



Министерство на
Околната Среда
и Водите



УОЗ ПЕСТИЦИДИТЕ – ПОТЕНЦИАЛНА ЗАПЛАХА ЗА ЗДРАВЕТО И ОКОЛНАТА СРЕДА



Юни 2006 г.

Настоящата брошура е разработена на основание на допълнително споразумение към под-проект GF/2732-02-4454 за изготвяне на „Национален план за действие за управление на устойчиви органични замърсители (УОЗ) в Р България“ за провеждане на информационна кампания „УОЗ – здраве, безопасност, околна среда“.

Заглавие: **УОЗ пестицидите – потенциална заплаха за здравето и околната среда**

Възложител: Министерство на околната среда и водите
ул. „Уилям Гладстон“ 67
София 1000
www.moew.government.bg

Разработена от: Брошурата е разработена по български подпроект GF/2732-02-4454 от екип експерти на Министерството на околната среда и водите (МОСВ) и „Балкански научно-образователен център по екология и опазване на околната среда“ (БНОЦЕООС), София.

Автори: МОСВ БНОЦЕООС
Светла Крапчева началник отдел „ОКУОХВ“ инж. еколог Евгени Соколовски,
инж. Цветанка Димчева, ст.експерт проф. г-р инж. Иван Домбалов,

*Със съдействието на: проф. Георги Антоф, дмн
и на всички експерти, работили по проекта*

Издание: първо, юни 2006
Тираж: 500

ISBN - 10: 954 - 8497 - 02 - 6
ISBN - 13: 978 - 954 - 8497 - 02 - 2

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

I. КОИ СА УОЗ - ПЕСТИЦИДИТЕ?	3
1. Обща характеристика на УОЗ пестициди	3
1.1. Алдрин	3
1.2. Диелдрин	4
1.3. Ендрин	5
1.4. Хлордан	5
1.5. Хептахлор	6
1.6. ДДТ (Дихлордифенилтрихлоретан)	7
1.7. Токсафен	8
1.8. Мирекс	9
1.9. Хексахлорбензен	9
II. СТОКХОЛМСКАТА КОНВЕНЦИЯ - КАКВИ СА НЕЙНИТЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ?	10
III. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА?	12
1. Пътища за постъпване и поведение на УОЗ - пестицидите в компонентите на околната среда	12
1.1. Атмосферен въздух	12
1.2. Хидросфера	12
1.3. Почви	12
2. Ниша на УОЗ - пестициди в компонентите на околната среда в България	12
2.1. УОЗ пестициди във води	12
2.2. УОЗ пестициди в почви	14
IV. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА ХОРАТА?	15
1. Експозиция на на населението НА УОЗ - пестициди	15
2. Състояние в България	16
2.1. Алдрин	16
2.2. Диелдрин	17
2.3. Ендрин	17
2.4. ДДТ	17
2.5. Хлордан	17
2.6. Хептахлор	17
2.7. Хексахлорбензен	17
2.8. Мирекс	17
2.9. Токсафен	17
V. КАК ДА ОПАЗИМ ОКОЛНАТА СРЕДА И ХОРАТА?	18
1. Съществуващи методи за обезвреждане на УОЗ - пестициди	19
1.1. Термични	19
1.2. Физикохимични методи	19
2. Полупромишлени методи за обезвреждане на УОЗ - пестициди	20
2.1. Термични	20
2.2. Физикохимични	20
VI. ИМА ЛИ В БЪЛГАРИЯ УОЗ ПЕСТИЦИДИ И КЪДЕ СА ТЕ?	21
1. Налични количества УОЗ пестициди	21
2. Налични количества залежали и излезли от употреба пестициди	22
VII. КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ?	24

I. КОИ СА УОЗ - ПЕСТИЦИДИТЕ?

1. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА УОЗ ПЕСТИЦИДИ

Хлорорганичните пестициди са използвани масово в селското стопанство през 60те години на миналия век, а в някои страни и за борба с маларията. Силната токсичност, натрупването в човешкия и животинските организми, голямата устойчивост в околната среда (около 20 г. период на полуразпад), лесният пренос по въздушен и воден път и чрез мигриращите биологични видове през международните граници и отлагането им далече от мястото на тяхното изпускане, доведоха до въвеждане на забрана за тяхното използване и включване на някои от тях към устойчивите органични замърсители (УОЗ).

Устойчивите органични замърсители (УОЗ) са токсични химични вещества, които трудно се разграждат, натрупват се в организмите и хранителната верига, пренасят се по въздуха, водата и чрез мигриращите биологични видове през международните граници и се отлагат далече от мястото на тяхното изпускане и с голяма вероятност могат да предизвикват неблагоприятни последици за човешкото здраве или околната среда близо и далече от техните източници.

В групата на устойчивите органични замърсители, предмет на Стокхолмската конвенция са включени следните пестициди: алдрин, диелдрин, ендрин, мирекс, токсафен, хексахлорбензен, хептахлор, хлордан и ДДТ.

1.1. Алдрин

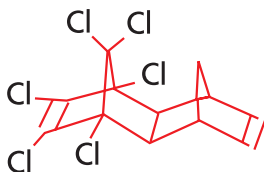
Химично наименование: 1,2,3,4,10,10-хексахлоро-1,4,4а,5,8,8а-хексахидро-1,4-ендо,ексо-5,8-димертанонафтален

Търговско наименование: Aldrex; Aldrex; Drinox; Octalene; Seedrin; Compound 118

CAS №: 309-00-2

Емпирична формула: $C_{12}H_8Cl_6$

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса – 364.91; Агрегатно състояние – кристали; Цвят – бял (х.ч.); бежов до кафяв (техническо вещество); Мирис – сладникав; Температура на топене – 104 °C ÷ 105.5 °C; Температура на кипене – разгражда се; Относителна плътност 1.6 g/l при 20 °C; Разтворимост във вода: 27 µg.l⁻¹ (25 °C); парно налягане: 2,3 x 10⁻⁵ mm Hg (20 °C); log KOW: 5,17-7,4.

Употреба: Алдринът е произведен през 1950 г. и е използван почти от всички страни до началото на 70-те години за борба с почвени вредители, като земна бълха, земен бръмбър, зъгрица и скакалци, както и за защита на дървените конструкции от термити.

Устойчивост и разграждане: Алдринът метаболизира лесно до диелдрин в растителните и животинските организми. В почвата се свързва стабилно, разгражда се сравнително бавно и е устойчив към измиване. Алдринът е класифициран като умерено устойчив с време на полуразграждане в почвата и повърхностните води от 20 дни до 1,6 години.

Токсичност: Алдринът е токсичен за човека. Леталната доза за възрастни е изчислена около 80 mg.kg⁻¹ телесна маса (т.м.). Острата орална LD50 за лабораторни животни е в границите на диапазон от 33 µg.g⁻¹ т.м. за морски свинчета до 320 mg.kg⁻¹ т.м. за хамстери.

Токсичността на алдрин за водните организми варира в широки граници. Като най-чувствителни от безгръбначните животни са водните насекоми. Леталната концентрация LC50 при 96-часово въздействие е от 1-200 µg.l⁻¹ за насекоми до 2,2-53 µg.l⁻¹ за риби. Препоръчаните от ФАО/СЗО максимално допустими количества на остатъци от алдрин в хранителни продукти варират от 0,006 mg.kg⁻¹ мляко и млечни продукти до 0,2 mg.kg⁻¹ месо и местни продукти. Максимално допустими количества на остатъци от алдрин във води са в диапазона 0,1 – 180 µg.l⁻¹.

1.2. Диелдрин

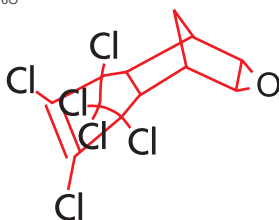
Химично наименование: 1,2,3,4,10,10-хексахлоро-6,7-епокси-1,4,4а,5,6,7,8,8а-октахидропексо-1,4-ендо-5,8-диметан-нафталин

Търговско наименование: Alvit; Dieldrix; Octalox; Quintox; Red Shield

CAS №: 60-57-1

Емпирична формула: C₁₂H₈Cl₆O

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса – 380.91; Агрегатно състояние – кристали; Цвят – бял (х.ч.); кафяв (техническо вещество); Мирис – сладникав; Температура на топене – 176 °С ÷ 177 °С; Температура на кипене – разгражда се; Относителна плътност 1.75 g/l при 25 °С; Разтворимост: във вода - 140 µg.l⁻¹ (20 °С), в органични разтворители – умерена; Парно налягане: 1,78 x 10⁻⁷ mm Hg при 20 °С; log KOW: 3,69-6,2.

Употреба: Диелдринът се появява на пазара през 1948 г. след Втората световна война и е използван основно за борба с почвени насекоми, като как земна бълха, земен бръмбар и др.

Устойчивост и разграждане: Диелдринът се характеризира с висока устойчивост в почвата с време на полуразграждане за страните с умерен климат 3-4 години и се натрупва в организмите. Устойчивост във въздуха - 4-10 ч.

Токсичност: Диелдринът е силно токсичен за риби (LC50 е в интервала 1,1 и 41 mg/l) и умерено за топлокръвни (LD50 за мишки и плъхове - 40-70 mg/kg т.м.). Ежедневното орално постъпване на диелдрин в доза 0,6 mg/kg т.м. намалява преживяемостта на зайци. Алдринът и диелдринът основно увреждат централната нервна система. Директни доказателства за канцерогенно действие за човека отсъстват. Препоръчаните от ФАО/СЗО максимално допустими количества на остатъци от диелдрин в хранителни продукти варират от 0,006 mg.kg⁻¹ мляко и млечни продукти до 0,2 mg.kg⁻¹ месо и местни продукти. Максимално допустими количества на остатъци от диелдрин във води са в диапазона 0,1 - 18 µg.l⁻¹.

1.3. Ендрин

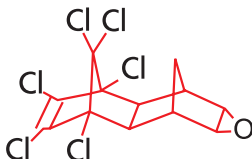
Химично наименование: 3,4,5,6,9,9-хексахлоро-1а,2,2а,3,6,6а,7,7а-октахидро-2,7:3,6-гуметано-нафт[2,3-б]оксирен

Търговско наименование: Mendrin, Hexadrin, Endrex, experimental insecticide 269

CAS №: 72-20-8

Емпирична формула: $C_{12}H_8Cl_6O$

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса – 380.9; Агрегатно състояние - кристали; Цвят – бял до безцветен; Мирис – няма; Температура на топене - 235 °С; Температура на кипене – разгражда се при 245 °С; Относителна плътност - 1.7 при 20 °С; Разтворимост във вода: 220-260 $\mu\text{g/l}$ при 25 °С; в органични разтворители - добра; Парно налягане - 2.7×10^{-7} mm Hg при 25 °С; log KOW: 3.21-5.34.

Употреба: Ендринът е използван от 50-те години за борба с разнообразни селскостопански вредители по памук, ориз, захарна тръстика, царевица и други култури, както и в качеството си рогентицид.

Устойчивост и разграждане: Ендринът се характеризира с висока устойчивост в почва (в някои случаи времето на полуразграждане достига до 12 години). При продължителна непрекъсната експозиция на риби са регистрирани коефициенти на биокумуляция от 14 до 18 000.

Токсичност: Ендринът е силно токсичен за риби, водни безгръбначни и фитопланктон – стойностите на LC50 са по-ниски от 1 $\mu\text{g/l}$. Острата орална LD50 за лабораторни животни е в границите 3-43 mg/kg т.м., а острата дермална LD50 5-20 mg/kg т.м. за плъхове. В условията на хроничен двугодишен опит е определена недействаща доза 0.05 mg/kg т.м./ден за плъхове.

1.4. Хлордан

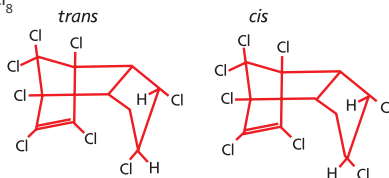
Химично наименование: 1,2,4,5,6,7,8,8-октахлоро-2,3,3а,4,7,7а-хексахидро-4,7-метаноинген

Търговско наименование: Chlordan, Velsicol 1068®, Octachlor®

CAS №: 57-74-9

Емпирична формула: $C_{10}H_6Cl_8$

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса - 479.76 (х.ч.); Агрегатно състояние – Вискозна течност (техническо вещество); Цвят - кехлибарен, безцветен; Мирис – без мирис; Температура на топене: cis - хлордан - 106 °С ÷ 107 °С; trans – хлордан - 104 °С ÷ 105 °С; Температура на кипене – 175 °С при 2 mm Hg; Относителна плътност: 1.59 ÷ 1.63 g/cm³ при 25 °С; Разтворимост във води: 56 $\mu\text{g/l}$ при 25 °С; Органични разтворители : смесим с хидрокарбониви разтвори-

мели; Парно налягане: 0,98 x 10⁻⁵ mm Hg при 25 °C; log KOW: 4,58-5,57.

Употреба: Хлорданът е използван от 1945 г. основно като инсектицид за борба с хлебарки, мравки, термити и групи домашни вредители. Техническият хлордан представлява смес от най-малко 120 вещества, от които 60-75 % са изомери на хлордана, а останалите са свързани с ендо-вещества, включващи в хептахлор, нонахлор, диелс-алдер адукт на циклопентадиена и пента/хекса/октахлорциклопентадиени.

Устойчивост и разграждане: Хлорданът се характеризира с висока устойчивост в почвата с време на полуразграждане около 4 години. Устойчивостта и високият коефициент на разпределение способват свързването на веществото с водните седименти и натрупване в организма.

Токсичност: LC50 для водни организми е в границите от 0,4 mg/l (розова скарига) до 90 mg/l (дръгова пъстърва). Острата орална LD50 = 200 – 590 mg/kg т.м., а за оксихлордан - 19,1 mg/kg т.м. Препоръчаните от ФАО/СЗО максимално допустими количества на остатъци от хлордан в хранителни продукти варират от от 0,002 mg.kg⁻¹ мляко и млечни продукти до 0,5 mg.kg⁻¹ месо и местни продукти. Максимално допустими количества на остатъци от хлордан във води са в диапазона 1,5-6 μg.l⁻¹. Хлордан причинява промени на функциите на жлезите с вътрешна секреция и се класифицира като вещество с възможно канцерогенно въздействие за човека.

1.5. Хептахлор

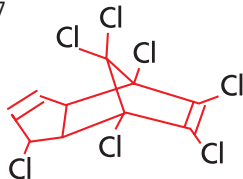
Химично наименование: 1,4,5,6,7,8,8-хептахлор-3а,4,7,7а-тетрахидро-4,7-метаноинген

Търговско наименование: Heptagan; Heptamul; Heptagranox; Heptamak; Basaklor; Drinox; Soleptax; Gold Grest H-60; Termide; Velsicol 104;

CAS №: 76-44-8

Емпирична формула: C₁₀H₅Cl₇

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса – 373.35; Агрегатно състояние - кристали; Цвят – бял (х.ч.); Мирис – камфороподобен; Температура на топене – 95 °C ÷ 96 °C (х.ч.); Температура на кипене – 145 °C; Относителна плътност – 1.57 g/cm³ при 9 °C; Разтворимост във вода: 180 μg/l при 25 °C; Разтворимост в органични разтворители - добра; Парно налягане: 0.3 x 10⁻⁵ mm Hg при 20 °C; log KOW: 4.4 - 5.5.

Употреба: Основно хептахлорът се използва за борба с почвени насекоми и термити, а също така и срещу насекоми-вредители по памука, скакалци и комари. Метаболитът на хептахлора - хептахлорепоксид, е значително по-устойчив.

Устойчивост и разграждане: В почвата, растенията и животните хептахлорът метаболзира до хептахлор епоксид, който в биологическите среди е значително по-устойчив и е канцероген. Времето на полуразграждане на хептахлора в почвите от умерените климатични зони е от 0,75 до 2 години. Натрупването на хептахлора в живите организми се дължи на високия коефициент на разпределение.

Токсичност: Хептахлорът е умерено токсичен за млекопитаещи (острата орална LD50

е в границите между 40 и 119 mg/kg т.м.). Пестицидът е токсичен за водни организми - LC50 за розова скарлица е 0,11 µg/l. Данните относно въздействието и канцерогенния ефект на хептахлора за човека са сравнително оскъдни и не позволяват да се направят определени изводи. Препоръчаните от ФАО/СЗО максимално допустими количества на остатъци от хептахлор в хранителни продукти варират от 0,006 mg.kg⁻¹ млечни мазнини до 0,2 mg.kg⁻¹ птичи мазнини.

1.6. ДДТ (Дихлордифенилтрихлоретан)

Химично наименование:

р,р'- **ДДТ**: 1,1,1-трихлоро-2,2-бис-(4-хлорофенил)-етан;

р,р'- **ДДЕ**: 1,1-дихлоро-2,2-бис(р-хлорофенил) етилен;

р,р'- **ДДД**: 1,1-бис(4-хлорофенил)-2,2-дихлоретан;

Търговско наименование:

р,р'- **ДДТ**: Genitox, Anofex, Detoxan, Neocid, Gesarol, Pentachlorin, Dicophane, Chlorophenothane

р,р'- **ДДЕ**: No data

р,р'- **ДДД**: DDD; Rothane; Dilene, TDE

CAS №: р,р'- **ДДТ**: 50-29-3.

р,р'- **ДДЕ**: 72-55-9

р,р'- **ДДД**: 72-54-8

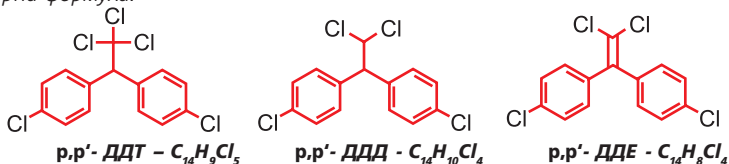
Емпирична формула:

р,р'- **ДДТ**: C₁₄H₉Cl₅;

р,р'- **ДДЕ**: C₁₄H₈Cl₄;

р,р'- **ДДД**: C₁₄H₁₀Cl₄

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса: р,р'- ДДТ: 354.49; р,р'- ДДЕ: 318.03; р,р'- ДДД: 320.05; Агрегатно състояние: р,р'- ДДТ: пудра; р,р'- ДДЕ: кристали; р,р'- ДДД: пудра; Цвят: р,р'- ДДТ: : безцветни кристали,бяла пудра; р,р'- ДДЕ: бял; р,р'- ДДД: безцветни кристали,бяла пудра; Мирис: р,р'- ДДТ: без или слаб ароматен; р,р'- ДДЕ: няма данни ; р,р'- ДДД: без;

Температура на топене: р,р'- ДДТ: 109 °С; р,р'- ДДЕ: 89 °С; р,р'- ДДД: 109 °С ÷ 110 °С ;

Температура на кипене: р,р'- ДДТ: разлага се ; р,р'- ДДЕ: 336 °С; р,р'- ДДД: 350 °С;

Относителна плътност: р,р'- ДДТ: 0.98 ÷ 0.99 g/cm³ ; р,р'- ДДЕ: н.г. ; р,р'- ДДД: 1.385 g/cm³;

Разтворимост във вода: 1.2 ÷ 5.5 µg/l при 25 °С; р,р'- ДДТ: слаба -в етанол, силна - в етилов етер и ацетон; р,р'- ДДЕ: в мазнини и органични разтворители; р,р'- ДДД: няма данни; Парно налягане: 0.2 x 10⁻⁶ mm Hg при 20 °С; log KOW: 6.91 за рр'- ДДТ, 6.02 за рр'- ДДД и 6.51 за рр'- ДДЕ.

Употреба: ДДТ е използван през Втората световна война за борба с насекоми, разпространяващи болести като малария, треска и тифус. По-късно намира широко приложение в селското стопанство за борба с вредители по различни селскостопански култури. Техническият продукт представлява смес от 85% рр'-ДДТ и 15% ор'-изомеров ДДТ.

Устойчивост и разграждане: ДДТ се характеризира с висока устойчивост в почвата и има

време на полуразграждане до 15 години, а във въздуха - 7 дни. ДДТ има високи фактори на биоконцентрация - от порядъка на 50 000 за риби и 500 000 за джукрили. В околната среда ДДТ метаболизира главно до ДДД и ДДЕ.

Токсичност: Най-ниската концентрация на ДДТ в хранителната диета на черна патица, предизвикваща изстъняване на яйчената черупка, е 0,6 mg/kg т.м. LC50 за костур и аквариумна гупи са съответно 1,5 mg/l. и 56 mg/l. Острата орална токсичност на ДДТ за млекопитаещи е умерена – LD50 за плъх е 113-118 mg/kg т.м. В човешкия организъм ДДТ притежава естрогенopodobна и вероятна канцерогенна активност. Препоръчаните от ФАО/СЗО максимално допустими количества на остатъци от ДДТ в хранителни продукти варират от 0,02 mg.kg⁻¹ млечни мазнини до 5 mg.kg⁻¹ животински мазнини. Максимално допустимото количество на остатъци от ДДТ в питейна вода по данни на СЗО е 1,0 µg/l.

1.7. Токсафен

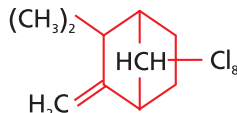
Химично наименование: полихлорирани борнани и камфени

Търговско наименование: Agricide Maggot Killer; Alltox; Camphofene Huilex; Geniphene; Hercules 3956; Hercules Toxaphene; Motox; Penphene; Phenicide; Phenatox; Strobane-T; Synthetic 3956; Toxakil;

CAS №: 8001-35-2

Емпирична формула: C₁₀H₁₀Cl₈

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса: 414; Агрегатно състояние: кристали; Цвят/Форма: Жълта вакса; кехлибарен; Мирис: лек на хлор и камфор; Температура на топене: 65 °C ÷ 90 °C; Температура на кипене: дехлорира при 155 °C; Относителна плътност при t 25 °C : 1.65 g/cm³; Разтворимост във вода: 550 µg/l при 20 °C; Лесно разтворим в ароматни въглеводороди и органични разтворители; Парно налягане: 3.3 x 10⁻⁵ mm Hg при 25 °C; log KOW: 3.23-5.50.

Употреба: Токсафенът е използван от 1949 г. като несистемен инсектицид срещу кърлежи, основно за защита на памук, житни растения, плодове и зеленчуци. Токсафенът се използва също така във ветеринарната медицина за борба с въшки, мухи, кърлежи, причинители на треска и конски кърчежи. Техническият токсафен представлява сложна смес от повече от 300 конгенери и съдържа 67- 60 % хлор.

Устойчивост и разграждане: Времето на полуразграждане на токсафена в почвата е в диапазона от 100 дни до 12 години. Доказано е, че токсафенът се натрупва във водните организми (Факторът на биокумулация се движи в диапазона от 4 247 до 76 000).

Токсичност: Токсафенът е силно токсичен за риби: при 96 - ч въздействие стойностите на LC50 за гърбова пъстърва и костур са съответно 1,8 µg/l и 22 µg/l. Продължително въздействие на токсафена в концентрация 0,5 µg/l води до пълно намаляване на жизнеспособността на яйцата до нула. Острата орална LD50 за плъхове, кучета и морски свинчета са съответно 60 -293 mg/kg т.м., 49 mg/kg т.м.и 365 mg/kg т.м. В хронични експерименти недействаща доза за плъхове е 0,35 mg/kg /ден. Съществуват убедителни доказателства, че токсафенът може да предизвика увреждане на жлезите с вътрешна секреция при човека. Токсафенът е канцерогенен за плъхове и мишки и представлява канцерогенен риск

за хората с коефициент на канцерогенна активност при орална експозиция 1.1 mg/kg/ген.

1.8. Мирекс

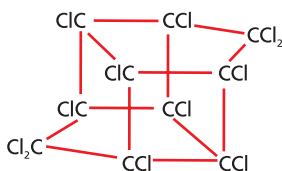
Химично наименование: 1,1а,2,2а,3,3а,4,5,5а,5b,6-годекахлоороакта-хигро-1,3,4-метено-1Н-циклобута[сd]пентален

Търговско наименование: CG-1283; Dechlorane; HRS1276; ENT 257 19;

CAS №: 2385-85-5

Емпирична формула: C₁₀Cl₁₂

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса: 545.59; Агрегатно състояние: кристали; Цвят: снежно бял; Мирис: без; Температура на топене: 485 °C (разгражда се); Разтворимост във вода: 0.07 µg/L при 25 °C, практически неразтворим; Парно налягане: 3 x 10⁻⁷ mm Hg при 25 °C; log KOW: 5.28

Употреба: Използването на мирекса в пестицидни препарати започва в средата на 50-те години главно за борба с мравки. Мирекс е използван също така за повишаване на огнеустойчивостта на пластмаси, каучуци, бои, хартия и електроматериали. В състава на техническите марки участват 95,19 % мирекс и 2,58 % хлордекон (не се цитират останалите съставки). Мирекс е включван в примамки на базата на едрозърнесто царевично брашно и соево масло.

Устойчивост и разграждане: Мирексът се счита за един от най-устойчивите пестициди. Времето на полуразграждане в почва достига до 10 години. Факторът на биокумуляция за розова скарида и бодливка е съответно 2600 и 51 400. Благодарение на относителната си летливост (парно налягане 4,76 Pa, H = 52 Pa m³/mol)) мирексът може да се пренесе на големи разстояния.

Токсичност: Острата орална токсичност на мирекса за млекопитаещи е умерено изразена - LD50 за плъх е 235 mg/kg т.м., острата дермална LD50 за зайци - 80 mg/kg т.м. Мирексът е токсичен за риби и влияе негативно на тяхното поведение - LC50 при 96 ч. въздействие за дъгова пъстърва и костур е респективно 0,2 mg/l и 30 mg/l. Летален изход на ракообразни се наблюдава на по-късни срокове след експозицията на 1 µg/l мирекс. Съществуват данни, че мирексът причинява промени на функциите на жлезите с вътрешна секреция и е вероятен канцероген за човека.

1.9. Хексахлорбензен (нсв)

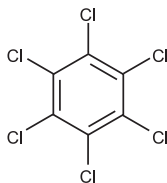
Химично наименование: хексахлорбензен

Търговско наименование: AntiCarie; Секу С. В.;

CAS №: 118-74-1

Емпирична формула: C₆Cl₆

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса: 284.78; Агрегатно състояние: кристали; Цвят: бял; Температура на топене: 231 °C; Температура на кипене: 325 °C; Относителна плътност при 23 °C: 2.044; Разтворимост във вода: 50 µg/l при 20 °C, практически неразтворим; в органични разтворители – слабо разтворим в етанол, разтворим в етилов етер и силно разтворим в бензен; Парно налягане: 1.09×10^{-5} mm Hg при 20 °C; log KOW: 3.93-5.73.

Употреба: За първи път хексахлорбензенът е използван през 1945 г. като фунгицид за обработване на семена на зърнени култури. Освен това е намерил приложение при производство на на фойеверки, боеприпаси и синтетичен каучук. Понастоящем той се явява страничен продукт от производството на голям брой хлорсъдържащи вещества, в частност нискосъдържащи хлорбензени, разтворители и някои пестициди . Хексахлорбензолът се отделя в атмосферата с димните газове, генерирани от горивни инсталации за отоплени и металургични предприятия.

Устойчивост и разграждане: Времето на полуразграждане на хексахлорбензена в почва е в диапазона 2,7- 5,7 години, а във въздуха - 0,5-4,2 години. Притежава сравнително висок биокумулиращ потенциал и дълъг полуживот в биота.

Токсичност: LC50 на хексахлорбензена за различни видове риби е между 50 and 200 µg/l. Острата орална LD50 за плъхове е 3,5 мг/kg т.м. Незначително негативно въздействие върху черния дроб на плъхове е установено при дневна доза 0,25 mg/g т.м. Известно е, че хексахлорбензенът предизвиква чернодробно заболяване при хората (porphyria cutanea tarda). IARC класифицира хексахлорбензена като възможен канцероген за човека.

II. СТОКХОЛМСКАТА КОНВЕНЦИЯ – КАКВИ СА НЕЙНИТЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ?

Развитието на индустрията и производството на нови химични вещества доведе до появата на химикали, притежаващи свойствата устойчивост в околната среда, способност за биоаккумуляция по протежение на хранителната верига и създаващи риск за увреждане на човешкото здраве и околната среда или това са т.нар. устойчиви органични замърсители (УОЗ).

Съзнавайки, че устойчивите органични замърсители представляват сериозна и нарастваща заплаха за здравето на човека и околната среда още през май 1995г. United Nation Environmental Programme (UNEP), взема решение за извършване на международна оценка на 12 УОЗ - алдрин, диелдрин, ендрин, ДДТ, хлордан, хептахлор, хексахлорбензен, мирекс, токсафен, полихлорирани бифенили (ПХБ) и полихлорирани дибензодиоксини и дибензофуранни (ПХДД/ПХДФ).

В резултат на тази оценка, и:

- Признавайки, че УОЗ притежават токсични свойства, устойчиви са на разграждане, натрупват се в организмите, пренасят се по въздуха, водата и чрез мигриращите биологични видове през международните граници и се отлагат далеч от мястото на тяхното изпускане, където акумулират в сухоземните и водните екосистеми,

- Като съзнават загрижеността за здравето, особено в развиващите се страни, произтичаща от локалното излагане на УОЗ и в частност въздействието им върху жените и чрез тях въздействието им върху бъдещите поколения,

- Като съзнават нуждата от глобални действия срещу УОЗ,

- Като вземат под внимание решение 19/13 от 7 февруари 1997г. на Управителния съвет на Програмата на ООН за околна среда за започване на международни действия с цел опазване на здравето на хората и околната среда чрез прилагане на мерки, които да намалят и/или предотвратят изпускането на емисии и изхвърлянето на устойчиви органични замърсители,

е взето решение за създаване на международен нормативен документ, известен като Стокхолмска конвенция за УОЗ.

Стокхолмската конвенция за УОЗ е приета и открита за подписване на Конференция на пълномощните представители в Стокхолм - Швеция на 22 и 23.05.2001г.

Република България подписа Стокхолмската конвенция за УОЗ на 23 май 2001 г. На 30 септември 2004 г. Конвенцията е ратифицирана със закон от Народното събрание (обн., ДВ, бр.89/ 12.10.2004 г.) и влезе в сила за България на 20 март 2005 г.

До настоящия момент, Стокхолмската конвенция е ратифицирана от 126 държави.

На основание на превантивния подход, залегнал в принцип 15 от Декларацията по околната среда и развитието, подписана в Рио де Жанейро, **целта на тази Конвенция е опазването на човешкото здраве и околната среда от устойчивите органични замърсители.**

За постигане на тази цел, конвенцията предвижда мерки за:

- намаляване или предотвратяване на изпусканията на УОЗ при преднамерено производство и употреба;
- намаляване или отстраняване на изпусканията на УОЗ от непреднамерено производство;
- намаляване или отстраняване на изпусканията на УОЗ от складираните количества и отпазъци.

Като страна по Конвенцията и в съответствие с изискванията на чл. 7, България разработи **„Национален план за действие за управление на устойчивите органични замърсители в Република България“ (НПДУУОЗ)** по български подпроект GF/2732-02-4454, като част от глобален проект за 12 пилотни страни GEF/UNEP: GF/2732-02-4452.

Планът за действие включва набор от мерки, които ще позволят на България да се подготви за изпълнение на задълженията си по Стокхолмската конвенция за УОЗ.

Националният план за действие за управление на устойчивите органични замърсители в Република България“ (НПДУУОЗ) се състои от две основни части:

Първата част на Националния план за действие за управление на УОЗ включва:

1. Основни данни за Република България;
2. Оценка на състоянието на УОЗ в Р. България, направена на база извършените превантивни инвентаризации на УОЗ.

Втората част включва:

1. Елементи на Стратегията и Плановете за действие на НПДУУОЗ.
2. Стратегия за изпълнение на НПДУУОЗ.
3. Специфични планове за действие за УОЗ:
 - **План за действие за УОЗ пестициди ;**
 - **План за действие за ПХБ в оборудване;**
 - **План за действие за УОЗ в емисии.**
4. Предложения за развитие и укрепване на капацитета и приоритети.

5. План-график за изпълнение на НПДУУОЗ.
6. Предварителна оценка на финансовите ресурси за изпълнение на НПДУУОЗ.

III. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА?

1. ПЪТИЩА ЗА ПОСТЪПВАНЕ И ПОВЕДЕНИЕ НА УОЗ - ПЕСТИЦИДИТЕ В КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

1.1. Атмосферен въздух

Основните пътища за постъпване на УОЗ пестицидите в атмосферния въздух са:

- директен (при прилагане на УОЗ - пестицидите чрез разпръскване);
- изпарение от замърсени с УОЗ - пестициди почви и води;
- адсорбирани върху прахови частици (пренос с вятъра)

1.2. Хигросфера

Основно УОЗ пестицидите постъпват във водите чрез отлагане от атмосферния въздух, но също така и от замърсени почви и отпадъци. В неголеми количества УОЗ пестицидите попадат в подземните води в резултат на отмиване от растенията и почвите при проливни дъждове.

Скоростта на проникването им в почвата зависи не само от характера на почвата, но и от конкретния УОЗ - пестицид. За да се получи по-добра представа за поведението на УОЗ пестицидите е необходимо да се вземат под внимание тяхната разтворимост във вода; физичната, химичната и фотохимична им стабилност; тяхното отлагане в седимента, растенията, животните и други организми; климатичните условия, най-важни от които са слънчевата радиация и температурата.

1.3. Почви

Основно УОЗ пестицидите постъпват в почвите чрез отлагане от атмосферния въздух, но също така и от замърсени води и отпадъци и в резултат на отмиване от растенията.

УОЗ пестицидите оказват съществено влияние върху биологичната активност на почвата. Въздействието им върху почвите се определя от химичния състав, гозата, срока на внасяне в почвата, продължителността на използване, физикохимичните свойства на почвата, климатичните условия, прилаганите агрохимични мероприятия и други.

УОЗ пестицидите се натрупват в почвата, като се свързват с органичната и компонентата. Обикновено през първата година те се запазват в почвата 80-100% и само се придвижват по дълбочина на профила.

2. НИВА НА УОЗ ПЕСТИЦИДИ В КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В БЪЛГАРИЯ

2.1. УОЗ пестициди във води

Националната система за мониторинг на водите е комплекс от специфични контрол-

но-измервателни, аналитични и информационни дейности, които дават възможност за оценки и прогнози за количеството и качеството на водите. Основен компонент от нея е мониторингът на качеството на повърхностните и подземни води.

2.1.1. Повърхностни води

През периода 1992-1993 г. е извършено проучване на състоянието на водите на р. Дунав в района на гр. Силистра. От два пункта на крайбрежието и 6 талвегът са анализирани проби с широк набор показатели, включващи и УОЗ пестициди. В две от анализирани проби е установено съдържание на Хептахлор и р,р'-ДДЕ, съответно 0,004 mg/l и 0,003 mg/l, значително по-ниско от ПДК (0,01 mg/l). **Не са открити остатъчни количества от р,р'-ДДТ, о,р'-ДДТ и диелдрин¹.**

През 1995-1997 г. по международен проект, финансиран по програма ФАР „Регионално изследване на замърсяването на р. Дунав с пестициди“, е отчетено че нивото на ДДТ в българския участък на р. Дунав е значително намалено от 0,098 mg/l на 0,001 mg/l². **Не е установено наличие на останалите УОЗ пестициди.**

В Националния център за опазване на общественото здраве, са проведени проучвания за пестицидни остатъци в подземни и повърхностни води използвани за питейни цели. Обследвани са 20 питейни водоизточника, включващи 3 язовира за питейно водоснабдяване и 17 подземни питейни водоизточника. Непитейните водни обекти са 48 и включват 6-те най-големи български реки – Искър, Огоста, Янтра, Вит, Марица и Струма, както и езера, язовири за напояване, сондажни кладенци и др. 156 от пробите са анализирани за съдържание на УОЗ пестициди. **Нито една положителна проба за УОЗ пестициди не е установена в повърхностните водоизточници, използвани за питейни цели (язовири).** Класическият представител на устойчивите хлорорганични пестициди – ДДТ и метаболитите му силно намалява в хидросферата на страната. Докато през 70-те години остатъчните количества ДДТ и неговите метаболити е 0,023 ÷ 0,410 mg/l, през 80-те съответно – 0,013 ÷ 0,150 mg/l, понастоящем ДДТ се открива само в случай на инцидентно точково замърсяване, а ДДЕ – в единични случаи в непитейни води (176/2).

Нито една положителна проба за УОЗ пестициди не е установена във повърхностните водоизточници, използвани за питейни цели (язовири).

2.1.2. Подземни води

През периода 1998-2002 г. МОСВ е провело две групи изследвания на пестициди в подземни води – при пролетно високо ниво на подземните води и при ниско ниво – края на лятото и началото на есента. Пунктовете, от които са взети проби през пролетта, са избрани след анализ на данните от предходните години – това са пунктове, където поне един пестицид е превишавал приетата норма за питейни води – 0.1 mg/l. Анализирани са УОЗ - пестицидите - алдрин, диелдрин, ендрин, хлордан, хептахлор, хексахлорбензен и 6 изомери и метаболити на ДДТ. Взети са 287 проби, като само през 2002 г. те са 70.

Анализът и оценката на данните показва, че в Р България няма подземни води, замърсени с алдрин, диелдрин, ендрин, хлордан, хептахлор и хексахлорбензен. Въпреки, че ХХБ не е внасян и употребяван като пестицид в Р България, са открити остатъчни количества в единични проби подземни води под екологичния праг, вероятно в резултат от емисии.

Резултатите от изследването на ДДТ и неговите метаболити показват, че от 49 проби през 1998 г. са регистрирани 8 проби, превишаващи прага на замърсяване (ПЗ) – 0,1 mg/l на ДДТ сума и 26 проби, надвишаващи екологичния праг (ЕП) – 0,01 mg/l. Най-високи

стойности над прага на замърсяване (ПЗ) са регистрирани в Бяла Слатина (обл. Враца) – 1,037 мг/л; с. Якимово – 0,306 мг/л и с. Септемврийци – 0,178 мг/ (обл. Монтана); гр. Козлодуй – 0,180 мг/л (област Враца). За 1999 г. Превишения на ПЗ се отбелязват в с. Бръшлен – 0,523 мг/л (обл. Русе) и гр. Петрич – 0,263 мг/л (обл. Благоевград.). През 2002 г. измерените стойности в същите пунктове са вече под откриваемия минимум. **Анализът и оценката на данните показва, че през 2002 г. Р България няма подземни води, замърсени с изомери и метаболити на ДДТ. Всички стойности са под прага на откриваемия минимум, което класифицира подземните води като подземни води в отлично състояние.**

През 2004 г. е проведено изследване за замърсяване на подземните води с УОЗ пестициди (алдрин, ендрин, хептахлор, р,р'-ДДТ, р,р'-ДДЕ и р,р'-ДДД) в избрани райони с интензивно земеделие. Анализирани са 103 подземни водоизточника от 16 области на България, за които има сведения за инциденти в миналото. *Не е установено наличие на УОЗ пестициди над границата на определяне в нито една проба (0,001 мг/л)*³. Анализът и оценката на данните показва, че през 2004 г. в Р България няма подземни води, замърсени с УОЗ пестициди. За цялата страна, данните от мониторинга на УОЗ пестициди в подземни води характеризират същите, като води в отлично състояние.

2.2. УОЗ пестициди в почви

През 1997 г. МОСВ е провело системно изследване на почвите за остатъчни количества на забранени за употреба в Р България УОЗ - пестициди - ДДТ, хексахлорбензен, алдрин, хлордан, диелдрин, ендрин, хептахлор и мирекс. В рамките на почвено химичния мониторинг, в продължение на 4 години в системата на МОСВ, са пробонабрани 277 броя почвени проби, 124 от тях за 2000 г. През 1997 год. пунктовете за пробонабиране са ориентирани към места с очаквано потенциално замърсяване. За периода 1998-2000г., методиката за избор на пунктове е променена, като почвените проби са равномерно разпределени върху земеделските земи на страната. За оценка на резултатите са използвани 3 нива на референтни стойности за съдържание на забранени за употреба хлорорганични пестициди в почвите: предохранителни равнища на концентрации (ПРК), пределно допустими концентрации (ПДК) и интервенционни равнища на концентрации (ИРК).

Анализът на данните за остатъчни количества УОЗ пестициди в почвата показва, че регистрираните положителни проби за алдрин, диелдрин, ендрин и хептахлор спрямо общия брой анализирани проби са относително малко, съответно 6.13 %, 7.94 %, 8.30 % и 9.74 %. Отчетени са сравнително ниски максимални стойности на четирите органични замърсителя. Независимо от факта, че ХХБ не е внасян и употребяван като пестицид в Р България, вероятно в резултат от емисии, в 30.32 % от изследваните проби са регистрирани остатъчни количества със стойности под ПДК (0.25 мг/кг).

2.2.1. ДДТ и метаболити

Вносът и употребата на ДДТ в селското стопанство и бита са забранени преди повече от 35 години. От общо 277 изследвани почвени проби в 14 (5.1%) съдържанието на ДДТ сума е под откриваемия минимум. Данните показват, че ДДТ и неговите метаболити и изо-

¹ Голина Г. и др., *Здравно хигиенна характеристика на Дунавските води в силистренския им участък с основен приемник Черно море, 1996, Хигиена и здравеопазване, т. XXXIX, 25-27.*

² Bratanova Z. et al., *A review of Existing data on occurrence of Pesticides in water of the River Danube and its tributaries, 1998, Fresenius Envir.Bull.,7:495-501.*

ри присъстват почти във всички райони на страната, като 94.94% от пробите са над отрицаемия минимум.

В три от почвените проби (1,1%), е регистрирано съдържание на общ ДДТ над интервенционните равнища на концентрации. Отношението на ДДЕ/ДДТ в трите проби е в границите 0.46-5.79 и свидетелства за старо замърсяване.

Във всички изследвани райони в България няма почви, замърсени с УОЗ пестицидите - алдрин, диелдрин, ендрин, хептахлор и хексахлорбензен.

Само в 1.1 % от пробите, в резултат на старо замърсяване е отчетено остатъчно количество на ДДТ, превишаващо интервенционното равнище на концентрация от 4 тг/кг.

IV. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА ХОРАТА?

1. ЕКСПОЗИЦИЯ НА НАСЕЛЕНИЕТО НА УОЗ - ПЕСТИЦИДИ

В човешкия организъм устойчивите хлорорганични пестициди постъпват по инхалаторен, дермален и орален път, и се натрупват главно в майчино мляко, кръв и мастна тъкан. От особена важност е фактът, че постъпили в организма на кърмачки се излъчват чрез майчиното мляко, което представлява потенциален риск за кърмачетата и тяхното развитие.

Хроничното действие на хлорорганичните пестициди се характеризира главно с неблагоприятно въздействие върху централната и периферната нервна система, гастро-интестиналния тракт, черния дроб (токсичен хепатит с наличие на различни функционални разстройства), кожно сразене и алергични реакции (таблица 1).

Представители на УОЗ пестицидите при контакт (орален, дермален и инхалаторен) с животински организми могат да предизвикат рак или да повишат риска от ракови заболявания, увреждания на потомството, мъжката и женската възпроизводителна функция и наследствени генетични дефекти.

³ Братанова Зл. и др. "Замърсяване на водите с пестициди в избрани райони с интензивно земеделие", 2005, Хигиена и здравеопазване, XLVIII.

Таблица 1. Класификация и здравен риск за УОЗ пестициди

УОЗ Пестицид	ЛД ₅₀ (mg/kg b.m.) WHO*	Клас опасност WHO*	Категория канцеро- генност IARC**	Вредни ефекти върху човешкото здраве
Алдрин	98	I b	3	Имунотоксичен, уврежда черен гроб, мъжка репродуктивна функция и централна нервна система
Диелдрин	37	I b	3	Имунотоксичен, уврежда черен гроб, мъжка репродуктивна функция и централна нервна система
ДДТ и метаболити	113	II	2B	Имунотоксичен, уврежда естрогенна система, щитовидна и надбъбречна жлеза, възможен ендокринен модулатор
Ендрин	7	Ib	3	Алергични реакции, токсичен хепатит, уврежда централна и периферна нервна система
Хептахлор	100	II	2B	Уврежда репродуктивната функция, възможен ендокринен модулатор
Хексахлорбензен	> 10 000	II	2B	Негативен ефект върху нервна, имунна, ендокринна и репродуктивна системи, порфирия
Токсафен	80	II	2B	Уврежда централна и периферна нервна система, възможен ендокринен модулатор
Хлорган	460	II	2B	Уврежда ендокринна, имунна и репродуктивна системи
Мирекс	306		2B	Тератоген, възможен ендокринен модулатор, уврежда имунна и репродуктивна система

* **WHO** – Класификация на Световната здравна организация на пестицидите (клас опасност): **Ia** – извънредно опасен; **Ib** – силно опасен; **II** – умерено опасен; **III** – слабо опасен.

** **IARC** – Класификация на химичните вещества, смеси и експозиции съгласно техния канцерогенен риск за човека, съгласно Международната агенция за изследване на рака:

Група 1 – доказан канцероген за човека; Група 2A – възможен канцероген за човека, Група 2B – вероятен канцероген за човека, Група 3 – не се класифицира като канцероген за човека.

В рамките на разработвания от 19 европейски страни международен проект „WHO-coordinated Exposure Study on the Levels of ПХБ, PCDDs and PCDFs in Human Milk, Organohalogen Compounds, 2003“ в Р България е извършено проучване на съдържанието на устойчиви хлорорганични пестициди в майчино мляко от 30 жени, от три района на страната (Банкя – екологично чист и два индустриални центъра – София и Благоевград).

Предварителните резултати показват, че в майчиното мляко в екологично чистия район (Банкя) отсъстват ендрин, токсафен и мирекс.

2. СЪСТОЯНИЕ В БЪЛГАРИЯ

2.1. Алдрин

Употребата на алдрин е забранена в страната от 1969 г. Няма данни за остри и хронични интоксикации с алдрин сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.2. Диелдрин

Употребата на диелдрин е забранена в страната от 1969 г. Няма данни за остри и хронични интоксикации с диелдрин сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.3. Ендрин

Употребата на ендрин е забранена в страната от 1969 г. Няма данни за остри и хронични интоксикации с ендрин сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.4. ДДТ

Употребата на ДДТ е забранена в страната от 1969 г. В периода 1969 – 1980 г. с разрешението на Министерството на здравеопазването под строг контрол на регионалните компетентни органи, инсектицидът е използван еднократно за борба с маларията. Няма публикувани случаи на остри и на хронични интоксикации с ДДТ сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.5. Хлорган

Вносът и употребата на хлорган са забранени в страната още през 60-те години на миналия век поради неблагоприятната му токсикологична и екотоксикологична характеристика. Няма данни за остри и хронични интоксикации с хлорган сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.6. Хептахлор

Вносът и употребата на хептахлор са забранени в страната още през 60-те години на миналия век поради неблагоприятната му токсикологична и екотоксикологична характеристика. Няма данни за остри и хронични интоксикации с хептахлор сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.7. Хексахлорбензен

Хексахлорбензенът е употребяван като фунгицид за обработка на сървен материал, траверси и други изделия от дървесина за промишлени цели. Никога не е бил разрешаван за употреба в селското стопанство като фунгицид. Няма данни за остри и хронични интоксикации с хексахлорбензен сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.8. Мирекс

Вносът на мирекс и неговата употреба са забранени в страната през 60-те години на миналия век. Няма данни за остри и хронични интоксикации с мирекс сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

2.9. Токсафен

Употребата на токсафен е забранена в страната през 1985 г. Няма данни за остри и хронични интоксикации с токсафен сред населението.

Няма необходимост от допълнителни изследвания на въздействието му върху здравето на населението.

V. КАК ДА ОПАЗИМ ОКОЛНАТА СРЕДА И ХОРАТА?

Съвременното състояние на проблема с УОЗ - пестицидите изисква създаването на научно-технологични решения за ефективно им обезвреждане.

Трудностите при разлагане на УОЗ са свързани с високата стойност на енергията на C-C-връзката 84 ккал/мол. Поради тази причина разрушаването им с различни химични, физични и биологични методи е едно сериозно предизвикателство.

Съществуващите екологосъобразни методи и технологии на тяхна основа за обезвреждане и унищожаване на УОЗ пестициди, в това число и залежалите и с изтекъл срок на годност продукти за растителна защита (ПРЗ) са малко на брой.

Методите и технологиите за управление и обезвреждане на запасите и отпадъците от УОЗ - пестициди могат да бъдат групирани в няколко групи, по няколко метода към всяка от тях:

1. Депониране:

- Съхраняване в херметизирани съоръжения
- Съхраняване в държавни охраняеми складове (Снимка 1);



Снимка 1 Държавни охраняеми складове

- Съхраняване в железобетонни контейнери (Снимка 2);



Снимка 2 ББ – куб и площадка за ББ - кубове

● Дълбоко (дълготрайно) съхраняване в затворени подземни складове (мини, галерии и др) , чрез използване на: херметизирани резервоари и контейнери; стоманобетонни контейнери (Снимка 3)



Снимка 3 Постоянно дълбоко подземно съхраняване в сухи скални формации

3. Изгаряне

Изгарянето се извършва в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци, или в съществуващи пещи снабдени със специални очистни съоръжения, напр.

- Инсталации с въртящи се пещи;
- Горивни инсталации с впръскване на течности;
- Горивни инсталации с циркулиращ слой;
- Горивни инсталации с псевдокипящ слой;
- Инсталации с инфрачервено облъчване;
- Технология на разтопяния метал;
- Плазмено-дъгови пещи;

4. Обезвреждане - дълбочинна преработка с използване на: химични, физикохимични и биологични методи.

1. СЪЩЕСТВУВАЩИ МЕТОДИ ЗА ОБЕЗВРЕЖДАНЕ НА УОЗ - ПЕСТИЦИДИ

1.1. Термични

Разграждането при висока температура е добре разработена технология и е широко разпространена в индустриализираните държави.

Ефективността на изгарянето зависи от времето на престой, температурата и концентрацията на кислород, което налага използване на висока автоматизация. Модерните инсинератори се проектират с надежден контрол на критичните технологични точки. Достиганата степен на деструкция е 99,9999 % (пог 1 ppm).

1.2. Физикохимични методи

Физикохимичните методи представляват селективно обезвреждане на пестициди с подходящи разтворители. Степената на деструкция достига 99,9999 % Предвид факта, че в индустриалните страни основен метод за обезвреждане на УОЗ – пестициди е инсинерацията, няма много реално осъществени проекти за физикохимично обезвреждане.

2. ПОЛУПРОМИШЛЕНИ МЕТОДИ ЗА ОБЕЗВРЕЖДАНЕ НА УОЗ - ПЕСТИЦИДИ

2.1. Термични

2.1.1. Изгаряне с плазмена дъга

Методът се състои в създаване на термично плазмено поле чрез подаване на електрически ток през газова среда с ниско налягане. Температурата на средата е от порядъка 5 000-15 000 °С, а времето на престой – 20-50 ms.

Степената на почистване е 99,99%, но газовете трябва да бъдат допълнително почиствани във воден скрубър. Като разновидност на процеса се предлага допълнителна камера за пиролиза на евентуални емисии на диоксини/фурани.

2.1.2. Термична десорбция – пиролиза

Основава се на процес за термична десорбция, комбиниран с бързо пиролизно газообразуване и последващо изгаряне на газовете.

2.1.3. Паров реформинг

Технологията включва деструкцията при температури 1100-1500 °С, при което крайните продукти са вода и въглероден диоксид. Процесът се осъществява на два етапа – изпаряване (I степен) и следващо смесване на газовия поток с прегрята пара при слаб вакуум (II степен). Почистването на отпадъчния газ се извършва с активен въглен.

2.1.4. Каталитично дехлориране

Процесът се основава на индиректна термична (500 °С) десорбция на течни и твърди опасни отпадъци, органични отпадъци и др. Отпадъчният газов поток се почиства по конвенционалните методи - няма данни за степента на крайното почистване.

2.1.5. Окислителни методи

Този процес предвижда използването на специален окислител (кислород, водороден пероксид, нитрати и други) при високи температури (370 - 480 °С) и налягане (200 – 270 at). При тези условия въглерода се превръща в CO₂, водорода – във вода, хлорните атоми от органичната молекула – в хлорни йони, сярата – в сулфати.

2.1.6. Деструкция в топкови мелници

Технологията е позната под името DMCR (Dehalogenation by Mechanochemical Reaction) и е предназначена за деструкция на пестициди и замърсени почви. Основава се на механохимично дехалогениране при ниски температури в топкови мелници.

2.1.7. Електродно стопяване

Технологията е създадена от фирма Ames Inc. (САЩ) под името Geomelt и е предназначена предимно за обезвреждане на замърсени с УОЗ - пестициди почви. Същността на процеса е стопяването на замърсения материал чрез пропускане на електрически ток през електроди при температури 1400-2000 °С, при което органичните замърсители се разрушават до прости съединения и преминават в газова фаза. Тяжното последващо почистване се постига чрез воден скрубър, демистер, активен въглен. Твърдата фаза, представляваща стъкловидна стопилка, се депонира в гепо за опасни отпадъци.

2.2. Физикохимични

2.2.1. Обезвреждане на УОЗ - пестициди чрез метода *CeOx*

Процесът се основава на следните етапи: електро-химична реакция, при която на анода се образува активен цериев йон (4 валентност); предварителна органична деструкция в течна фаза; деструкция на летливите компоненти в газова фаза, улавяне на киселите газове; възстановяване на азотната киселина от протеклия катоден процес.

2.2.2. Процес SET

Процесът се основава на свързването на халогенните атоми до метални соли чрез използването на редуктори, съдържащи алкални и алкалоземни метали (Na, Ca) или безводен втечен амоняк.

2.2.3 APEG метод

Процесът се основава на реакция на замърсителя със смесен реагент – натриев (калиев) хидрооксид и полиетилен гликол (PEG). Реакцията протича при загряване до 400 °C в реактор, след което третирания материал се разделя от реагента в сепаратор и последния се връща в процеса. Следва промиване с вода и разрежена киселина, а парите от реактора преминават през кондензатор и се подлагат на очистване с активен въглен.

VI. ИМА ЛИ В БЪЛГАРИЯ УОЗ ПЕСТИЦИДИ И КЪДЕ СА ТЕ?

1. НАЛИЧНИ КОЛИЧЕСТВА УОЗ ПЕСТИЦИДИ

УОЗ пестициди не са произвеждани, но са внасяни в Р България през периода 1960 г. ч 1990 г., най-интензивно през 60-те години на миналия век. С появата на първите доказателства за тяхното вредно въздействие в страната са предприети действия на забрана на вноса и употребата им (Таблица 2).

Таблица 2. Данни за внос и година на забрана на УОЗ-пестицидите

Препарат	Период на внос	Внасяни количества, т/г.	Година на забрана
Алдрин	1960-1969	135 - 220	1969
Диелдрин	1960-1969	100	1969
Ендрин	1960-1969	100	1969
Мирекс	Не е внасян		
Токсафен	1960-1985	100 - 150	1985
Хексахлорбензен	Не е внасян		
Хептахлор	1960-1990	100	1991
Хлордан	Не е внасян		
ДДТ	1950-1965		1969

През 1993 г. и 1995 г. е извършена инвентаризация по документи на забранените, залежали и с изтекъл срок на годност пестициди от Националната служба по растителна защита, карантина и агрохимия (НСРЗКА), а през 1996 г. – от Министерството на земеделието и горите. През 1995 г. са декларирани около 47267 кг залежали УОЗ -пестициди, от които най-много ДДТ (29234 кг), следван от хептахлор (11156 кг). Инвентаризацията през 1996 г. установява наличието на 77215 кг УОЗ пестициди, като най-голямо е количеството на токсафен – 34954 кг.

Инвентаризацията на залежалите и забранените за употреба УОЗ пестициди, извършена от Министерството на земеделието и горите през 2000 г., установява че, общото количество на УОЗ пестициди и смеси от тях е около 57,85 т., съхранявани в 99 склада на територията на 22 области. Част от тях – 22.25 т са идентифицирани като УОЗ, а останалите 35.6 т са смеси, съдържащи или замърсени с УОЗ пестициди, съхранявани в 38 склада, на територията на 10 области.

През август 2000 г., по проект „Унищожаване на рисковни пестициди от България в Холандия”, реализиран от МОСВ, от районите на София, Пловдив, Шумен и Бургас, са изнесени в Холандия 27680 кг УОЗ - пестициди, съдържащи или замърсени с ДДТ, алдрин и диелдрин и са унищожени в инсинератор в Ротердам.

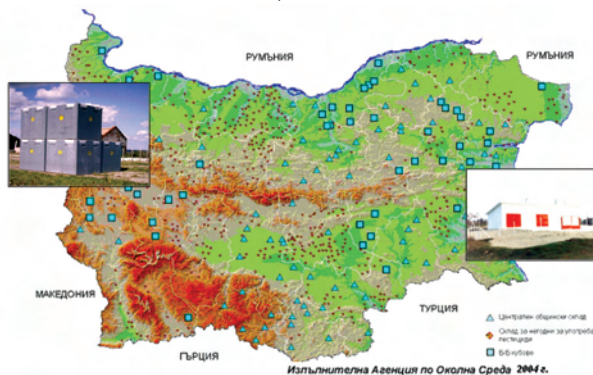
В таблица 3 са обобщени данните за наличните количества УОЗ пестициди в България към 1995 г., 1996 г. и 2000 г., съгласно извършени инвентаризации по документи, изнесените за унищожаване през 2000 г., както и състоянието им към края на 2003 г.

Таблица 3. Предполагамеи количества УОЗ пестициди в Р България към 2003 г., кг

УОЗ пестициди и смеси	Декларираны УОЗ пестициди			Предполагамео количество УОЗ пестициди, 2000 г.	Изнесени за унищожаване в Холандия август, 2000 г.	Предполагамео к-во УОЗ пестициди и смеси след износ в Холандия, декември 2003 г.	
	1995 г. кг	1996 г. кг	2000 г. кг			кг	кг
Алдрин	4926	1563	1395	4926	3531	1395	22255-25819
Диелдрин	1726	528	1595	1726	131	1595	
Ендрин	20	200	204	204	-	204	
Токсафен	205	34954	720	720	-	720	
Хептахлор	11156	11156	7592	11156	-	7592	
ДДТ	29234	28814	10749	29234	18485	10749	
Общо УОЗ	47267	77215	22255	47966	22147	22255	
Смеси	н.г.	н.г.	35591	35591	5533	30058	30058
ОБЩО	47267	77215	57846	83557	27680	52313	52313-55877

2. НАЛИЧНИ КОЛИЧЕСТВА ЗАЛЕЖАЛИ И ИЗЛЕЗЛИ ОТ УПОТРЕБА ПЕСТИЦИДИ

Залежалите и негодни за употреба пестициди се съхраняват в централизираны и общински складове и ББ-кубове (херметично затворены стомано-бетоновы контейнери с размери 195x195x195 см и полезен обем от 5 м³).



Фигура 1 Разпределение на складове и ББ-кубове за съхранение на залежалы и негодны за употреба пестициди на територията на страната

В края на 2004 г. на територията на страната са регистрирани общо 561 склада, от които 84 централизирани и 477 неремонтирани действащи склада за залежали и с изтекъл срок на годност пестициди, разположени в 460 землища на 130 общини. В 19 области са разположени 1255 броя ББ-кубове. Броят на централизираните складове в сравнение с 2003 г. нараства с 12, а на ББ-кубовете с 298. Същевременно броят на неремонтираните действащи складове намалява с 102. През 2004 г. са ликвидирани 113 склада от 579-те неремонтирани склада през 2003 г., и са регистрирани нови 24 неремонтирани склада.

През 2004 г. общото количество залежали и незгодни пестициди е 11 222 т, като 37,2% от тях са трайно капсулирани в 1255 броя ББ-куба, а 41,9% се съхраняват безопасно в 84 централизирани склада. Общото количество на залежалите пестициди през 2004 г в сравнение с 2003 г. е намаляло с 1172 т, препакетираните и прибрани в централизираните складове пестициди през 2004 г са се увеличили с 47 т, а на трайно депонираните в ББ кубове - с 652 т.

VII. КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ?

Управлението на УОЗ пестицидите в Р България се осъществява в съответствие с приетите и действащи нормативни актове, механизми и процедури. Тяхното прилагане гарантира предотвратяване в максимална степен на вредното въздействие на УОЗ пестицидите върху човешкото здраве и околната среда.

За решаване на проблема с безопасното съхранение на залежалите и негодни за употреба пестициди на територията на страната е създадена Междуведомствена експертна комисия за управление на „забранените и с изтекъл срок на годност препарати за растителна защита“.

Отговорни институции са Министерството на земеделието и горите (МЗГ), Министерството на околната среда и водите (МОСВ) и техните регионални структури. Основни нормативни документи в тази област са: Закон за управление на отпадъците (обн., ДВ бр. 86/24.09.2003 г., изм. ДВ бр. 70/10.08.2004 г.); Наредба № 12 за изискванията, на които трябва да отговарят площадките за разполагане на съоръжения за третиране на отпадъци (обн., ДВ бр. 152/22.12.1998 г.); Наредба № 13 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа за отпадъци (обн., ДВ бр. 152/22.12.1998 г.) и „Националната програма за управление дейностите по отпадъците“.

Изграждането на централизирани общински складове и ББ-кубове, отговарящи на нормативните изискванията за безопасно депониране, отговорното съхранение на наличните количества и санирането на освободените складове са дейности, илюстриращи последователност в политиката за опазване на околната среда и устойчиво управление на забранените и негодни за употреба пестициди.

За периода 1998-2004 г. непрекъснато нарастват средствата, отпуснати от МОСВ (Предприятие за управление на дейностите по опазване на околната среда) за безопасно съхранение на забранени и с изтекъл срок на годност пестициди, за ремонт на складове, саниране на помещения и площадки, събиране, препакуване и преместване на препарати от складовете в малките населени места в общински и централизирани складове или депониране в ББ-кубове. Намаляването броя на старите складове и екологосъобразното съхранение на излезлите от употреба пестициди намалява опасността от замърсяване на околната среда и риска за здравето на човека.

КАКВО НЕ ТРЯБВА ДА СЕ ДОПУСКА:

- Употреба на случайно намерени опаковки с УОЗ - пестициди;
- Съхраняване и използване на неидентифицирани или залежали пестициди;
- Изгаряне или заравяне на изоставени бидони, кутии и др. опаковки от УОЗ – пестициди.
- Повторно използване на празни опаковки от УОЗ - пестициди;

КАКВО ТРЯБВА ДА СЕ ПРЕДПРИЕМЕ:

ПРИ НАМЕРЕНИ ИЗОСТАВЕНИ СКЛАДОВЕ, БИДОНИ, РАЗКЪСАНИ ОПАКОВКИ ИЛИ ОПАКОВКИ БЕЗ ЕТИКЕТИ ОТ ЗАЛЕЖАЛИ ИЛИ ЗАБРАНЕНИ ПЕСТИЦИДИ, НЕЗАБАВНО АЛАРМИРАЙТЕ ОБЩИНСКИТЕ ВЛАСТИ!



издава:



МИНИСТЕРСТВОТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА И ВОДИТЕ

с финансовата подкрепа на:



ПРОГРАМАТА НА ООН ПО ОКОЛНА СРЕДА (**UNEP**)



ГЛОБАЛНИЯ ФОНД ПО ОКОЛНА СРЕДА (**GEF**)

