкан и кърма (40 пъти по-високи от тези в Европа). Морските бозайници (делфините, китовите и т.н.), птиците и рибите (сьомга, риба тон и др.) са били замърсени с PBDE. Изследванията свързват някои PBDE с ефекти върху функцията на щитовидната жлеза, мозъчната функция, мъжкия фертилитет, развитието на яйчниците и ембрионалната нервна система (UNEP, 2010; POPs Fach Sheets).

Perfluorinated compounds PFCs

ПФК се използват като промишлени и търговски повърхностноактивни вещества. За разлика от по-голямата част от УОЗ, които се отлагат в мастната тъкан, PFC циркулират в кръвта и се натрупват предимно в черния дроб. PFCs се натрупват биоакмулирано и са изключително устойчиви на физическо разграждане. Проучванията показват връзката между химикали като фталати, бисфенол А, PFC, намиращи се в потребителските продукти (бебешки играчки, козметика и др.) и репродуктивни заболявания. (UNEP, 2010, POPs Fach Sheets).

АЛТЕРНАТИВИ НА POPs

Що се отнася до алтернативите на УОЗ, съществуват много бариери пред адаптацията на нови, чисти технологии, особено в развиващите се страни. Някои алтернативи са по-скъпи, както в цената, така и в ресурсите, които се изискват за прилагане, отколкото по-старите, най-опасните УОЗ. Алтернативите могат да бъдат по-токсични за апликатор, отколкото УОЗ, като се добавят човешки здравни разходи. Други проблеми, свързани с осиновяването, включват образование и обучение както за по-старите, така и за новите съединения, за всички в производствената верига, за отделните потребители и продавачи. Инфраструктурните регламенти, необходими за управление на използването на алтернативи на УОЗ и за образование и обучение на физически лица, (UNEP, 2010, WHO, 2016).

ИЗВОДИ

УОЗ се характеризират с липофилност, устойчивост и полу-летливост, характеристики, които предразполагат УОЗ към дълготрайна устойчивост на околната среда и транспортиране и натрупване на дълги разстояния в полярните региони на света, далеч от всеки източник на употреба. УОЗ са известни също и за способността им да биомагитират и да се биоконцентрат при типични условия на околната среда, като потенциално могат да постигнат токсикологични концентрации. УОЗ са замесени в широк спектър от неблагоприятни ефекти върху човешкото здраве и околната среда, като репродукция и ендокринна дисфункция и имunosупресия. В много случаи УОЗ се считат за възможни човешки канцерогени от Международната агенция за изследване на рака (IARC). Поради своите токсични характеристики, УОЗ представляват заплаха за хората и околната среда. Следователно през последните години международната общност призова за спешни глобални действия за намаляване и елиминиране на отделянето на УОЗ и идентифициране на

техния потенциален риск за човешкото здраве и околната среда (UNEP, 2010, EMEP, 2014, WHO, 2016)

REFERENCES

1. AMAP 2014. Technical Report No.7.Trends in Stockholm Convention on POPs in Arctic Air, Human media and Biota.
2. Dewailly, E., et al. Susceptibility to infections and immune status in Inuit infants exposed to organochlorines. Environ.Health Perspect. 108, 2000.
3. Ding, L., Y. Li, P. Wang, X. Li, Z. Zhao, T. Ruan, Q. Zhang. 2013. Spatial concentration, congener profiles and inhalation risk assessment of dioxins/furans and PCBs in the atmosphere of Tianjin, China. Chinese Sci. Bull. (2013).
4. EMEP, 2008. Transboundary Acidification, Eutrophication and Ground Level Ozone in Europe in 2006.
5. EMEP, Status Report 2014. POPs in the Environment.
6. POPs Facht Sheets. Blue Voice Organization. www.bluevoice.org
7. Ritter, L., Solomon,K. R., Forget, J., Persistent Organic Polutants.A review of selected POPs. The International Programme on Chemical Safety (IPCS), WHO, 1997.
8. Stockholm Convention, POPs Review Committee, 2007.
9. UNEP New POPs 2010. An introduction to the nine chemicals added to Stockholm, Convention, Conference of the Parties at its fourth meeting.
- 10.WHO EU, 2016, WHO Regional Office for Europe. Health risk assessment of air pollution. General priciples, 2016.
- 11.WHO, 2010 Preventing disease through healthy environments. Exposure to dioxins and dioxin-like substances: a major public health concern.



**VNiVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS OF INTERNATIONAL EXCELLENCE



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



South-Eastern Finland
University of Applied Sciences

U. PORTO



**Universitatea
TRANSILVANIA
din Braşov**



**UNIVERZITA
KARLOVA**



ИКИТ

<https://toxoeer.com>

Project coordinator: Ana I. Morales
Headquarters office in Salamanca.
Dept. Building, Campus Miguel de Unamuno, 37007.
Contact Phone: +34 663 056 665