

# 香港首個總膳食研究第八號報告： 有機氯類除害劑殘餘



2014年5月29日

# 香港首個總膳食研究

- 香港首次進行
- 研究期：2010年至2014年
- 研究目的：
  - 估計整體香港市民和不同人口組別從膳食攝入各種物質(包括污染物和營養素)的分量
  - 評估攝入這些物質對健康帶來的風險

# 除害劑

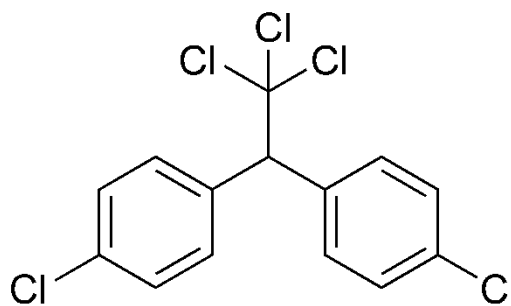
- 除害劑是用來殺滅昆蟲、齧齒動物、真菌、有害的植物(雜草)等各類有害物的化學物
- 對其他生物(包括人類)具有潛在毒性
- 須遵照優良務農規範，以正確的方法施用

# 有機氯類除害劑

- 用於務農和控制蟲媒疾病
- 基於公眾憂慮，以及越來越多科學證據證明有機氯類除害劑對生物和環境造成不良影響，許多國家已禁止或嚴格限制施用
- 食品或會含有小量有機氯類除害劑殘餘，因此有需要繼續監察食物的有機氯類除害劑殘餘含量，並評估相關風險

# 有機氯類除害劑的特性

- 由碳、氫和氯組成
- 有毒性的化學物
- 長時間留存於土壤 → 污染環境
- 脂溶性 → 積存於生物的脂肪組織 → 沿食物鏈向上層不斷積聚



滴滴涕

# 《斯德哥爾摩公約》所列的有機氯類除害劑

## 原有持久性有機污染物

艾氏劑 (Aldrin)

氯丹 (Chlordane)

滴滴涕 (DDT)

狄氏劑 (Dieldrin)

異狄氏劑 (Endrin)

七氯 (Heptachlor)

六氯苯 (Hexachlorobenzene)(HCB)

滅蟻靈 (Mirex)

毒殺芬 (Toxaphene)

## 新持久性有機污染物

$\alpha$ -六六六 (Alpha-hexachlorocyclohexane)  
( $\alpha$ -HCH)

$\beta$ -六六六 (Beta-hexachlorocyclohexane)  
( $\beta$ -HCH)

十氯酮 (Chlordecone)

林丹 ( $\gamma$ -六六六) (Lindane) ( $\gamma$ -HCH)

五氯苯 (Pentachlorobenzene)

硫丹原藥及其相關異構體 (Technical  
endosulfan and its related isomers)

\* 這項研究檢測的三氯殺蟎醇(Dicofol)和  $\delta$ -六六六 ( $\delta$ -HCH)並未列為持久性有機污染物

# 有機氯類除害劑的產生

- 環境中的有機氯類除害劑來自：
  - 過去或現時所施用的除害劑
  - 棄置於堆填區的受污染廢物
  - 製造業工廠的排放物
- 由於環境受污染，食品或會含有少量有機氯類除害劑殘餘

# 攝入來源

- 食物是一般人攝入有機氯類除害劑的主要來源
- 機氯類除害劑在魚類和肉類的含量較高
- 受污染的飲用水和空氣是次要的攝入來源
- 嬰兒可從母乳攝入有機氯類除害劑，胎兒則可在子宮內通過胎盤攝入這些化學物



# 有機氯類除害劑的毒性

## ■ 急性毒性

- 對神經系統產生毒性作用
- 人體攝入大量這類除害劑，例如**誤服**滴滴涕，急性中毒反應包括嘔吐、顫抖和癲癇樣發作

## ■ 慢性毒性

- 攝入小量有機氯類除害劑對人體健康的影響不詳
- 動物研究顯示，長期攝入有機氯類除害劑與患肝癌、甲狀腺癌或腎癌的比率增加有關

| 有機氯類除害劑                                   | 國際癌症研究機構評估的<br>致癌性歸類 |
|---|----------------------|
| 艾氏劑                                       | 第3組                  |
| 狄氏劑                                       | 第3組                  |
| 氯丹  | 第2B組                 |
| 十氯酮                                       | 第2B組                 |
| 滴滴涕                                       | 第2B組                 |
| 三氯殺蟎醇                                     | 第3組                  |
| 硫丹  | —                    |
| 異狄氏劑                                      | 第3組                  |
| 七氯  | 第2B組                 |
| 六氯苯                                       | 第2B組                 |
| 六六六( $\alpha, \beta, \gamma$ 和 $\delta$ ) | 第2B組                 |
| — 林丹( $\gamma$ -六六六)                      | 第2B組                 |
| 滅蟻靈                                       | 第2B組                 |
| 五氯苯                                       | —                    |
| 毒殺芬                                       | 第2B組                 |

## 有機氯類除害劑的健康參考值

| 有機氯類除害劑                                   | 健康參考值(毫克/每日每公斤體重)     |
|---|-----------------------|
| 艾氏劑                                       | 0.0001<br>(艾氏劑 + 狄氏劑) |
| 狄氏劑                                       |                       |
| 氣丹  | 0.0005                |
| 十氯酮                                       | 0.0003                |
| 滴滴涕                                       | 0.01                  |
| 三氯殺蟎醇                                     | 0.002                 |
| 硫丹  | 0.006                 |
| 異狄氏劑                                      | 0.0002                |
| 七氯  | 0.0001                |
| 六氯苯                                       | 0.0008                |
| 六六六( $\alpha, \beta, \gamma$ 和 $\delta$ ) | 0.005                 |
| — 林丹( $\gamma$ -六六六)                      | 0.005                 |
| 滅蟻靈                                       | 0.0002                |
| 五氯苯                                       | 0.0008                |
| 毒殺芬                                       | 0.002                 |

# 研究方法

## ■ 食物抽樣和處理：

- 在2010年3月至2011年2月分4次進行
- 收集1 800個樣本(150種食物 x 4次 x 3個樣本)
- 把樣本處理至食用狀態
- 同一種食物的3個樣本 → 1個混合樣本
- 總共600個混合樣本

# 研究方法(二)

由食物研究化驗所進行化驗分析：

1. 艾氏劑
2. 氯丹(順式-氯丹、反式-氯丹、氧化氯丹、順式-九氯、反式-九氯)
3. 十氯酮
4. 滴滴涕(2,4'-滴滴涕、4,4'-滴滴涕、2,4'-滴滴伊、4,4'-滴滴伊、2,4'-滴滴涕、4,4'-滴滴涕)
5. 三氯殺蟎醇(2,4'-三氯殺蟎醇、4,4'-二氯二苯甲酮)
6. 狄氏劑
7. 硫丹( $\alpha$ -硫丹、 $\beta$ -硫丹、硫丹硫酸酯)
8. 異狄氏劑(異狄氏劑、異狄氏劑醛、異狄氏劑酮)
9. 七氯(七氯、順式-環氧七氯、反式-環氧七氯)
10. 六氯苯
11. 六六六( $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、 $\delta$ -六六六)
12. 滅蟻靈
13. 五氯苯
14. 毒殺芬(Parlar 26、32、42、50、56和62)

# 研究結果—食物內有機氯類除害劑 殘餘的含量

- 332個(佔55%)混合樣本檢出低含量的有機氯類除害劑殘餘，其餘樣本均檢測不到這類除害劑殘餘
- 檢出率最高的有機氯類除害劑是滴滴涕、六氯苯和硫丹
- 所有樣本均檢測不到十氯酮
- 其餘的有機氯類除害劑，在10% 或以下的混合樣本中檢出

# 研究結果—有機氯類除害劑殘餘的膳食攝入量

| 有機氯類<br>除害劑 | 健康參考值<br>(微克／每日<br>每公斤體重) | 估計膳食攝入量 (微克／每日每公斤體重)<br>(佔健康參考值的百分比) |                          |
|-------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|             |                           | 攝入量一般的市民                             | 攝入量高的市民                  |
| 艾氏劑+狄氏劑     | 0.1                       | 0.0003-0.0059 (0.3-5.9%)             | 0.0012-0.0096(1.2-9.6%)  |
| 氯丹          | 0.5                       | 0.0002-0.0142 (0-2.8%)               | 0.0010-0.0230(0.2-4.6%)  |
| 滴滴涕         | 10                        | 0.0238-0.0399 (0.2-0.4%)             | 0.0912-0.1099 (0.9-1.1%) |
| 三氯殺蟎醇       | 2                         | 0.0005-0.0060 (0-0.3%)               | 0.0018-0.0098 (0.1-0.5%) |
| 硫丹          | 6                         | 0.0085-0.0166 (0.1-0.3%)             | 0.0258-0.0359 (0.4-0.6%) |
| 異狄氏劑        | 0.2                       | 0.0010-0.0091 (0.5-4.5%)             | 0.0021-0.0145 (1.0-7.3%) |

# 研究結果—有機氯類除害劑殘餘的 膳食攝入量(二)

| 有機氯類<br>除害劑   | 健康參考值<br>(微克／每日<br>每公斤體重) | 估計膳食攝入量 (微克／每日每公斤體重)<br>(佔健康參考值的百分比) |                          |
|---|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|   |                           | 攝入量一般的市民                             | 攝入量高的市民                  |
| 七氯  | 0.1                       | 0-0.0084 (0-8.4%)                    | 0-0.0136 (0-13.6%)       |
| 六氯苯   | 0.8                       | 0.0024-0.0048 (0.3-0.6%)             | 0.0052-0.0084 (0.6-1.0%) |
| 六六六<br>( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 和 $\delta$ ) | 5                         | 0.0008-0.0120 (0-0.2%)               | 0.0023-0.0195 (0-0.4%)   |
| -林丹<br>( $\gamma$ -六六六)                             | 5                         | 0.0001-0.0029 (0-0.1%)               | 0.0002-0.0046 (0-0.1%)   |
| 滅蟻靈   | 0.2                       | 0-0.0028 (0-1.4%)                    | 0.0001-0.0045 (0-2.3%)   |
| 五氯苯   | 0.8                       | 0.0003-0.0030 (0-0.4%)               | 0.0008-0.0049 (0.1-0.6%) |
| 毒殺芬   | 2                         | 0.0002-0.0171 (0-0.9%)               | 0.0011-0.0276 (0.1-1.4%) |



## 研究結果—各國的膳食攝入量的比較(微克／每日每公斤體重)

|                     | 中國<br>2012年                   | 加拿大<br>2004年   | 法國<br>2012年                                  | 澳洲<br>2011年                     | 新西蘭<br>2009年     |                  | 這項研究   |
|---------------------|-------------------------------|----------------|--|---------------------------------|------------------|------------------|--|
| 目標組別                | 男性<br>18至45歲                  | 所有<br>年齡       | 成年人  | 17歲或<br>以上的<br>成年人              | 25歲以上<br>的男性     | 25歲以上的<br>女性     | 成年人<br>(20至84歲)                                |
| 檢測不到的<br>處理方法       | 檢測不到=0                        | 檢測不到=0         | 檢測不到=0<br>及<br>檢測不到=<br>檢測限                  | 檢測不到=0                          | 檢測不到<br>=0       | 檢測不到=0           | 檢測不到=0 及<br>檢測不到=檢測限                           |
| <b>艾氏劑+<br/>狄氏劑</b> | -                             | -              | -  | 0.0059<br>(平均值)<br>0.012 (P90)* | 0.00004<br>(平均值) | 0.00005<br>(平均值) | 0.0003-0.0059<br>(平均值)<br>0.0012-0.0096 (P95)* |
| <b>氣丹</b>           | 0.006<br>(平均值)<br>0.013 (P95) | 0.001<br>(平均值) | -  | -                               | -                | -                | 0.0002-0.0142<br>(平均值)<br>0.0010-0.0230 (P95)  |
| <b>滴滴涕</b>          | 0.016<br>(平均值)<br>0.052 (P95) | 0.006<br>(平均值) | -  | -                               | 0.0099<br>(平均值)  | 0.0073<br>(平均值)  | 0.0238-0.0399<br>(平均值)<br>0.0912-0.1099 (P95)  |
| <b>三氯殺蟎醇</b>        | -                             | 0.003<br>(平均值) | -  | 0.011<br>(平均值)<br>0.031 (P90)   | 0.00002<br>(平均值) | 0.00003<br>(平均值) | 0.0005-0.0060<br>(平均值)<br>0.0018-0.0098 (P95)  |
| <b>硫丹</b>           | -                             | 0.017<br>(平均值) | 0.001-0.415<br>(平均值)<br>0.005-0.713<br>(P95) | 0.033<br>(平均值)<br>0.072 (P90)   | 0.0031<br>(平均值)  | 0.0036<br>(平均值)  | 0.0085-0.0166<br>(平均值)<br>0.0258-0.359 (P95)   |

\* P90=攝入量第90百分位的數值, P95=攝入量第95百分位的數值

## 研究結果—各國的膳食攝入量的比較(微克／每日每公斤體重)(二)

|                      | 中國<br>2012年                | 加拿大<br>2004年   | 法國<br>2012年                              | 澳洲<br>2011年           | 新西蘭<br>2009年    |                 | 這項研究  |
|----------------------|----------------------------|----------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|---|
| 目 標 組 別              | 男 性<br>18至45歲              | 所 有<br>年 齡     | 成 年 人                                    | 17歲 或<br>以上的<br>成 年 人 | 25歲 以上<br>的 男 性 | 25歲 以上 的<br>女 性 | 成 年 人<br>(20至84歲)                             |
| 檢 測 不 到 的<br>處 理 方 法 | 檢 測 不 到=0                  | 檢 測 不 到=0      | 檢 測 不 到=0<br>及<br>檢 測 不 到=<br>檢 測 限      | 檢 測 不 到<br>=0         | 檢 測 不 到=0       | 檢 測 不 到=0       | 檢 測 不 到=0 及 檢 測 不 到=<br>檢 測 限                 |
| 異狄氏劑                 | -                          | 0.000<br>(平均值) | -  | -                     | -               | -               | 0.0010-0.0091<br>(平均值)<br>0.0021-0.0145 (P95) |
| 七 氯                  | 0.001 (平均值)<br>0.001 (P95) | 0.001<br>(平均值) | -  | -                     | -               | -               | 0-0.0084<br>(平均值)<br>0-0.0136 (P95)           |
| 六 氯 苯                | 0.009 (平均值)<br>0.015 (P95) | 0.001<br>(平均值) | 0.000-0.103 (平均值)<br>0.000-0.185 (P95)   | -                     | -               | -               | 0.0024-0.0048<br>(平均值)<br>0.0052-0.0084 (P95) |
| 六 六 六                | 0.002 (平均值)<br>0.007 (P95) | 0.004<br>(平均值) |  | -                     | -               | -               | 0.0008-0.0120<br>(平均值)<br>0.0023-0.0195 (P95) |
| γ-林丹<br>(γ-六六六)      | -                          | -              | 0.001-0.176<br>(平均值)<br>0.01-0.287 (P95) | -                     | -               | -               | 0.0001-0.0029<br>(平均值)<br>0.0002-0.0046 (P95) |

# 研究結果—與過往研究的比較

|                       | 魚類和海產的<br>滴滴涕的平均含量<br>(微克／公斤) | 從膳食攝入滴滴涕的分量<br>(微克／每日每公斤體重)<br>(佔健康參考值的百分比) |                              |
|-----------------------|-------------------------------|---|------------------------------|
|                       |                               | 攝入量一般的市民                                    | 攝入量高的市民                      |
| 2006年的<br>風險評估<br>研究* | 29.7                          | 0.145<br>(1.45%)                            | 0.291<br>(2.91%)             |
| 這項研究                  | 18                            | 0.0238-0.0399<br>(0.24-0.40%)               | 0.0912-0.1099<br>(0.91-1.1%) |

\* 風險評估研究2006: 中學生從食物攝取滴滴涕的情況

這項研究結果與中國內地和其他國家禁止使用滴滴涕後錄得食物的滴滴涕含量和滴滴涕的膳食攝入量持續減少的趨勢吻合

# 研究結果摘要

- 在600個混合樣本中，有55%檢出低含量的有機氯類除害劑殘餘，其餘樣本則檢測不到這類除害劑殘餘
- 滴滴涕、六氯苯和硫丹是檢出率最高的有機氯類除害劑
- 魚類和海產樣本的滴滴涕含量，以及從膳食攝入滴滴涕的分量均低於2006年風險評估研究報告所載的結果
- 各種有機氯類除害劑殘餘的估計膳食攝入量均遠低於相關健康參考值

# 這項研究的局限

- 抽樣的食物數目有限
- 為了反映市民從整體膳食攝入各種物質的分量，研究採用食物對應處理的方法
  - 即使屬同一個食物組別，不同食物的有機氯類除害劑殘餘的含量也各有不同

# 結論

- 這項研究的結果顯示，本港一般市民從膳食攝入各種經分析的有機氯類除害劑殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險

# 給業界的建議

- 耕種者應遵從優良務農規範
  - 只使用已向有關主管當局註冊的除害劑
  - 施用足以防治蟲害所需的最少分量除害劑
  - 嚴格遵照標籤指示施用除害劑
    - 例如在最後一次施用除害劑後不得於指明的停藥期內採收農作物

# 給公眾的建議

- 市民應保持均衡及多元化的飲食，進食多種蔬果，並減低脂肪的攝入量



～完～