

香港首個總膳食研究第四號報告

香港首個總膳食研究：  
除害劑殘餘

香港特別行政區政府  
食物環境衛生署  
食物安全中心  
2012年6月

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署  
食物安全中心發表。未經食物安全中心書面許  
可，不得翻印、審訂或摘錄或於其他刊物或研究  
著作轉載本報告書的全部或部分研究資料。若轉  
載本報告書其他部分的內容，須註明出處。

通訊處：

香港金鐘道 66 號

金鐘道政府合署 43 樓

食物環境衛生署

食物安全中心

風險評估組

電子郵箱：[enquiries@fehd.gov.hk](mailto:enquiries@fehd.gov.hk)

# 目錄

<u>章節</u>		<u>頁數</u>
	主要結果	1
	摘要	2
第一章	背景	5
	簡介香港首個總膳食研究	5
	除害劑殘餘	5
第二章	研究方法及化驗分析	6
	香港首個總膳食研究採用的研究方法	6
	化驗分析	7
第三章	有機磷類除害劑	8
	結果及討論	9
	小結	15
第四章	氨基甲酸酯類	16
	結果及討論	17
	小結	22
第五章	除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類	23
	結果及討論	24
	小結	28
第六章	二硫代氨基甲酸酯類代謝物	29
	結果及討論	30
	小結	34
第七章	總結	35
	總膳食研究涵蓋的食物檢出的除害劑殘餘	35
	4組除害劑的膳食攝入量	38
	研究的局限	39
第八章	結論及建議	40
	參考文件	41

	<u>頁數</u>
<b>附錄</b>	43
附錄 A： 香港首個總膳食研究涵蓋的除害劑 殘餘的每日可攝入量	43
表 A.1： 有機磷類除害劑	43
表 A.2： 氨基甲酸酯類	45
表 A.3： 除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類	46
表 A.4： 二硫代氨基甲酸酯類代謝物	47
附錄 B： 香港首個總膳食研究檢測不到和檢 出除害劑殘餘的食物名單	48
表 B.1： 有機磷類除害劑	48
表 B.2： 氨基甲酸酯類	54
表 B.3： 除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類	59
表 B.4： 二硫代氨基甲酸酯類代謝物	64
附錄 C： 總膳食研究涵蓋的食物檢出的除害 劑殘餘含量(微克 / 公斤)(按除害劑 殘餘排序)	69
表 C.1： 有機磷類除害劑	69
表 C.2： 氨基甲酸酯類	72
表 C.3： 除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類	74
表 C.4： 二硫代氨基甲酸酯類代謝物	77
附錄 D： 按年齡及性別組別列出攝入量一般和 攝入量高的市民從膳食攝入有機磷 類除害劑的分量及膳食攝入量佔每 日可攝入量的百分比	79

## 香港首個總膳食研究：除害劑殘餘

### 主要結果

#### 主要研究結果

- ◆ 本報告評估香港市民從膳食攝入 4 組合共 85 種常見除害劑(又稱農藥)或其代謝物殘餘的情況。這 4 組除害劑分別是有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物。
- ◆ 一如所料，研究分析的 4 組除害劑殘餘主要在蔬菜和水果等植物源性食物的樣本檢出，含量屬低水平。
- ◆ 本港市民從膳食攝入這些除害劑殘餘的估計分量，均遠低於相關的安全參考值。
- ◆ 研究得出的結論是，本港市民從膳食攝入這些除害劑殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

## 香港首個總膳食研究：除害劑殘餘

### 摘要

食物安全中心現正進行香港首個總膳食研究，目的是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，從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險。這項研究涉及的工作包括食物抽樣和處理、化驗分析，以及膳食攝入量評估。食物抽樣工作在2010年3月至2011年2月分4次進行，每次抽樣每種食物購買3個樣本。整項研究合共收集了1800個樣本，涵蓋150種不同食物。樣本經處理後，合併成為600個混合樣本，以檢測各種選定物質。

2. 本報告評估香港市民從膳食攝入4組除害劑或其代謝物殘餘的情況。這4組除害劑分別是有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物。

3. 現代農業普遍使用除害劑和其他化學品，以提高和穩定農產量，保存食物的營養，使食物容易貯存以供應全年所需，以及使食物更美觀吸引。妥善使用除害劑，農作物可免受有害的微生物(包括會產生毒素的真菌)污染，有助保障公眾健康。耕種者遵照嚴格的優良務農規範，除害劑殘留在農作物或相關動物源性食物的分量應屬可接受的水平。有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類是4組常用的除害劑，一般用於農作物作為除蟲劑、除草劑或除真菌劑。

4. 除害劑對健康造成的不良影響，視乎其毒性，以及除害劑殘餘的攝入量和攝入期而定。有機磷類除害劑和氨基甲酸酯類會抑制乙酰膽鹼酯酶，可引致神經系統中毒的徵狀，但一般不會在人體內積聚。除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的急性毒性作用亦會對神經系統造成不良影響。此外，已知乙烯硫脲和丙烯硫脲兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物具有甲狀腺毒性，較其母體化合物更值得關注。

### 結果

5. 這項研究檢測了600個混合樣本，涵蓋150種食物，分析4組合共85種除害劑或其代謝物殘餘含量，包括48種有機磷類除害劑，20種氨基甲酸酯類，15種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物。整體而言，這項研究涵蓋的食物中，198個混合樣本(佔

混合樣本的 33%)\* 檢出 41 種除害劑(佔檢測除害劑的 48%)，含量屬低水平。研究結果顯示，4 組除害劑中，檢出率最高的是有機磷類除害劑(佔混合樣本的 17%，平均含量最高為每公斤 240 微克)，其次是除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類(15%，平均含量最高為每公斤 130 微克)，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物(13%，平均含量最高為每公斤 120 微克)和氨基甲酸酯類(10%，平均含量最高為每公斤 350 微克)。就個別除害劑而言，檢出率最高的是乙烯硫脲(佔混合樣本的 13%)，其次是氯氰菊酯(11%)，以及霜霉威(5%)和毒死蜱(5%)。

6. 總膳食研究 7 個主要食物組別(即佔分析樣本總數 5% 以上的組別)中，“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別檢出的除害劑殘餘數目最多，其混合樣本檢出除害劑殘餘的百分比亦最高(佔該食物組別混合樣本的 69%，檢出 31 種除害劑)，其次是“混合食品”(佔該食物組別混合樣本的 42%，檢出 14 種除害劑)和“水果”(佔該食物組別混合樣本的 40%，檢出 17 種除害劑)。至於“肉類、家禽和野味及其製品”、“蛋及蛋類製品”、“乳類製品”和“糖類及甜點”4 個食物組別，則所有經分析的混合樣本全部檢測不到除害劑殘餘。

7. 研究結果顯示，香港市民從膳食攝入 85 種除害劑的估計分量，均遠低於相關的每日可攝入量。至於攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入個別除害劑的估計分量佔每日可攝入量的百分比，氨基甲酸酯類及除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類均低於 1%，有機磷類除害劑分別低於 6% 和低於 24%，二硫代氨基甲酸酯類代謝物則分別低於 1% 和低於 4%。除害劑殘餘的膳食攝入量佔相關每日可攝入量的百分比最高的是樂果和氧樂果<sup>†</sup>(攝入量一般的市民為每日可攝入量的 5.2%，攝入量高的市民則為 23.8%)。

## 結論及建議

8. 這項研究分析的 4 組除害劑，分別是有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物。一如所料，這 4 組除害劑殘餘主要在蔬菜和水果等植物源性食物的樣本檢出，含量屬低水平。

---

\* 這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

<sup>†</sup> 氧樂果既是除害劑，又是樂果代謝物。估計樂果和氧樂果的膳食攝入量時，以兩者的膳食攝入量總和計算，並以樂果表示。

9. 以這項研究分析的 85 種除害劑殘餘來說，香港市民從膳食攝入各種除害劑殘餘的估計分量，均遠低於相關的每日可攝入量。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入各種經分析的除害劑殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。不過，我們提出下述一般建議。

10. 耕種者應遵從優良務農規範，例如只使用已向有關主管當局註冊的除害劑，以及施用足以防治蟲害所需的最少分量除害劑。耕種者亦應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。

11. 研究結果再次確定現時的健康飲食基本建議是安全的，例如保持均衡及多元化的飲食，包括進食多種蔬果等食物。市民可用流動的清水徹底沖洗蔬菜及水果，並用清水浸泡蔬菜 1 小時，再用清水沖洗，或用沸水焯蔬菜 1 分鐘，並倒去焯過蔬菜的水，以減少攝入水溶性除害劑殘餘。市民亦可視乎情況去掉蔬菜的外葉或削去蔬菜及水果的外皮，以進一步減少攝入除害劑。



## 第一章

### 背景

---

1.1 總膳食研究是國際公認最具成本效益的方法，用以估計不同人口組別從膳食攝入食物化學物或營養素的分量，從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險。總膳食研究為食物安全和食物供應規管提供科學基礎。上世紀六十年代以來，多個國家(包括英國、美國、加拿大、澳洲、新西蘭和中國內地)分別進行總膳食研究。

#### 簡介香港首個總膳食研究

1.2 這是食物安全中心(下稱“中心”)在香港首次進行總膳食研究，目的是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，從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險。

1.3 香港首個總膳食研究是一項複雜的大型計劃，涉及的工作包括食物抽樣和處理、化驗分析，以及膳食攝入量評估。這項研究涵蓋香港市民通常食用的大部分食物，化驗分析超過 130 種物質，包括污染物和營養素。

#### 除害劑殘餘

1.4. 現代農業普遍使用除害劑和其他化學品，以提高和穩定農產量，保存食物的營養，使食物容易貯存以供應全年所需，以及使食物更美觀吸引。妥善使用除害劑，農作物可免受有害的微生物(包括會產生毒素的真菌)污染，有助保障公眾健康。耕種者遵照嚴格的優良務農規範，除害劑殘留在農作物或相關動物源性食物的分量應屬可接受的水平。有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類是 4 組常用的除害劑，一般用於農作物作為除蟲劑、除草劑或除真菌劑。除害劑對健康造成的不良影響，視乎其毒性，以及除害劑殘餘的攝入量和攝入期而定。

1.5 本報告集中估計香港市民從膳食攝入 4 組除害劑或其代謝物殘餘(包括 48 種有機磷類除害劑、20 種氨基甲酸酯類、15 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物)的分量，從而評估攝入這些物質對健康帶來的潛在風險。

## 第二章

## 研究方法及化驗分析

## 香港首個總膳食研究採用的研究方法

2.1 香港首個總膳食研究涉及的工作包括在全港不同地區購買市民經常食用的食物樣本，按慣常的飲食模式處理食物樣本，把食物樣本合併成為混合樣本，然後均質化，並分析混合樣本內多種物質的含量。這些物質的化驗分析結果結合香港市民食物消費量調查(下稱“食物消費量調查”)<sup>1</sup>所得的整體香港市民和不同人口組別的食物消費量資料，從而估計市民從膳食攝入除害劑殘餘的分量。

2.2 這項研究根據食物消費量調查，選出 150 種食物(涵蓋 15 個食物組別)進行分析(見圖 2.1)。抽樣工作在 2010 年 3 月至 2011 年 2 月期間分 4 次進行，每次抽樣每種食物收集 3 個樣本，並按慣常的飲食模式處理。整項研究合共收集了 1 800 個樣本，合併成為 600 個混合樣本進行化學分析。

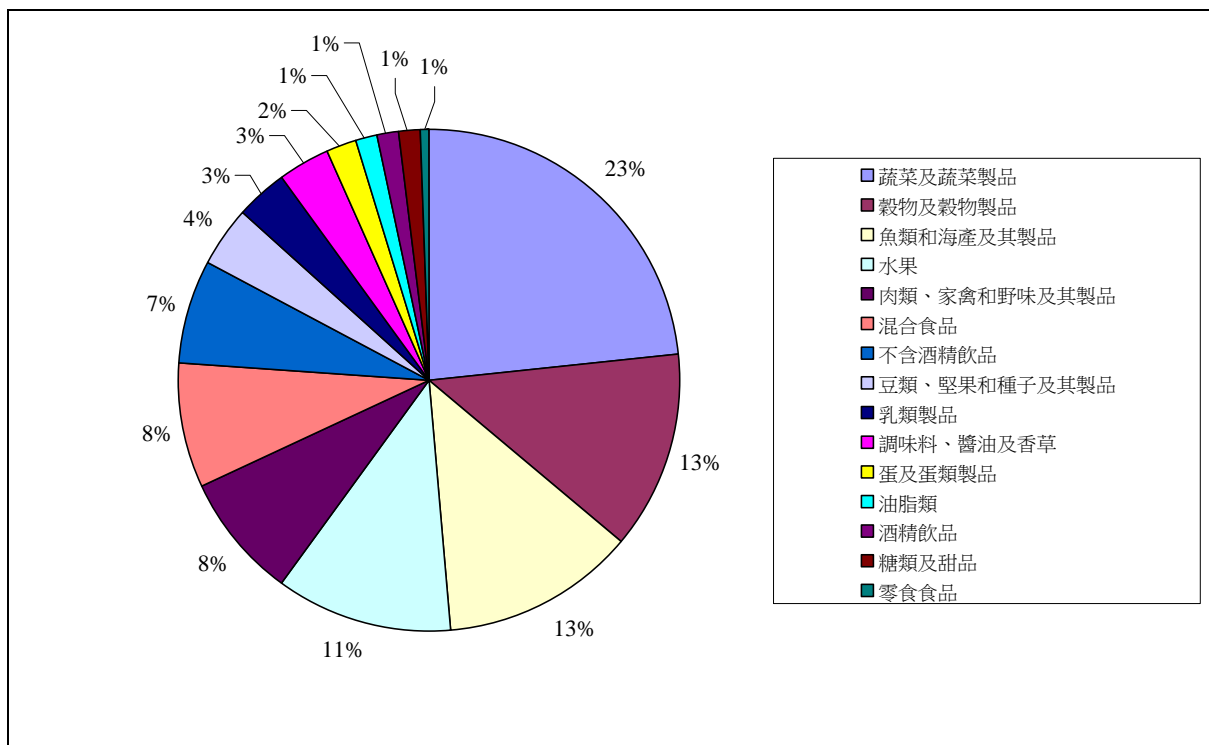


圖 2.1：總膳食研究各食物組別的食物數目佔全部 150 種經分析食物的比例

2.3 除害劑是種植糧食作物時人為施用的，如果食物樣本檢出的除害劑殘餘含量低於相關的檢測限，我們便有理由假設食物樣本不曾施用有關除害劑。因此，這項研究計算食物的除害劑殘餘含量和膳食攝入量時，所有檢測不到的結果，除害劑殘餘含量一律設定為 0(下限)。至於在 600 個經分析的混合樣本均檢測不到殘餘含量的除害劑，這項研究不會估計其膳食攝入量。外國進行總膳食研究時，遇有檢測不到除害劑殘餘含量的情況，也採取相若的處理方法<sup>2、3</sup>。

2.4 中心利用由內部研發名為攝入量評估系統的網絡電腦系統，估計膳食攝入量，當中涉及食物對應處理(food mapping)和數據加權的工作。研究以膳食攝入量的平均值和第 95 百分位的數值分別作為攝入量一般和攝入量高的市民的數值。研究人員把攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入個別除害劑殘餘的估計分量與相關的安全參考值作比較，以評估攝入個別除害劑殘餘對健康帶來的潛在風險。

2.5 在同系列總膳食研究報告中，有關研究方法的一冊載述相關詳細資料<sup>4</sup>。

## 化驗分析

2.6 4 組除害劑殘餘的化驗分析工作由中心的食物研究化驗所負責。研究把 4 次收集到由 1 800 個樣本合併而成的 600 個混合樣本(涵蓋 150 種食物)，逐一進行檢測。從每個混合樣本取出 15 克的分量，首先加進酸化的乙腈，再加入硫酸鎂、乙酸鈉和氯化鈉進行萃取。然後抽取部分萃取液，加入合適的分散式固相物料淨化，最後利用液相色譜串聯質譜儀測定除害劑殘餘的含量。以有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類來說，食物的檢測限和定量限分別為每公斤 2 微克和 10 微克，水則分別為每公斤 1 微克和 5 微克。至於二硫代氨基甲酸酯類代謝物，食物和水兩者的檢測限和定量限都分別為每公斤 1 微克和 5 微克。

## 第三章

### 有機磷類除害劑

---

3.1 有機磷類除害劑是合成的化學化合物，大部分為磷酸、磷酸、硫代磷酸或硫代磷酸的酯類、酰胺類或硫醇衍生物。有機磷類除害劑可分為 3 大類，即磷酸鹽、硫代磷酸酯和二硫代磷酸酯<sup>5</sup>。這項研究檢測的 48 種有機磷類除害劑載列於附錄 A 表 A.1。

#### 有機磷類除害劑的來源

3.2 有機磷類除害劑大多用於農業作物生產作為除蟲劑，以防治昆蟲、蟎等蟲害，只有少量用於防控病媒。有機磷類除害劑主要在植物生長期施用，可經由皮膚 / 外皮、呼吸道或胃腸道進入昆蟲和動植物體內。由於皮膚的吸收率可能較高，在田間工作的人有需要採取保護措施。有機磷類除害劑在人體和動物體內的代謝，主要是通過氧化、酯酶水解，以及把部分分子轉化為穀胱甘肽。殘餘物會經尿液或糞便排出體外<sup>5</sup>。

#### 毒性

3.3 有機磷類除害劑會抑制神經系統的神經傳導物質乙酰膽鹼酯酶。由於有機磷酸化酶在許多情況下都相當穩定，中毒的生物復元速度可能較慢。與類似的氨基甲酸酯類除害劑相比，較少分量的有機磷類除害劑往往可產生某種毒性作用。有機磷類除害劑中毒後，人體很快便會出現明顯的症狀，但一些親脂性的有機磷類除害劑則可能攝入後數小時才出現症狀。如情況輕微，急性中毒的症狀很快便消退，長久的後遺症不多。如情況嚴重，則通常會導致呼吸衰竭<sup>5</sup>。

3.4 至於這項研究檢測的 48 種有機磷類除害劑的安全參考值，聯合國糧食及農業組織(下稱“糧農組織”) / 世界衛生組織(下稱“世衛”)農藥殘留聯合會議(下稱“農藥殘留聯合會議”)已就其中 36 種訂定每日可攝入量，美國國家環境保護局(美國環保局)已就另外 8 種訂定參考劑量。此外，中華人民共和國(下稱“中國”)國家標準 GB 2763-2005 已訂明兩種有機磷類除害劑的每日可攝入量，糧農組織 / 世衛聯合食品添加劑專家委員會(下稱“食品添加劑專家委員會”)已就一種有機磷類除害劑進行評估，並訂出每日可攝入量，澳洲化學安全辦公室已就餘下一種有機磷類除害劑訂定每日可攝入量。各種有機磷類除害劑的安全參考值介乎每日每公斤體重 0.00007 至 0.3 毫克，載列於附錄 A 表 A.1。

## 膳食攝入來源

3.5 飲食是一般人攝入除害劑殘餘的主要途徑。農作物施用除害劑不當或施用除害劑後過早採收，都是一般人從膳食攝入除害劑殘餘的主要潛在來源。遵照優良務農規範種植農作物，食物的除害劑殘餘含量應不會損害人體健康<sup>5</sup>。

## 結果及討論

### 總膳食研究所涵蓋食物的有機磷類除害劑含量

3.6 這項研究合共檢測了 600 個混合樣本(樣本分 4 次收集和處理，涵蓋 150 種食物和 15 個食物組別)的有機磷類除害劑含量，結果顯示，其中 100 個混合樣本(17%)檢出一種或多種有機磷類除害劑，涉及 53 種食物和 8 個食物組別。

3.7 以 600 個經分析的混合樣本來說，研究檢測的 48 種有機磷類除害劑中，只有 21 種在其中一個或以上的樣本檢出。27 種檢測不到的有機磷類除害劑載列於附錄 A表 A.1。

3.8 總膳食研究(15 個組別中的)8 個食物組別檢出 21 種有機磷類除害劑其中一種或以上的混合樣本數目載於表 3.1。檢出和檢測不到有機磷類除害劑的總膳食研究食物載列於附錄 B表 B.1。至於各種食物的個別有機磷類除害劑含量，則載於附錄 C表 C.1。

表 3.1：香港首個總膳食研究涵蓋的食物組別檢出 21 種有機磷類除害劑的混合樣本數目

食物組別	分析的混合樣本數目(佔混合樣本總數的百分比)	檢出有機磷類除害劑的混合樣本數目(佔該組別的百分比)*	檢出有機磷類除害劑的混合樣本數目																					
			乙 酰 甲 胺 磷	甲 毒 死 蟀	二 基 毒 死 蟀 磷	樂 果	乙 硫 磷	倍 硫 磷	噻 唑 磷	水 胺 硫 磷	甲 基 異 柳 磷	馬 拉 硫 磷	甲 胺 磷	氧 樂 果	甲 拌 磷	辛 硫 磷	甲 基 噻 啉 磷	丙 溴 磷	特 丁 硫 磷	甲 基 立 枯 磷	三 唑 磷	敵 百 蟲		
1 穀物及穀物製品	76 (13)	16 (21)	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	7	1	0	0	0	0	0
2 蔬菜及蔬菜製品	140 (23)	40 (29)	12	11	0	0	4	0	0	0	3	1	1	10	16	3	2	0	0	1	0	5	1	
3 豆類、堅果和種子及其製品	24 (4)	9	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	
4 水果	68 (11)	15 (22)	0	9	0	0	2	0	2	1	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 肉類、家禽和野味及其製品	48 (8)	0 (0)	所有樣本均檢測不到																					
6 蛋及蛋類製品	12 (2)	0	所有樣本均檢測不到																					
7 魚類和海產及其製品	76 (13)	8 (11)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	
8 乳類製品	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到																					
9 油脂類	8 (1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
10 酒精飲品	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到																					
11 不含酒精飲品	40 (7)	0 (0)	所有樣本均檢測不到																					
12 混合食品	48 (8)	9 (19)	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	
13 零食食品	4 (1)	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
14 糖類及甜點	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到																					
15 調味料、醬油及香草	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到																					
總數：	600 (100)	100 (17)	14	29	2	3	6	1	2	1	5	1	4	12	21	8	18	1	1	4	1	5	1	

\* 總膳食研究食物組別的混合樣本數目佔分析樣本總數 5% 以上，才列出檢出的混合樣本佔該組別樣本的百分比。這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

3.9 在檢出的有機磷類除害劑中，大部分(15 種有機磷類除害劑，佔 71%)只在少數混合樣本(相等於混合樣本總數的 1% 或以下)檢出。最常檢出的有機磷類除害劑殘餘是毒死蟀(在 20 種總膳食研究食物的 29 個混合樣本檢出)，其次是氧樂果(在 13 種總膳食研究食物的 21 個混合樣本檢出)和辛硫磷(在 12 種總膳食研究食物的 18 個混合樣本檢出)(表 3.1 和附錄 C 表 C.1)。

3.10 最常發現檢出有機磷類除害劑的食物是植物源性食物。總膳食研究 7 個主要食物組別(即佔分析的混合樣本總數 5% 以上的組別)中,“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別檢出的有機磷類除害劑數目最多,其混合樣本檢出有機磷類除害劑的百分比亦最高(佔該食物組別混合樣本的 29%, 檢出 13 種有機磷類除害劑),其次是“水果”(佔該食物組別混合樣本的 22%, 檢出 7 種有機磷類除害劑)和“穀物及穀物製品”(佔該食物組別混合樣本的 21%, 檢出 8 種有機磷類除害劑)(表 3.1)。在總膳食研究涵蓋的全部 150 種食物中,葱檢出的有機磷類除害劑數目最多(9 種不同的有機磷類除害劑)(附錄 B 表 B.1),而且在所有混合樣本中葱檢出乙酰甲胺磷殘餘含量亦最高(介乎檢測不到至每公斤 950 微克,平均含量為每公斤 240 微克)(附錄 C 表 C.1)。

#### 從膳食攝入有機磷類除害劑的情況

3.11 表 3.2 列出本港市民從膳食攝入有機磷類除害劑殘餘的估計分量。以總膳食研究涵蓋的食物檢出的 21 種有機磷類除害劑來說,攝入量一般的市民每日膳食攝入量介乎每公斤體重少於 0.0005 微克(甲基毒死蜱、二嗪磷、乙硫磷、倍硫磷、甲基異柳磷、馬拉硫磷、甲基嘧啶磷、特丁硫磷、甲基立枯磷和敵百蟲)至 0.105 微克(樂果和氧樂果),攝入量高的市民則介乎每公斤體重少於 0.0005 微克(乙硫磷、倍硫磷、噻啞磷、甲基異柳磷、甲基立枯磷和敵百蟲)至 0.476 微克(樂果和氧樂果)。攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入這 21 種有機磷類除害劑的估計分量,佔相關每日可攝入量的百分比分別低於 6% 和低於 24%(圖 3.1)。

3.12 研究進一步分析不同年齡和性別人口組別的膳食攝入量,結果載於附錄 D。就不同年齡和性別的人口組別而言,攝入量一般的市民每日從膳食攝入有機磷類除害劑的估計分量介乎每公斤體重少於 0.0005 至 0.163 微克,攝入量高的市民則介乎每公斤體重少於 0.0005 至 0.669 微克。而其中樂果和氧樂果的估計膳食攝入量最高(30 至 39 歲攝入量高的女性為每日每公斤體重 0.669 微克,佔每日可攝入量的 33.5%)。以不同年齡和性別人口組別攝入量一般和攝入量高的市民來說,估計膳食攝入量佔相關每日可攝入量的百分比分別低於 9% 和低於 34%。

3.13 研究結果顯示,所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量。因此,無論是攝入量一般或攝入量高的市民,他們從膳食攝入有機磷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。

**表 3.2：攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入有機磷類除害劑的估計分量(微克 / 每公斤體重)及估計膳食攝入量佔每日可攝入量的百分比**

	每日可攝入量 (微克 / 每公斤體重)	估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)*#	
		攝入量一般的市民	攝入量高的市民
乙酰甲胺磷	30	0.017 (0.1%)	0.059 (0.1%)
毒死蜱	10	0.010 (0.1%)	0.041 (0.4%)
甲基毒死蜱	10	0 (0%)	0.002 (0%)
二嗪磷	5	0 (0%)	0.001 (0%)
樂果及氧樂果†	2	0.105 (5.2%)	0.476 (23.8%)
乙硫磷	2	0 (0%)	0 (0%)
倍硫磷	7	0 (0%)	0 (0%)
噻啞磷	0.96	0.001 (0.1%)	0 (0%)
水胺硫磷	3	0.006 (0.2%)	0.021 (0.7%)
甲基異柳磷	3	0 (0%)	0 (0%)
馬拉硫磷	300	0 (0%)	0.001 (0%)
甲胺磷	4	0.002 (0.1%)	0.008 (0.2%)
甲拌磷	0.7	0.004 (0.6%)	0.022 (3.2%)
辛硫磷	4	0.024 (0.6%)	0.113 (2.8%)
甲基嘧啶磷	30	0 (0%)	0.002 (0%)
丙溴磷	30	0.001 (0%)	0.004 (0%)
特丁硫磷	0.6	0 (0%)	0.001 (0.1%)
甲基立枯磷	70	0 (0%)	0 (0%)
三唑磷	1	0.001 (0.1%)	0.003 (0.3%)
敵百蟲	2	0 (0%)	0 (0.1%)

\* 估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。

# 數值為“0”，表示估計每日膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

† 氧樂果既是除害劑，又是樂果代謝物。估計樂果和氧樂果的膳食攝入量時，以兩者的膳食攝入量總和計算，並以樂果表示。



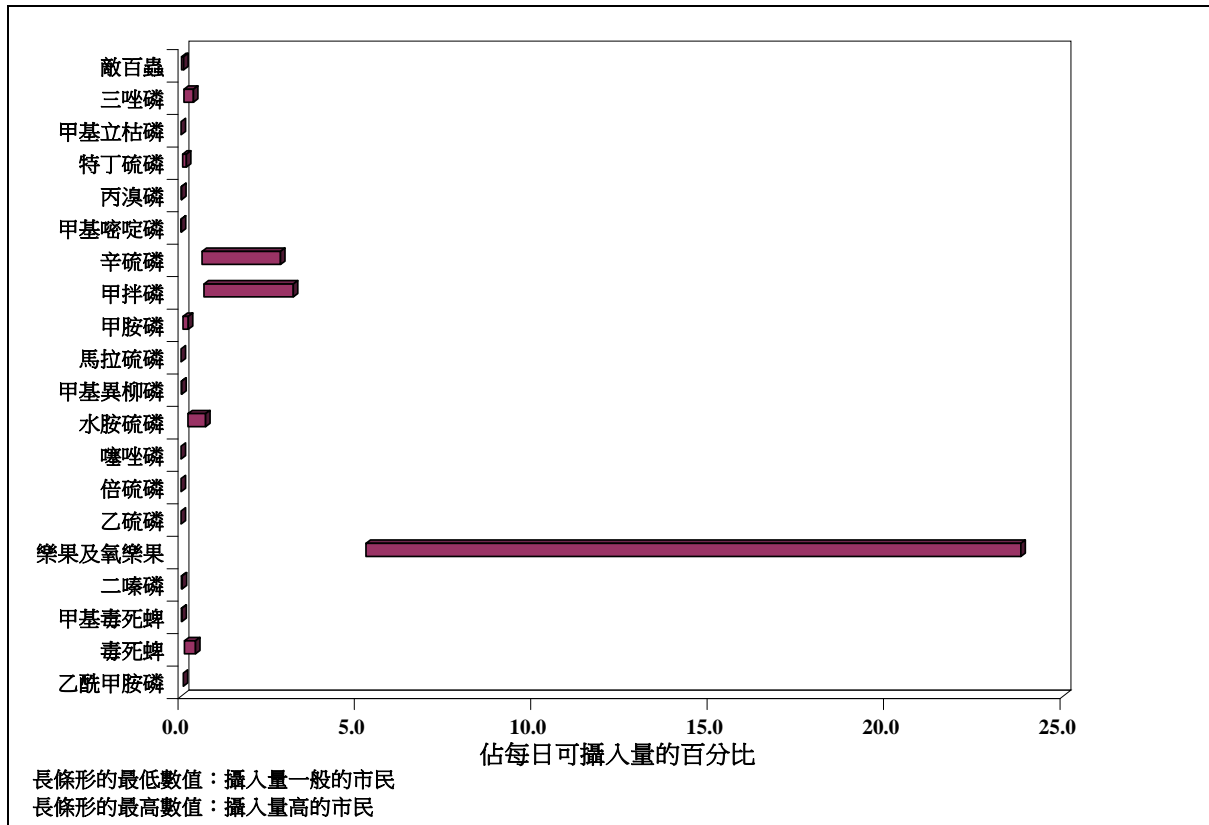


圖 3.1：攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入有機磷類除害劑的估計分量佔每日可攝入量的百分比

### 與外國研究結果比較

3.14 表 3.3 載列本港和外地的有機磷類除害劑膳食攝入量數據。整體而言，無論香港、澳洲、新西蘭和美國，一般人從膳食攝入有機磷類除害劑的估計分量均十分低，只佔相關每日可攝入量一個很小的百分比(低於 0.00% 至 5.2%)。

3.15 不過，由於各項研究進行時間不同，食物消費量數據收集方法和污染物分析方法各異，加上在處理低於檢測限分析結果方面的做法不一，在直接比較數據時，必須小心審慎。

表 3.3：本港與外國有機磷類除害劑膳食攝入量的比較

	每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)						
	香港*	澳洲 <sup>6</sup>		新西蘭 <sup>3</sup>		美國 <sup>7</sup>	
		男性 25 至 34 歲	女性 25 至 34 歲	男性 25 歲以上	女性 25 歲以上	男性 25 至 30 歲	女性 25 至 30 歲
乙酰甲胺磷	0.017 (0.1%)	0.0028 (0.01%)	0.0027 (0.01%)	0.0004 (0.00%)	0.0006 (0.00%)	0.0078 (0.03%)	0.0082 (0.03%)
保棉磷	#	0.0004 (0.00%)	0.0006 (0.00%)	#	#	0.0044 (0.01%)	0.0061 (0.02%)
地散磷	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
硫線磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
毒死蜱	0.010 (0.1%)	0.0052 (0.05%)	0.0060 (0.06%)	0.0023 (0.02%)	0.0022 (0.02%)	0.0038 (0.04%)	0.0038 (0.04%)
甲基毒死蜱	0 (0%)	0.0723 (0.72%)	0.0633 (0.63%)	0.0064 (0.06%)	0.0062 (0.06%)	0.0116 (0.12%)	0.0101 (0.10%)
蠅毒磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
二嗪磷	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	0.0005 (0.01%)	0.0005 (0.01%)	0.0037 (0.07%)	0.0033 (0.07%)
敵敵畏	#	沒有數據	沒有數據	0.00009 (0.00%)	0.00012 (0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)
百治磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
樂果和氧樂果	0.105 (5.2%)	0.0006 (0.03%)	0.0010 (0.05%)	0.020 (1.00%)	0.024 (1.20%)	0.0054 (0.27%)	0.0072 (0.36%)
乙拌磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	0.0003 (0.10%)	0.0004 (0.13%)
敵瘟磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
乙硫磷	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	0.00018 (0.01%)	0.00018 (0.01%)	0.0039 (0.20%)	0.0045 (0.23%)
滅線磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
苯線磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
殺螟硫磷	#	0.0108 (0.18%)	0.0097 (0.16%)	0.0132 (0.19%)	0.0122 (0.17%)	0.0008 (0.01%)	0.0005 (0.01%)
倍硫磷	0 (0%)	0.0022 (0.03%)	0.0022 (0.03%)	#	#	沒有數據	沒有數據
噻啞磷	0.001 (0.1%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
水胺硫磷	0.006 (0.2%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
甲基異柳磷	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
馬拉硫磷	0 (0%)	0.0010 (0.00%)	0.0015 (0.00%)	0.0025 (0.00%)	0.0025 (0.00%)	0.0704 (0.02%)	0.0598 (0.02%)
甲胺磷	0.002 (0.1%)	0.0786 (1.97%)	0.0737 (1.84%)	0.0053 (0.13%)	0.0062 (0.16%)	0.0141 (0.35%)	0.0167 (0.42%)
殺撲磷	#	0.0003 (0.03%)	0.0005 (0.05%)	0.00004 (0.00%)	0.00004 (0.00%)	0.0002 (0.02%)	0.0002 (0.02%)
速滅磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	0.0019 (0.24%)	0.0030 (0.38%)
久效磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	0.0001 (0.02%)	0.0001 (0.02%)
二溴磷	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
亞砒磷	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
對硫磷	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	0.0009 (0.02%)	0.0011 (0.03%)
甲基對硫磷	#	0.0026 (0.09%)	0.0034 (0.11%)	#	#	< 0.0001 (< 0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)
稻豐散	#	沒有數據	沒有數據	0.00003 (0.00%)	0.00003 (0.00%)	沒有數據	沒有數據
甲拌磷	0.004 (0.6%)	沒有數據	沒有數據	#	#	0.0001 (0.01%)	0.0001 (0.01%)

		每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)							
		香港*		澳洲 <sup>6</sup>		新西蘭 <sup>3</sup>		美國 <sup>7</sup>	
				男性	女性	男性	女性	男性	女性
				25 至 34 歲	25 至 34 歲	25 歲以上	25 歲以上	25 至 30 歲	25 至 30 歲
伏殺硫磷	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	0.0005 (0.00%)	0.0007 (0.00%)
亞胺硫磷	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	0.0016 (0.02%)	0.0020 (0.02%)
磷胺	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	0.0005 (0.10%)	0.0007 (0.10%)
辛硫磷	0.024 (0.6%)	沒有數據		沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
甲基嘧啶磷	0 (0%)	0.0116 (0.04%)	0.00101 (0.00%)	0.106 (0.35%)	0.094 (0.31%)	0.0014 (0.00%)	0.0016 (0.01%)		
丙溴磷	0.001 (0%)	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	< 0.0001 (< 0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)
丙硫磷	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	0.00006 (0.06%)	0.00008 (0.08%)	沒有數據	沒有數據
啞硫磷	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
特丁硫磷	0 (0%)	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
殺蟲畏	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
甲基立枯磷	0 (0%)	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
三唑磷	0.001 (0.1%)	沒有數據		沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
脫葉磷	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
敵百蟲	0 (0%)	沒有數據		沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
蚜滅磷	#	沒有數據		沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據

\* 這項研究所得數據。估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。數值為“0”，表示估計每日膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

# 所有樣本均檢測不到。

## 小結

3.16 研究檢測的 48 種有機磷類除害劑中，有 27 種在全部 600 個經分析的混合樣本均檢測不到。最常檢出的有機磷類除害劑殘餘是毒死蜱(佔 600 個混合樣本的 5%)，其次是氧樂果(3.5%)和辛硫磷(3%)；殘餘含量最高的則是乙酰甲胺磷(葱的平均含量為每公斤 240 微克)。有機磷類除害劑主要在蔬菜和水果等植物源性食物樣本檢出。

3.17 以檢出的 21 種有機磷類除害劑來說，攝入量一般的市民估計每日膳食攝入量介乎每公斤體重少於 0.0005 微克至 0.105 微克，攝入量高的市民則介乎每公斤體重少於 0.0005 微克至 0.476 微克。所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量(攝入量高的市民佔每日可攝入量的百分比低於 24%)。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入有機磷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。

## 第四章

### 氨基甲酸酯類

4.1 氨基甲酸酯類是合成的化學化合物。這項研究檢測兩組氨基甲酸酯類，分別是烷基或芳基氨基甲酸酯類和硫代氨基甲酸酯類。烷基或芳基氨基甲酸酯類是 N 取代氨基甲酸酯類，硫代氨基甲酸酯類則是半硫代氨基甲酸酯類似物<sup>8、9</sup>。這項研究檢測的合共 20 種氨基甲酸酯類載列於附錄 A 表 A.2。

#### 氨基甲酸酯類的來源

4.2 氨基甲酸酯類主要用於農業，但也會用於家居產品。氨基甲酸酯類在農業上常用作除蟲劑、除真菌劑和除草劑，而烷基或芳基氨基甲酸酯類也會用作除線蟲劑或發芽抑制劑<sup>8、9</sup>。烷基或芳基氨基甲酸酯類具有吸光特性，可迅速分解，並可經微生物和動植物進行代謝，或在水土中分解，其中可能會有少量通過食物鏈在生物體內積聚<sup>8</sup>。大部分硫代氨基甲酸酯類會在環境中迅速降解，尤其是被土壤的微生物迅速降解。硫代氨基甲酸酯類的代謝速度快，因此不會在生物體內積聚<sup>9</sup>。

#### 毒性

4.3 烷基或芳基氨基甲酸酯類是有效除害劑，會抑制神經系統的神經傳導物質乙酰膽鹼酯酶<sup>8</sup>。根據動物研究，這些氨基甲酸酯類的急性毒性介乎毒性甚高至幾乎無毒。攝入這類物質幾分鐘後便會出現中毒症狀，而且症狀會持續數小時。這些氨基甲酸酯類在大鼠體內很快分解，半衰期為 3 至 8 小時。有限的人體數據顯示，這些氨基甲酸酯類進入人體後亦會迅速經尿液排出體外<sup>8</sup>。因此，烷基或芳基氨基甲酸酯類在動物體內積聚的可能性頗低。

4.4 大部分硫代氨基甲酸酯類同樣會迅速降解，主要經呼氣和尿液迅速排出體外。硫代氨基甲酸酯類亦會在兔子體內抑制乙酰膽鹼酯酶的活性，但對雀鳥和蜜蜂的毒性則較低<sup>9</sup>。

4.5 至於這項研究檢測的 20 種氨基甲酸酯類的安全參考值，農藥殘留聯合會議已就其中 9 種訂定每日可攝入量，美國環保局已就另外 8 種訂定參考劑量，中國國家標準 GB 2763-2005 已訂明其餘 3 種的每日可攝入

量。各種氨基甲酸酯類的安全參考值介乎每日每公斤體重 0.00065 至 0.4 毫克，載列於附錄 A 表 A.2。

### 膳食攝入來源

4.6 一般人主要是通過進食食物攝入氨基甲酸酯類。由於若干氨基甲酸酯類可經由土壤滲入地下水，飲用地下水可能是次要的膳食攝入途徑。從事農務的人工作時亦可能會吸入和經皮膚攝入氨基甲酸酯類<sup>8</sup>。

## 結果及討論

### 總膳食研究所涵蓋食物的氨基甲酸酯類含量

4.7 這項研究合共檢測了 600 個混合樣本(樣本分 4 次收集和處理，涵蓋 150 種食物和 15 個食物組別)的氨基甲酸酯類含量，結果顯示，其中 61 個混合樣本(10%)檢出一種或多種氨基甲酸酯類，涉及 33 種食物和 5 個食物組別。

4.8 以 600 個經分析的混合樣本來說，研究檢測的 20 種氨基甲酸酯類中，只有 8 種在其中一個或以上的樣本檢出。12 種檢測不到的氨基甲酸酯類載列於附錄 A 表 A.2。

4.9 總膳食研究(15 個組別中)5 個食物組別檢出 8 種氨基甲酸酯類其中一種或以上的混合樣本數目載於表 4.1。檢出和檢測不到氨基甲酸酯類的總膳食研究食物載列於附錄 B 表 B.2。至於各種食物的個別氨基甲酸酯類含量，則載於附錄 C 表 C.2。

**表 4.1：香港首個總膳食研究涵蓋的食物組別檢出 8 種氨基甲酸酯類的混合樣本數目**

食物組別	分析的混合樣本數目 (佔混合樣本總數的百分比)	檢出氨基甲酸酯類的混合樣本數目 (佔該組別的百分比)*	檢出氨基甲酸酯類的混合樣本數目							
			涕滅威	克百威	丁硫克百威	仲丁威	異丙威	滅多威	殺線威	霜霉威
1 穀物及穀物製品	76 (13)	0 (0)	所有樣本均檢測不到							
2 蔬菜及蔬菜製品	140 (23)	46 (33)	3	7	3	0	3	8	2	29
3 豆類、堅果和種子及其製品	24 (4)	3	0	2	0	1	0	0	0	1
4 水果	68 (11)	9 (13)	1	1	0	0	0	6	1	0
5 肉類、家禽和野味及其製品	48 (8)	0 (0)	所有樣本均檢測不到							
6 蛋及蛋類製品	12 (2)	0	所有樣本均檢測不到							
7 魚類和海產及其製品	76 (13)	0 (0)	所有樣本均檢測不到							
8 乳類製品	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到							
9 油脂類	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到							
10 酒精飲品	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到							
11 不含酒精飲品	40 (7)	1 (3)	0	0	0	0	0	1	0	0
12 混合食品	48 (8)	2 (4)	0	0	0	0	1	0	0	1
13 零食食品	4 (1)	0	所有樣本均檢測不到							
14 糖類及甜點	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到							
15 調味料、醬油及香草	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到							
總數	600 (100)	61 (10)	4	10	3	1	4	15	3	31

\* 總膳食研究食物組別的混合樣本數目佔分析樣本總數 5% 以上，才列出檢出的混合樣本佔該組別樣本的百分比。這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

4.10 最常檢出的氨基甲酸酯類殘餘是霜霉威(在 21 種總膳食研究食物的 31 個混合樣本檢出)，其次是滅多威(在 11 種總膳食研究食物的 15 個混合樣本檢出)和克百威(在 7 種總膳食研究食物的 10 個混合樣本檢出)(表 4.1 和附錄 C 表 C.2)。至於其餘 5 種氨基甲酸酯類，檢出的混合樣本數目佔總數不足 1% (表 4.1)。

4.11 最常發現檢出氨基甲酸酯類的食物是植物源性食物。總膳食研究 7 個主要食物組別(即佔分析的混合樣本總數 5% 以上的組別)中，“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別檢出的氨基甲酸酯類數目最多，其混合樣本檢出氨基甲酸酯類的百分比亦最高(佔該食物組別混合樣本的 33%，檢出 7 種氨基甲酸酯類)，其次是“水果”(佔該食物組別混合樣本的 13%，檢出 4 種氨基甲酸酯類)。所有“穀物及穀物製品”的混合樣本都檢測不到氨基甲酸酯類(表 4.1)。在總膳食研究涵蓋的全部 150 種食物中，燈籠椒檢出的氨基甲酸酯類數目最多(4 種不同的氨基甲酸酯類)(附錄 B 表 B.2)，而在所有混合樣本中菜心檢出的霜霉威殘餘含量則最高(介乎檢測不到至每公斤 1 200 微克，平均含量為每公斤 350 微克)(附錄 C 表 C.2)。

### 從膳食攝入氨基甲酸酯類的情況

4.12 表 4.2 列出本港市民從膳食攝入氨基甲酸酯類殘餘的估計分量。以總膳食研究涵蓋的食物檢出的 8 種氨基甲酸酯類來說，攝入量一般的市民每日膳食攝入量介乎每公斤體重少於 0.0005 微克(丁硫克百威、仲丁威和殺線威)至 0.291 微克(霜霉威)，攝入量高的市民則介乎每公斤體重 0.001 微克(丁硫克百威)至 1.145 微克(霜霉威)(表 4.2)。攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入這 8 種氨基甲酸酯類的估計分量，均佔相關每日可攝入量的 1% 或以下(圖 4.1)。鑑於本港市民從膳食攝入這組除害劑的分量偏低，這項研究並無進一步分析不同年齡和性別人口組別的膳食攝入情況。

**表 4.2：攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入氨基甲酸酯類的估計分量(微克 / 每公斤體重)及估計膳食攝入量佔每日可攝入量的百分比**

	每日可攝入量 (微克 / 每公斤體重)	估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)*#	
		攝入量一般的市民	攝入量高的市民
涕滅威	3	0.001 (0%)	0.008 (0.3%)
克百威	1	0.002 (0.2%)	0.010 (1.0%)
丁硫克百威	10	0 (0%)	0.001 (0%)
仲丁威	60	0 (0%)	0.002 (0%)
異丙威	2	0.001 (0%)	0.005 (0.2%)
滅多威	20	0.006 (0%)	0.019 (0.1%)
殺線威	9	0 (0%)	0.003 (0%)
霜霉威	400	0.291 (0.1%)	1.145 (0.3%)

\* 估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。

# 數值為“0”，表示估計膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

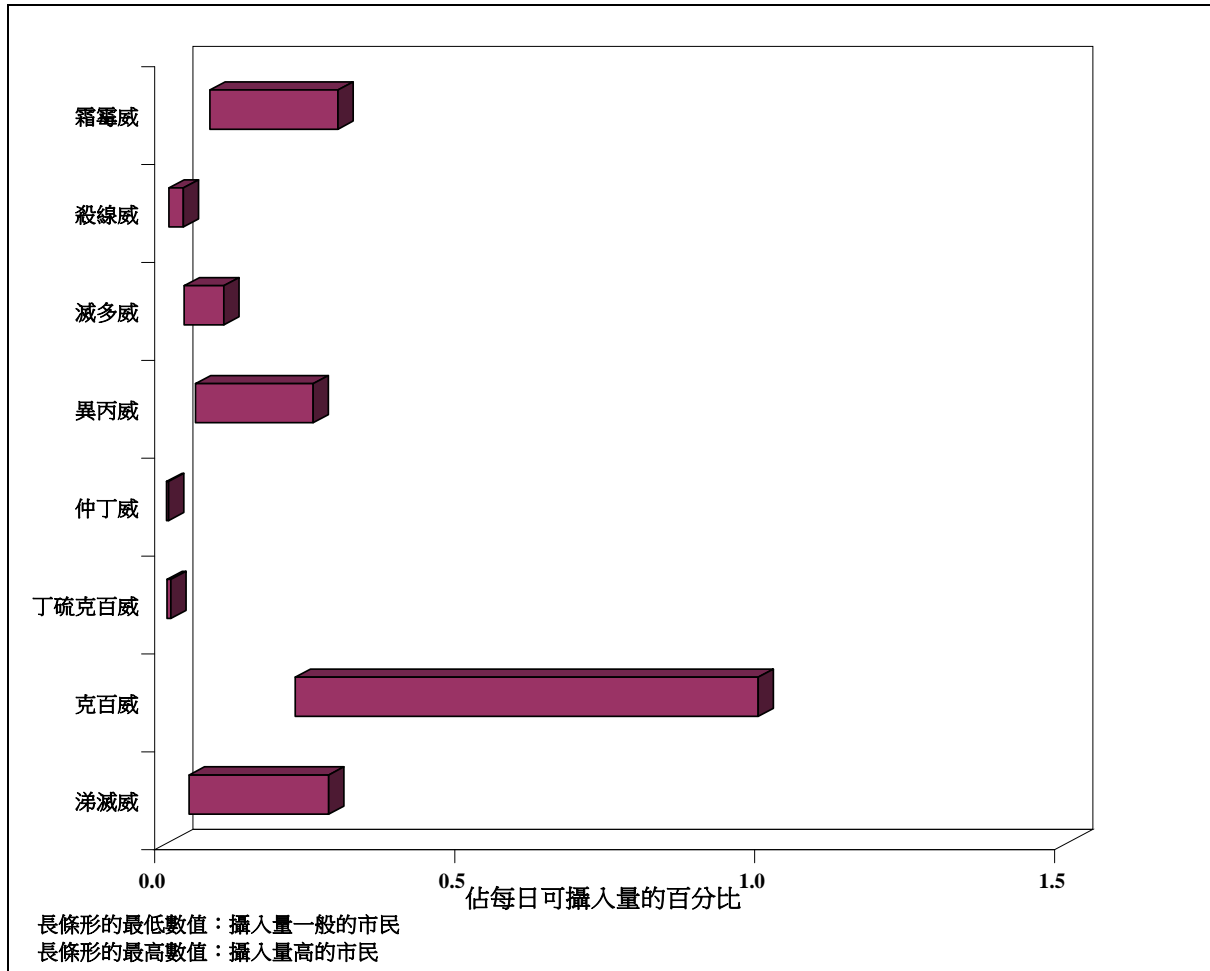


圖 4.1：攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入氨基甲酸酯類的估計分量佔每日可攝入量的百分比

4.13 研究結果顯示，所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量。因此，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入氨基甲酸酯類殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

#### 與外國研究結果比較

4.14 表 4.3 載列本港和外地的氨基甲酸酯類膳食攝入量數據。整體而言，無論香港、澳洲、新西蘭和美國，一般人從膳食攝入氨基甲酸酯類的估計分量均十分低，佔相關每日可攝入量的百分比低於 1%（低於 0.00% 至 0.6%）。



表 4.3：本港與外國氨基甲酸酯類膳食攝入量的比較

	每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)						
	香港*	澳洲 <sup>6</sup>		新西蘭 <sup>3</sup>		美國 <sup>7</sup>	
		男性 25 至 34 歲	女性 25 至 34 歲	男性 25 歲以上	女性 25 歲以上	男性 25 至 30 歲	女性 25 至 30 歲
涕滅威	0.001 (0%)	#	#	沒有數據	沒有數據	< 0.0001 (< 0.00%)	0.0001 (0.00%)
丙硫克百威	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
丁草敵	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
甲萘威	#	0.0341 (0.43%)	0.0480 (0.60%)	0.013 (0.16%)	0.016 (0.20%)	0.0277 (0.35%)	0.0338 (0.42%)
克百威	0.002 (0.2%)	沒有數據	沒有數據	#	#	< 0.0001 (< 0.01%)	0.0001 (0.01%)
丁硫克百威	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
環草敵	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
茵草敵	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
仲丁威	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
伐蟲脞鹽酸鹽	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
異丙威	0.001 (0%)	沒有數據	沒有數據	0.000 (0.00%)	0.000 (0.00%)	沒有數據	沒有數據
甲硫威	#	沒有數據	沒有數據	0.00008 (0.00%)	0.00012 (0.00%)	0.0010 (0.00%)	0.0014 (0.01%)
滅多威	0.006 (0%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	0.0023 (0.01%)	0.0037 (0.02%)
禾草敵	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
殺線威	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
甜菜寧	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
抗蚜威	#	0.0003 (0.00%)	0.0003 (0.00%)	0.0022 (0.01%)	0.0024 (0.01%)	沒有數據	沒有數據
霜霉威	0.291 (0.1%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
禾草丹	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
野麥畏	#	沒有數據	沒有數據	#	#	< 0.0001 (< 0.00%)	0.0001 (0.00%)

\* 這項研究所得數據。估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。數值為“0”，表示估計每日的膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

# 所有樣本均檢測不到

4.15 不過，由於各項研究進行時間不同，食物消費量數據收集方法和污染物分析方法各異，加上在處理低於檢測限分析結果方面的做法不一，在直接比較數據時，必須小心審慎。

## 小結

4.16 研究檢測的 20 種氨基甲酸酯類中，有 12 種在全部 600 個經分析的混合樣本均檢測不到。最常檢出的氨基甲酸酯類殘餘是霜霉威(佔 600 個混合樣本的 5%)，其次是滅多威(3%)和克百威(2%)；殘餘含量最高的則是霜霉威(菜心的平均含量為每公斤 350 微克)。氨基甲酸酯類主要在蔬菜和水果等植物源性食物樣本檢出。

4.17 以檢出的 8 種氨基甲酸酯類來說，攝入量一般的市民估計每日膳食攝入量介乎每公斤體重少於 0.0005 微克至 0.291 微克，攝入量高的市民則介乎每公斤體重 0.001 微克至 1.145 微克。所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量(攝入量高的市民佔每日可攝入量的百分比低於 1%)。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入氨基甲酸酯類殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

## 第五章

### 除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類

5.1 除蟲菊素類是天然除蟲劑，從某些菊花提取出來，含有 6 種成分：3 種是第一菊酸酯(除蟲菊素 I、瓜葉菊素 I 和茛菊素 I)，另外 3 種是第二菊酸酯(除蟲菊素 II、瓜葉菊素 II 和茛菊素 II)。擬除蟲菊酯類是人工合成除蟲劑，結構近似除蟲菊素類，按結構可細分為 I 型和 II 型。I 型擬除蟲菊酯類含基本的環丙烷羧酸酯結構，II 型擬除蟲菊酯類又稱為  $\alpha$ -氰基擬除蟲菊酯類，其苄基碳原子多附了一個氰基，有助加強擬除蟲菊酯類的除蟲效力<sup>10、11</sup>。這項研究檢測的合共 15 種除蟲菊素類和常見的擬除蟲菊酯類(或其衍生物)載列於附錄 A 表 A.3。

#### 除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的來源

5.2 除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類常用作除蟲劑，在農作物採收前施用，以保護植物，免受蟲害，同時也用作獸藥和家居除蟲劑。除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類主要通過作為農業除蟲劑的途徑進入環境，其土壤黏附性強，所以不易被植物的根部吸收。不過，在農田噴灑除害劑，農作物的葉、水果和蔬菜容易受污染。土壤殘留的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類最終會被微生物降解，當中亦有不少遇光會迅速分解<sup>10、11</sup>。

#### 毒性

5.3 動物研究結果顯示，除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類經口服途徑進入動物體內，差不多全部會在 4 至 12 天內排出，其中大部分會在首 12 至 48 小時內經尿液(43% 至 45%)和糞便(約 45% 至 60%)排出。至於除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類經口服途徑進入人體後如何消除和排出，則現有資料不多<sup>11</sup>。

5.4 實驗動物口服除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類後出現急性中毒的徵狀各有不同，視乎吞服的種類而定。不過，動物中毒對身體系統的影響，幾乎全都與神經系統有關<sup>11</sup>。可見的神經中毒症狀大致上分為兩大類。除蟲菊素類和 I 型擬除蟲菊酯類會引起震顫綜合症(T 綜合症)，出現顫抖、虛脫和異常驚嚇反射的症狀。II 型擬除蟲菊酯類會引起舞蹈手足徐動和流涎綜合症(CS 綜合症)，出現動作機能不協調、抽搐、活動過度、舞蹈手足徐動和大量流涎的症狀。但某些擬除蟲菊酯類會同時誘發上述兩種綜合症<sup>10、11</sup>。有報告指出，人體誤服或刻意吞服大量擬除蟲菊酯類，會引致急性神經中毒，出現如頭痛、肌束顫動、抽搐和昏迷等症狀<sup>11</sup>。

此外，實驗動物口服醚菊酯(一種醚類擬除蟲菊酯)的急性毒性輕微，世衛已把其列為在正常情況下使用不大可能造成急性危害的除害劑<sup>12</sup>。

5.5 現有的動物研究數據不足以證明，除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類除影響神經系統外，還會對其他身體系統造成影響。由於除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類會在哺乳類動物體內迅速代謝和排出，長期攝入小量這些除害劑通常不會導致神經系統受損<sup>11</sup>。

5.6 國際癌症研究機構已把 3 種擬除蟲菊酯類(即溴氰菊酯、氰戊菊酯和氯菊酯)列為第 3 類物質，即在會否令人類患癌方面未能分類的物質<sup>13</sup>。

5.7 至於這項研究檢測的 15 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的安全參考值，農藥殘留聯合會議已就其中 13 種訂定每日可攝入量，美國環保局則已就另外兩種訂定參考劑量。各種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類安全參考值介乎每日每公斤體重 0.004 至 0.05 毫克，載列於附錄 A 表 A.3。

#### 膳食攝入來源

5.8 一般人主要通過進食食物(特別是蔬菜和水果)攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類。飲用水甚少發現含有除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，所以飲水只是次要的膳食攝入途徑。此外，由於除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類用於家居產品上，一般人亦可能吸入和經皮膚接觸攝入這兩類物質<sup>11</sup>。

### 結果及討論

#### 總膳食研究所涵蓋食物的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類含量

5.9 這項研究合共檢測了 600 個混合樣本(樣本分 4 次收集和處理，涵蓋 150 種食物和 15 個食物組別)的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的含量，結果顯示，其中 89 個混合樣本(15%)檢出一種或多種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，涉及 39 種食物和 7 個食物組別。

5.10 以 600 個經分析混合樣本來說，研究檢測的 15 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類中，只有 10 種在其中一個或以上的樣本檢出。5 種檢測不到的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類載列於附錄 A 表 A.3。

5.11 總膳食研究(15 個組別中)7 個食物組別檢出 10 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類其中一種或以上的混合樣本數目載於表 5.1。檢出和檢測不到除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的總膳食研究食物載列於附錄 B 表 B.3。至於各種食物的個別除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類含量，則載於附錄 C 表 C.3。

表 5.1：香港首個總膳食研究涵蓋的食物組別檢出 10 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類除害劑的混合樣本數目

食物組別	分析的混合樣本數目 (佔混合樣本總數的百分比)	檢出除害劑的混合樣本數目 (佔該組別的百分比)*	檢出除蟲菊素類 / 擬除蟲菊酯類的混合樣本數目										
			聯苯菊酯	氟氯氰菊酯	氯氟氰菊酯	氯氰菊酯	溴氰菊酯	醚菊酯	甲氰菊酯	氰戊菊酯	氯菊酯	除蟲菊素	
1 穀物及穀物製品	76 (13)	6 (8)	0	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0
2 蔬菜及蔬菜製品	140 (23)	57 (41)	8	2	15	49	1	1	5	4	9	0	0
3 豆類、堅果和種子及其製品	24 (4)	4	0	0	3	3	0	0	1	0	0	0	1
4 水果	68 (11)	7 (10)	0	0	2	3	0	0	2	1	0	0	0
5 肉類、家禽和野味及其製品	48 (8)	0 (0)	所有樣本均檢測不到										
6 蛋及蛋類製品	12 (2)	0	所有樣本均檢測不到										
7 魚類和海產及其製品	76 (13)	6 (8)	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0
8 乳類製品	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到										
9 油脂類	8 (1)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10 酒精飲品	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到										
11 不含酒精飲品	40 (7)	0 (0)	所有樣本均檢測不到										
12 混合食品	48 (8)	8 (17)	0	0	2	6	0	0	1	1	4	0	0
13 零食食品	4 (1)	0	所有樣本均檢測不到										
14 糖類及甜點	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到										
15 調味料、醬油及香草	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到										
總數	600 (100)	89 (15)	8	2	22	66	4	1	9	12	14	1	1

\* 總膳食研究食物組別的混合樣本數目佔分析樣本總數 5% 以上，才列出檢出的混合樣本佔該組別樣本的百分比。這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

5.12 最常檢出的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類除害劑殘餘是氯氰菊酯(在 31 種總膳食研究食物的 66 個混合樣本中檢出)，其次是氯氟氰菊酯(在 16 種總膳食研究食物的 22 個混合樣本中檢出)，以及氯菊酯(在 9 種總膳食研究食物的 14 個混合樣本中檢出)(表 5.1 和附錄 C 表 C.3)。相比之下，氟氯氰菊酯、溴氰菊酯、醚菊酯和除蟲菊素檢出的混合樣本數目佔總數不足 1% (表 5.1)。

5.13 最常發現檢出除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的食物是植物源性食物。總膳食研究 7 個主要食物組別(即佔分析的混合樣本總數 5% 以上的組別)中，“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別檢出的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類數目最多，其混合樣本檢出除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的百分比亦最高(佔該食物組別混合樣本的 41%，檢出 9 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類)，其次是“混合食品”(佔該食物組別混合樣本的 17%，檢出 5 種除蟲

菊素類和擬除蟲菊酯類)和“水果”(佔該食物組別混合樣本的 10%，檢出 4 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類)(表 5.1)。在總膳食研究涵蓋的全部 150 種食物中，白菜和燈籠椒檢出的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類數目最多(5 種不同的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類)(附錄 B 表 B.3)。在所有混合樣本中，芥蘭檢出的氯氰菊酯殘餘含量最高(介乎檢測不到至每公斤 520 微克，平均含量為每公斤 130 微克)(附錄 C 表 C.3)。此外，另外 6 種蔬菜(即菜心、白菜、菠菜、西洋菜、燈籠椒和葱)的全部 4 個混合樣本均檢出氯氰菊酯(平均含量介乎每公斤 12 至 61 微克)(附錄 C 表 C.3)。研究結果意味着，氯氰菊酯是這些蔬菜常用的除害劑。

### 從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的情況

5.14 表 5.2 列出本港市民從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類殘餘的估計分量。以總膳食研究涵蓋的食物檢出的 10 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類來說，攝入量一般的市民每日膳食攝入量介乎每公斤體重少於 0.0005 微克(醚菊酯和除蟲菊素)至 0.058 微克(氯氰菊酯)，攝入量高的市民則介乎每公斤體重少於 0.0005 微克(醚菊酯和除蟲菊素)至 0.191 微克(氯氰菊酯)。攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入這 10 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的估計分量，佔相關每日可攝入量的百分比均低於 1% (圖 5.1)。鑑於本港市民從膳食攝入這組除害劑的分量偏低，這項研究並無進一步分析不同年齡和性別人口組別的膳食攝入情況。

**表 5.2：攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的估計分量(微克 / 每公斤體重)及估計膳食攝入量佔每日可攝入量的百分比**

	每日可攝入量 (微克 / 每公斤體重)	估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)*#	
		攝入量一般的市民	攝入量高的市民
聯苯菊酯	10	0.002 (0%)	0.007 (0.1%)
氟氯氰菊酯	40	0.002 (0%)	0.010 (0%)
氯氟氰菊酯	20	0.008 (0%)	0.025 (0.1%)
氯氰菊酯	20	0.058 (0.3%)	0.191 (1.0%)
溴氰菊酯	10	0.001 (0%)	0.004 (0%)
醚菊酯	30	0 (0%)	0 (0%)
甲氰菊酯	30	0.003 (0%)	0.014 (0%)
氰戊菊酯	20	0.002 (0%)	0.009 (0%)
氯菊酯	50	0.035 (0.1%)	0.135 (0.3%)
除蟲菊素	40	0 (0%)	0 (0%)

\* 估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。

# 數值為“0”，表示估計每日膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

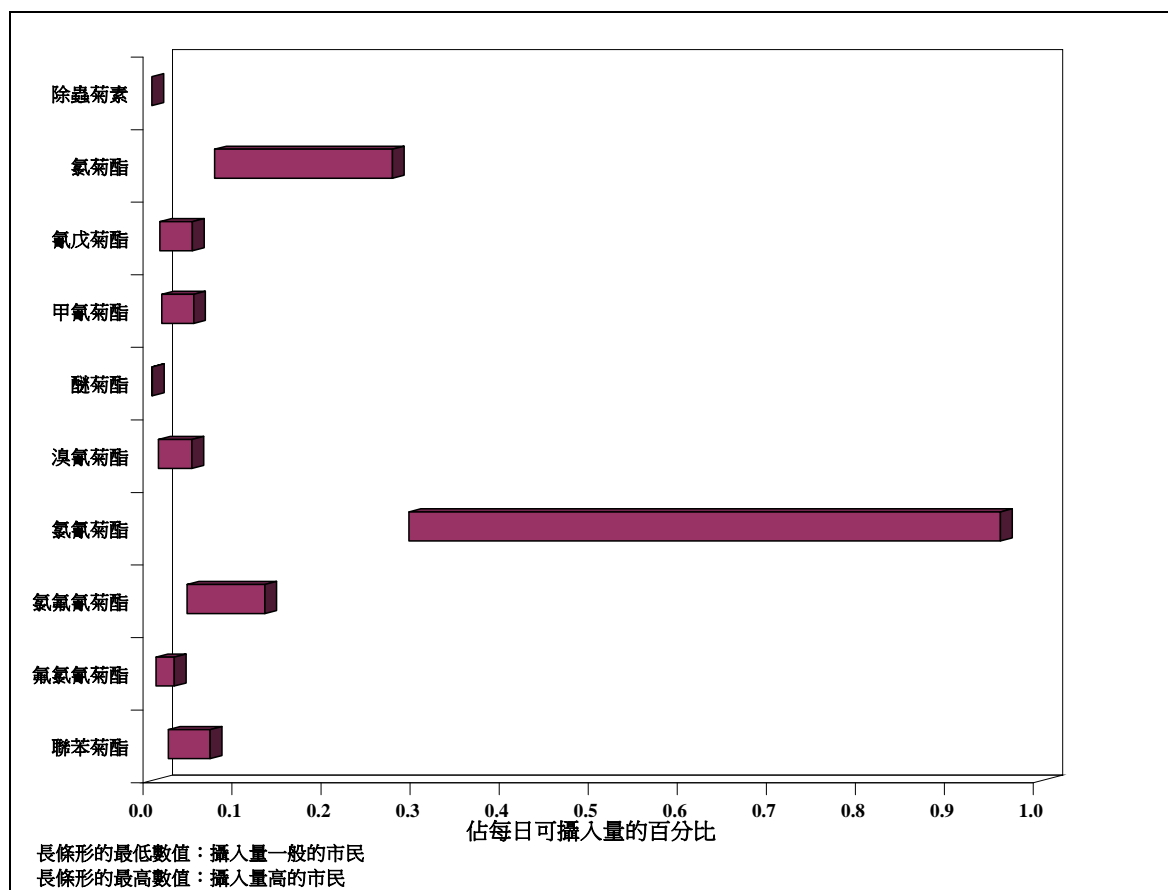


圖 5.1：攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的估計分量佔每日可攝入量的百分比

5.15 研究結果顯示，所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量。因此，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

#### 與外國研究結果比較

5.16 表 5.3 載列本港和外地的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類膳食攝入量數據。整體而言，無論香港、澳洲、新西蘭和美國，一般人從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的估計分量均十分低，佔相關每日可攝入量的 0.3% 或以下(低於 0.01% 至 0.3%)。

5.17 不過，由於各項研究進行時間不同，採用的食物消費量數據收集方法和污染物分析方法各異，加上在處理低於檢測限分析結果方面的做法不一，在直接比較數據時，必須小心審慎。

表 5.3： 本港與外國除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類膳食攝入量的比較

	每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)						
	香港*	澳洲 <sup>6</sup>		新西蘭 <sup>3</sup>		美國 <sup>7</sup>	
		男性 25 至 34 歲	女性 25 至 34 歲	男性 25 歲以上	女性 25 歲以上	男性 25 至 30 歲	女性 25 至 30 歲
聯苯菊酯	0.002 (0.02%)	0.0030 (0.03%)	0.0032 (0.03%)	0.0001 (< 0.01%)	0.0002 (< 0.01%)	沒有數據	沒有數據
氟氯氰菊酯	0.002 (0%)	#	#	#	#	沒有數據	沒有數據
氯氟氰菊酯	0.008 (0%)	#	#	#	#	沒有數據	沒有數據
氯氰菊酯	0.058 (0.3%)	#	#	0.00004 (< 0.01%)	0.00005 (< 0.01%)	沒有數據	沒有數據
溴氰菊酯	0.001 (0%)	#	#	0.020 (0.20%)	0.016 (0.16%)	沒有數據	沒有數據
醚菊酯	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
甲氰菊酯	0.003 (0%)	沒有數據	沒有數據	0.00019 (< 0.01%)	0.00028 (< 0.01%)	沒有數據	沒有數據
氰戊菊酯	0.002 (0%)	#	#	#	#	0.0017 (0.01%)	0.0019 (0.01%)
氟氰戊菊酯	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
氟氯苯菊酯	#	#	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
氟胺氰菊酯	#	沒有數據	沒有數據	0.0002 (< 0.01%)	0.0004 (< 0.01%)	沒有數據	沒有數據
氯菊酯	0.035 (0.1%)	0.0146 (0.03%)	0.0149 (0.03%)	0.0007 (< 0.01%)	0.0007 (< 0.01%)	0.046 (0.09%)	0.057 (0.11%)
除蟲菊素	0 (0%)	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據
吡啶菊酯	#	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據	沒有數據
七氟菊酯	#	沒有數據	沒有數據	#	#	沒有數據	沒有數據

\* 這項研究所得的數據。估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。數值為“0”，表示估計每日膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

# 所有樣本均檢測不到。

## 小結

5.18 研究檢測的 15 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類中，有 5 種在全部 600 個經分析的混合樣本均檢測不到。最常檢出的除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類殘餘是氯氰菊酯(佔 600 個混合樣本的 11%)，其次是氯氟氰菊酯(4%)和氯菊酯(2%)；殘餘含量最高的則是氯氰菊酯(芥蘭的平均含量為每公斤 130 微克)。除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類主要在蔬菜等植物源性食物樣本檢出。

5.19 以檢出的 10 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類來說，攝入量一般的市民估計每日膳食攝入量介乎每公斤體重少於 0.0005 微克至 0.058 微克，攝入量高的市民則介乎每公斤體重少於 0.0005 微克至 0.191 微克。所有估計膳食攝入均遠低於相關的每日可攝入量(攝入量高的市民佔每日可攝入量的百分比低於 1%)。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。



## 第六章

### 二硫代氨基甲酸酯類代謝物

6.1 二硫代氨基甲酸酯類主要用作農作物的除蟲劑、除草劑或除真菌劑。乙烯硫脲和丙烯硫脲是兩類二硫代氨基甲酸酯類的代謝物，分別為乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類和丙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類。乙烯硫脲和丙烯硫脲的毒性明顯高於其母體化合物，而且已知具有甲狀腺毒性，是值得關注的二硫代氨基甲酸酯類代謝物<sup>14、15</sup>。因此，這項研究的範圍包括這兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物。

#### 乙炔硫脲和丙炔硫脲的來源

6.2 乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類和丙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類這兩類二硫代氨基甲酸酯類常用於多種農產品和農作物，施用後迅速降解<sup>14</sup>。乙炔硫脲是乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類(例如代森錳、代森鋅和代森錳鋅)的代謝物<sup>14</sup>，丙炔硫脲則是丙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類的一種)的降解物，又是動植物的代謝物<sup>16</sup>。

6.3 農產品(例如菠菜、甘筍、馬鈴薯、番茄和葡萄 / 提子)施用乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類，可能在其內部和表面發現有乙炔硫脲殘餘，報告的含量一般少於每公斤 100 微克。新鮮農產品加工處理前用水清洗，可減少乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類的含量，減幅為 33% 至 87%，並可清除大部分乙炔硫脲殘餘。在農產品的貯存、加工處理或烹煮過程中，乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類可能會轉成乙炔硫脲。施用過乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類的農產品，在加熱處理時，16% 至 23% 的乙炔基雙二硫代氨基甲酸鹽類殘餘會轉化為乙炔硫脲。因此，經加工處理的食物乙炔硫脲含量可能高於未經處理的食物<sup>14、15、17</sup>。

6.4 加拿大政府在 1972 年進行的調查研究顯示，33% 的食物樣本檢出乙炔硫脲，特別是罐頭菠菜(平均含量為每公斤 47 微克)和橙皮(平均含量為每公斤 83 微克)<sup>14</sup>。根據美國的總膳食研究(1991 年至 2003 年)，乙炔硫脲含量最高的食物是白焯羽衣甘藍(平均含量為每公斤 10.77 微克，最高含量為每公斤 207 微克)、白焯菠菜(平均含量為每公斤 9.59 微克，最高含量為每公斤 276 微克)、焗薯(平均含量為每公斤 5.43 微克，最高含量為每公斤 25 微克)和炸薯條(平均含量為每公斤 5.38 微克，最高含量為每公斤 21 微克)<sup>18</sup>。

6.5 施用過丙森鋅的農產品可能會含有丙烯硫脲。多項研究指出，蘋果和葡萄 / 提子施用丙森鋅後一段短時間，便可檢出丙烯硫脲，但丙烯硫脲其後會迅速轉化為其他代謝物<sup>14、16</sup>。現時有關食物丙烯硫脲含量水平的報告甚少。

### 毒性

6.6 動物研究顯示，乙烯硫脲和丙烯硫脲經口服途徑進入動物體內會迅速吸收，並主要隨尿液排出。乙烯硫脲和丙烯硫脲在動物體內的分布大致相當平均，只是甲狀腺的含量水平高於其他組織<sup>14、19、20</sup>。

6.7 有報告指出，實驗動物口服乙烯硫脲的急性毒性低。至於實驗動物口服丙烯硫脲的急性毒性，則現時並無這方面的資料。實驗動物長期吞服乙烯硫脲和丙烯硫脲，主要對甲狀腺產生不良影響和引致胚胎畸形<sup>19、20</sup>。

6.8 國際癌症研究機構把乙烯硫脲列為第 3 類物質，即在會否令人類患癌方面未能分類的物質<sup>21</sup>，但並沒有把丙烯硫脲歸類。

6.9 至於乙烯硫脲和丙烯硫脲兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物的安全參考值，農藥殘留聯合會議已訂定每日可攝入量，分別為每公斤體重 4 微克和 0.3 微克(附錄 A 表 A.4)<sup>16、19</sup>。

### 膳食攝入來源

6.10 施用過乙烯基雙二硫代氨基甲酸鹽類 / 丙烯基雙二硫代氨基甲酸鹽類的農產品及其加工食品是乙烯硫脲和丙烯硫脲主要的膳食來源。一般人進食含有乙烯硫脲和丙烯硫脲的食物，以致攝入這些除害劑殘餘<sup>14</sup>。

## 結果及討論

### 總膳食研究所涵蓋食物的二硫代氨基甲酸酯類代謝物含量

6.11 這項研究合共檢測了 600 個混合樣本(樣本分 4 次收集和處理，涵蓋 150 種食物和 15 個食物組別)的乙烯硫脲和丙烯硫脲含量。結果顯示，其中 80 個混合樣本(13%)檢出乙烯硫脲，涉及 38 種食物和 9 個食物組別。這 80 個混合樣本中，有 7 個同時檢出丙烯硫脲，涉及 5 種食物和 4 個食物組別。

6.12 總膳食研究(15 個組別中)9 個食物組別檢出乙烯硫脲及 / 或丙烯硫脲這兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物的混合樣本數目載於表 6.1。檢出和檢測不到乙烯硫脲和丙烯硫脲的總膳食研究食物載列於附錄 B 表 B.4。至於各種食物的乙烯硫脲和丙烯硫脲含量，則載於附錄 C 表 C.4。

**表 6.1 香港首個總膳食研究涵蓋的食物組別檢出二硫代氨基甲酸酯類代謝物的混合樣本數目**

食物組別	分析的 混合樣本數目 (佔混合樣本總數的 百分比)	檢出有關代謝物的 混合樣本數目 (佔該組別的 百分比)*	檢出	
			乙烯硫脲 / 丙烯硫脲的 混合樣本數目	乙烯硫脲 丙烯硫脲
1 穀物及穀物製品	76 (13)	3 (4)	3	0
2 蔬菜及蔬菜製品	140 (23)	46 (33)	46	3
3 豆類、堅果和種子及其 製品	24 (4)	1	1	0
4 水果	68 (11)	8 (12)	8	2
5 肉類、家禽和野味及其 製品	48 (8)	0 (0)	所有樣本均檢測不到	
6 蛋及蛋類製品	12 (2)	0	所有樣本均檢測不到	
7 魚類和海產及其製品	76 (13)	2 (3)	2	0
8 乳類製品	20 (3)	0	所有樣本均檢測不到	
9 油脂類	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到	
10 酒精飲品	8 (1)	5	5	0
11 不含酒精飲品	40 (7)	0 (0)	所有樣本均檢測不到	
12 混合食品	48 (8)	11 (23)	11	1
13 零食食品	4 (1)	1	1	0
14 糖類及甜點	8 (1)	0	所有樣本均檢測不到	
15 調味料、醬油及香草	20 (3)	3	3	1
總數	600 (100)	80 (13)	80	7

\* 總膳食研究食物組別的混合樣本數目佔分析樣本總數 5% 以上，才列出檢出的混合樣本佔該組別樣本的百分比。這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

6.13 最常檢出乙烯硫脲和丙烯硫脲的食物是植物源性食物。總膳食研究 7 個主要食物組別(即佔分析的混合樣本總數 5% 以上的組別)中，“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別的混合樣本檢出乙烯硫脲和丙烯硫脲的百分比最高(佔該食物組別混合樣本的 33%)，其次是“混合食品”(23%)和“水果”(12%)(表 6.1)。

6.14 38 種檢出乙烯硫脲的總膳食研究食物中，乙烯硫脲的平均含量介乎每公斤 0 至 120 微克。這些食物當中有 5 種(即菠菜、絲瓜、木瓜、雲吞 / 水餃及番茄醬 / 番茄汁)同時檢出丙烯硫脲，平均含量介乎每公斤 0 至 32 微克(附錄 C 表 C.4)。

6.15 乙烯硫脲含量最高的 3 種食物是葱(平均含量為每公斤 120 微克)、菠菜(平均含量為每公斤 110 微克)和莧菜(平均含量為每公斤 35 微克)。此外，有 6 種食物(葱、菠菜、莧菜、西洋菜、木瓜和紅酒)全部 4 個混合樣本均檢出乙烯硫脲，這些食物普遍含有乙烯硫脲，顯示乙烯硫脲的母體化合物乙烯基雙二硫代氨基甲酸鹽類可能是在這些新鮮農產品中常用的除害劑。相比之下，總膳食研究 150 種食物中，只有 5 種檢出微量丙烯硫脲，其中菠菜的平均含量最高，為每公斤 32 微克(附錄 C 表 C.4)。

#### 從膳食攝入二硫代氨基甲酸酯類代謝物的情況

6.16 表 6.2 列出本港市民從膳食攝入乙烯硫脲和丙烯硫脲殘餘的估計分量。攝入量一般的市民每日從膳食攝入乙烯硫脲的分量估計為每公斤體重 0.040 微克，攝入量高的市民則為每公斤體重 0.107 微克，兩者佔相關每日可攝入量的百分比均低於 3%。攝入量一般的市民每日從膳食攝入丙烯硫脲的分量估計為每公斤體重 0.002 微克，攝入量高的市民則為每公斤體重 0.011 微克，兩者佔相關每日可攝入量的百分比均低於 4%(圖 6.1)。鑑於本港市民從膳食攝入這組除害劑的分量偏低，這項研究並無進一步分析不同年齡和性別人口組別的膳食攝入情況。

**表 6.2：攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入二硫代氨基甲酸酯類代謝物的估計分量(微克 / 每公斤體重)及估計膳食攝入佔每日可攝入量的百分比**

	每日可攝入量 (微克 / 每公斤體重)	估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔每日可攝入量的百分比)*	
		攝入量一般的市民	攝入量高的市民
乙烯硫脲	4	0.040 (1.0%)	0.107 (2.7%)
丙烯硫脲	0.3	0.002 (0.7%)	0.011 (3.8%)

\* 估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。

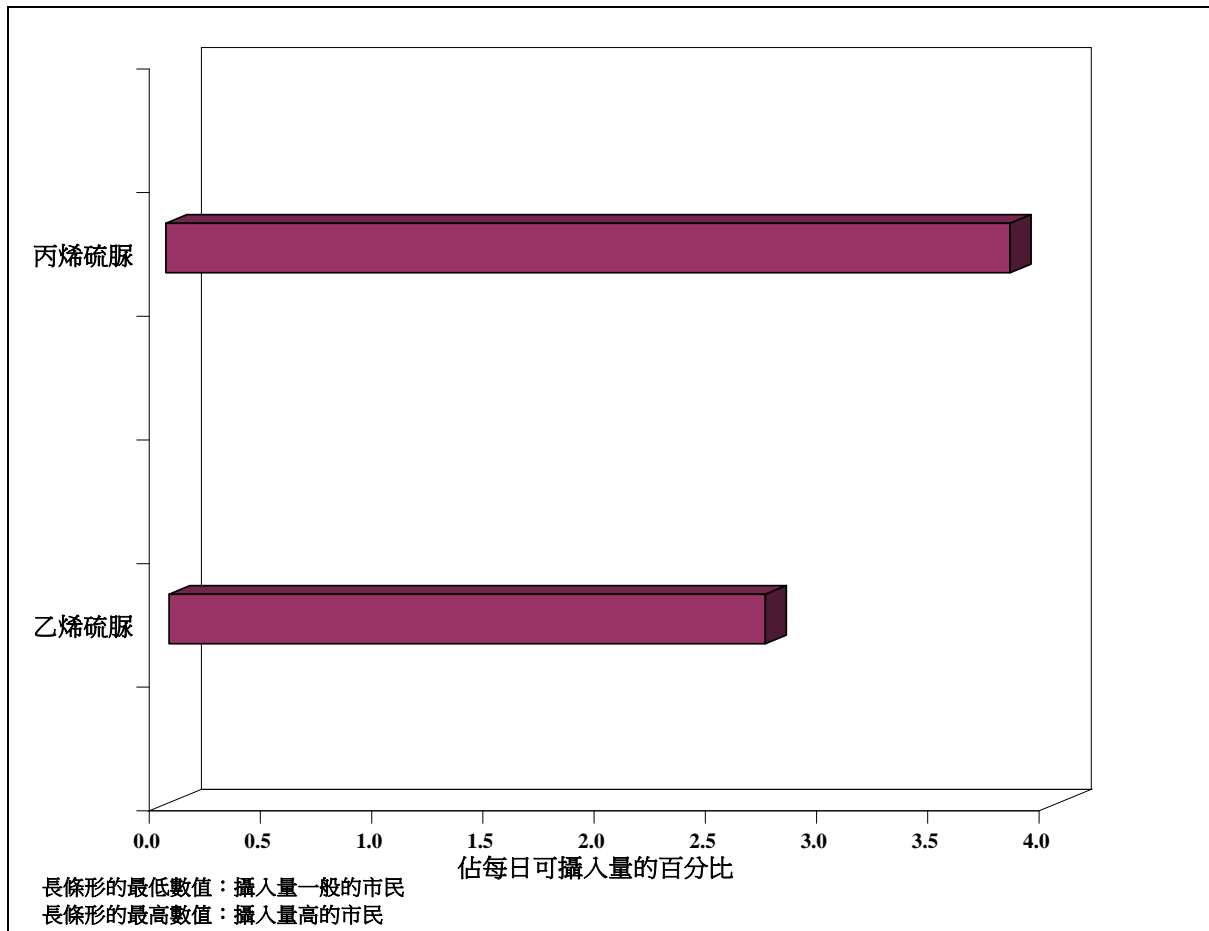


圖 6.1：攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入二硫代氨基甲酸酯類代謝物的估計分量佔每日可攝入量的百分比

6.17 研究結果顯示，所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量。因此，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入乙烯硫脒和丙烯硫脒的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

與外國研究結果比較

6.18 表 6.3 載列本港和外地的乙烯硫脒膳食攝入量數據。現時，乙烯硫脒攝入量的數據有限，只有美國和加拿大報告有關數據，以及並無丙烯硫脒攝入量的數據。整體而言，香港一般市民的乙烯硫脒膳食攝入量低於美國和加拿大研究所得的數字(表 6.3)。不過，所有乙烯硫脒攝入量均遠低於相關的每日可攝入量。

表 6.3：本港與外國一般人的乙烯硫脲膳食攝入量的比較

國家 / 地區	平均每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重)
加拿大 <sup>14</sup>	~ 1.0
美國 <sup>14</sup>	0.24
香港*	0.040

\* 這項研究所得的數據。

6.19 不過，由於各項研究進行時間不同，食物消費量數據收集方法和污染物分析方法各異，在處理低於檢測限分析結果方面的做法不一，在直接比較數據時，必須小心審慎。

### 小結

6.20 大部分總膳食研究食物的混合樣本均檢測不到乙烯硫脲和丙烯硫脲這兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物。只有 80 個樣本(13%)檢出乙烯硫脲，主要是蔬菜等植物源性食物樣本(葱的平均含量最高，為每公斤 120 微克)，其中 7 個樣本(1%)同時檢出丙烯硫脲(菠菜的平均含量最高，為每公斤 32 微克)。最常檢出乙烯硫脲的食物是葱、菠菜、莧菜、西洋菜、木瓜和紅酒。

6.21 以乙烯硫脲及丙烯硫脲來說，攝入量一般的市民估計每日膳食攝入量分別為每公斤體重 0.040 微克和 0.002 微克，攝入量高的市民則分別為每公斤體重 0.107 微克和 0.011 微克。所有估計膳食攝入量均遠低於相關的每日可攝入量(攝入量高的市民佔每日可攝入量的百分比低於 4%)。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入乙烯硫脲和丙烯硫脲殘餘的分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

## 第七章

### 總結

---

#### 總膳食研究涵蓋的食物檢出的除害劑殘餘

7.1 總膳食研究檢測了 600 個混合樣本，涵蓋 150 種食物，分析 4 組合共 85 種除害劑殘餘含量，包括 48 種有機磷類除害劑，20 種氨基甲酸酯類，15 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物。表 7.1 和表 7.2 分別載列檢出的除害劑數目，以及總膳食研究 15 個食物組別檢出除害劑的食物和混合樣本數目。整體而言，這項研究涵蓋的食物中，198 個混合樣本(佔混合樣本總數的 33%)<sup>‡</sup>檢出 41 種除害劑(佔檢測除害劑的 48%)，含量屬低水平(表 7.1 和表 7.2)。

7.2 4 個主要的植物源性食物組別檢出全部 4 組經分析的除害劑殘餘。這些食物組別分別是“蔬菜及蔬菜製品”(31 種除害劑殘餘)、“水果”(17 種)、“豆類、堅果和種子及其製品”(14 種)和“混合食品”(14 種)，其樣本檢出的除害劑殘餘數目亦最多(表 7.1)。至於“肉類、家禽和野味及其製品”、“蛋及蛋類製品”、“乳類製品”和“糖類及甜點”4 個食物組別，則所有經分析的混合樣本全部檢測不到任何一種研究的除害劑殘餘(表 7.1)。

---

<sup>‡</sup> 這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

表 7.1：香港首個總膳食研究涵蓋的食物組別檢出 4 組除害劑的除害劑殘餘數目

食物組別	檢出的除害劑組別數目	檢出的除害劑殘餘數目				
		整體	有機磷類除害劑	氨基甲酸酯類	除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類	二硫代氨基甲酸酯類代謝物
1 穀物及穀物製品	3	12	8	0	3	1
2 蔬菜及蔬菜製品	4	31	13	7	9	2
3 豆類、堅果和種子及其製品	4	14	6	3	4	1
4 水果	4	17	7	4	4	2
5 肉類、家禽和野味及其製品	0	0	0	0	0	0
6 蛋及蛋類製品	0	0	0	0	0	0
7 魚類和海產及其製品	3	5	2	0	2	1
8 乳類製品	0	0	0	0	0	0
9 油脂類	2	2	1	0	1	0
10 酒精飲品	1	1	0	0	0	1
11 不含酒精飲品	1	1	0	1	0	0
12 混合食品	4	14	5	2	5	2
13 零食食品	2	3	2	0	0	1
14 糖類及甜點	0	0	0	0	0	0
15 調味料、醬油及香草	1	2	0	0	0	2
總數		41	21	8	10	2

表 7.2：香港首個總膳食研究涵蓋的食物組別檢出 4 組除害劑中一種或多種除害劑殘餘的食物和混合樣本數目

食物組別	分析的混合樣本數目(總膳食研究的食物數目)	檢出除害劑殘餘的混合樣本數目 (總膳食研究的食物數目)				
		整體	有機磷類除害劑	氨基甲酸酯類	除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類	二硫代氨基甲酸酯類代謝物
1 穀物及穀物製品	76 (19)	19 (11)	16 (9)	0 (0)	6 (5)	3 (2)
2 蔬菜及蔬菜製品	140 (35)	96 (30)	40 (22)	46 (24)	57 (20)	46 (20)
3 豆類、堅果和種子及其製品	24 (6)	11 (4)	9 (3)	3 (1)	4 (2)	1 (1)
4 水果	68 (17)	27 (10)	15 (8)	9 (6)	7 (5)	8 (3)
5 肉類、家禽和野味及其製品	48 (12)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
6 蛋及蛋類製品	12 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
7 魚類和海產及其製品	76 (19)	11 (4)	8 (4)	0 (0)	6 (2)	2 (2)
8 乳類製品	20 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
9 油脂類	8 (2)	2 (2)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)
10 酒精飲品	8 (2)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (2)
11 不含酒精飲品	40 (10)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
12 混合食品	48 (12)	20 (8)	9 (5)	2 (1)	8 (4)	11 (6)
13 零食食品	4 (1)	3 (1)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
14 糖類及甜點	8 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
15 調味料、醬油及香草	20 (5)	3 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)
總數	600 (150)	198 (74)	100 (53)	61 (33)	89 (39)	80 (38)



7.3 總膳食研究 7 個主要食物組別(即佔分析樣本總數 5% 以上的組別)的混合樣本檢出除害劑殘餘的百分比載於圖 7.1。這些食物組別中，“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別的混合樣本檢出除害劑殘餘的百分比最高(佔該食物組別混合樣本的 69%)，其次是“混合食品”(42%)和“水果”(40%)。雖然“蔬菜及蔬菜製品”這個食物組別檢出除害劑殘餘的情況普遍，但該組別其中一些食物(35 種食物其中 5 種，表 7.2)卻檢測不到除害劑殘餘。這些食物分別是西蘭花、蒜頭、綠豆芽 / 芽菜、洋葱和乾冬菇。

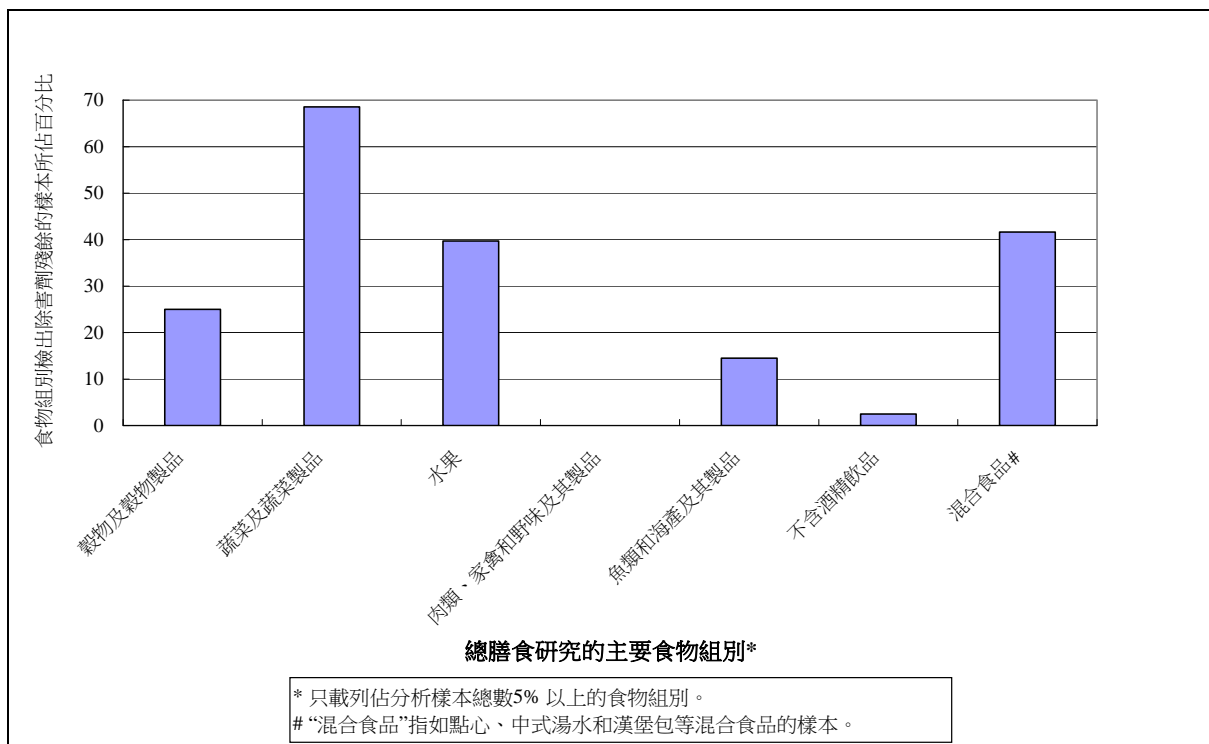


圖 7.1：總膳食研究 7 個主要食物組別的混合樣本檢出除害劑殘餘的百分比

7.4 研究結果顯示，4 組經分析的除害劑中，最常檢出的是有機磷類除害劑(100 個混合樣本，佔混合樣本總數的 17%，平均含量最高為每公斤 240 微克)，其次是除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類(89 個混合樣本，佔 15%，平均含量最高為每公斤 130 微克)，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物(80 個混合樣本，佔 13%，平均含量最高為每公斤 120 微克)和氨基甲酸酯類(61 個混合樣本，佔 10%，平均含量最高為每公斤 350 微克)(表 7.2 和附錄 C)。圖 7.2 按除害劑組別列出 4 個檢出率最高的總膳食研究食物組別檢出除害劑殘餘的混合樣本所佔百分比。以這些食物組別檢出的除害劑來說，各組除害劑所佔的比重並無固定模式。4 組除害劑中，除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類是在“蔬菜及蔬菜製品”中最常檢出，而有機磷類除害劑則是在“水果”中最常檢出(圖 7.2)。就個別除害劑而言，最常

檢出的是乙烯硫脲(佔混合樣本的 13%)，其次是氯氰菊酯(11%)，以及霜霉威(5%)和毒死蜱(5%)。

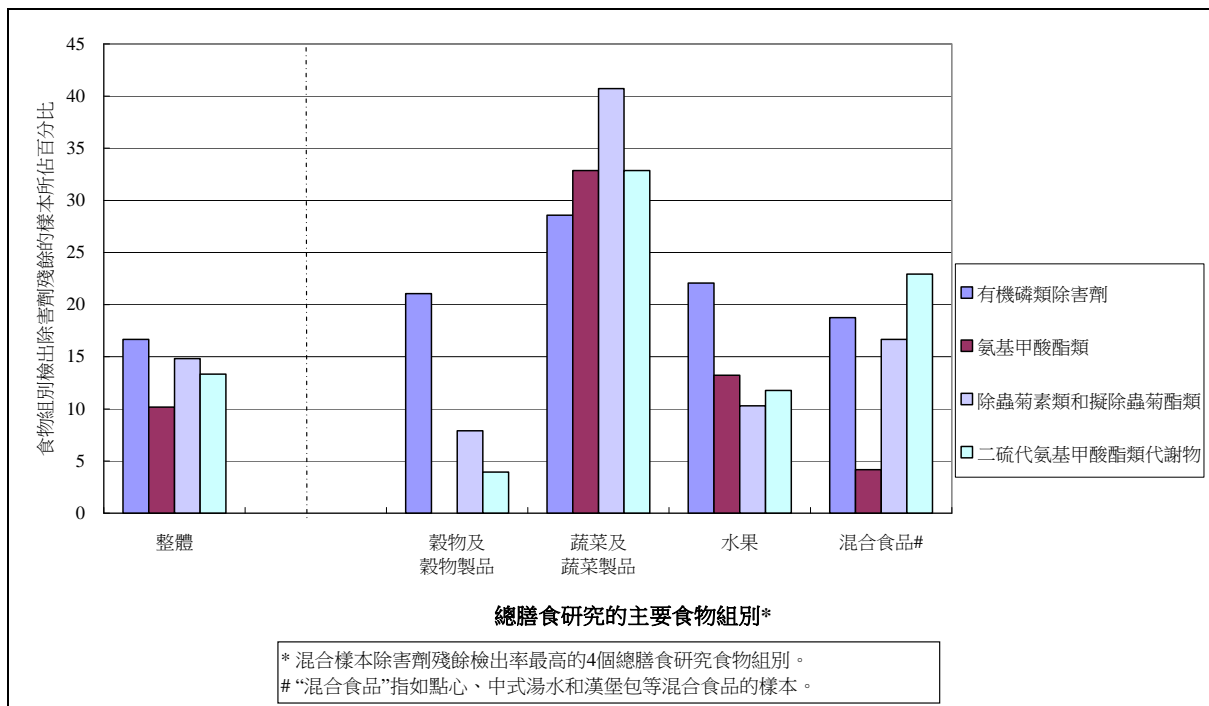


圖 7.2：按除害劑組別列出總膳食研究主要食物組別檢出除害劑殘餘的混合樣本所佔百分比

#### 4 組除害劑的膳食攝入量

7.5 香港市民從膳食攝入這項研究分析的 4 組除害劑殘餘的估計分量載列於表 7.4。根據研究結果，香港市民從膳食攝入該 85 種除害劑殘餘的估計分量，均遠低於相關的每日可攝入量。至於攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入個別除害劑殘餘的估計分量佔每日可攝入量的百分比，氨基甲酸酯類及除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類均低於 1%，有機磷類除害劑分別低於 6% 和低於 24%，二硫代氨基甲酸酯類代謝物則分別低於 1% 和低於 4%。除害劑殘餘的膳食攝入量佔相關每日可攝入量的百分比最高的是樂果和氧樂果<sup>§</sup>(攝入量一般的市民為每日可攝入量的 5.2%，攝入量高的市民則為 23.8%)。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入 85 種經分析的除害劑殘餘分量，不大可能對健康帶來不可接受的風險。

<sup>§</sup> 氧樂果既是除害劑，又是樂果代謝物。估計樂果和氧樂果的膳食攝入量時，以兩者的膳食攝入量總和計算，並以樂果表示。

**表 7.4：攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入 4 組除害劑殘餘的估計分量(微克 / 每公斤體重)和估計膳食攝入量佔每日可攝入量的百分比**

除害劑組別 (檢出的除害劑數目)	估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重) (佔相關每日可攝入量的百分比) * #	
	攝入量一般的市民	攝入量高的市民
有機磷類除害劑(21)	0 – 0.105 (0 – 5.2%)	0 – 0.476 (0 – 23.8%)
氨基甲酸酯類(8)	0 – 0.291 (0 – 0.2%)	0.001 – 1.145 (0 – 1.0%)
除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類(10)	0 – 0.058 (0 – 0.3%)	0 – 0.191 (0 – 1.0%)
二硫代氨基甲酸酯類(2)	0.002 – 0.040 (0.7 – 1.0%)	0.011 – 0.107 (2.7 – 3.8%)

\* 估計膳食攝入量及佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位及小數點後 1 個位。

# 數值為“0”，表示估計每日膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。

## 研究的局限

7.6 檢測不到的結果設定為“0”(即下限)，可能會低估除害劑殘餘的膳食攝入量。不過，這項研究採用相對較低的檢測限(每公斤 1 至 2 微克)，以下限值估計膳食攝入量應不會對評估結果有很大影響。

7.7 研究的其他局限載於《香港首個總膳食研究：研究方法》的報告內<sup>4</sup>。

## 第八章

### 結論及建議

---

8.1 一如所料，4 組除害劑或其代謝物的殘餘，分別是有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物的殘餘，主要在蔬菜和水果等植物源性食物的樣本檢出，含量屬低水平。

8.2 以這項研究分析的 85 種除害劑殘餘來說，香港市民從膳食攝入各種除害劑殘餘的估計分量，均遠低於相關的每日可攝入量。研究結果顯示，無論是攝入量一般或攝入量高的市民，他們從膳食攝入各種經分析的除害劑殘餘的分量，不大可能對健康構成不可接受的風險。不過，我們提出下述一般建議。

8.3 耕種者應遵從優良務農規範，例如只使用已向有關主管當局註冊的除害劑，以及施用足以防治蟲害所需的最少分量除害劑。耕種者亦應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。

8.4 研究結果再次確定現時的健康飲食基本建議是安全的，例如保持均衡及多元化的飲食，包括進食多種蔬果。市民可用流動的清水徹底沖洗蔬菜及水果，並用清水浸泡蔬菜 1 小時，再用清水沖洗，或用沸水焯蔬菜 1 分鐘，並倒去焯過蔬菜的水，以減少攝入水溶性除害劑殘餘。市民亦可視乎情況去掉蔬菜的外葉或削去蔬菜及水果的外皮，以進一步減少攝入除害劑。

## 參考文件

---

- 1 Food and Environmental Hygiene Department (FEHD). Hong Kong Population-Based Food Consumption Survey 2005-2007 Final Report. Hong Kong: FEHD; 2010
- 2 Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). The 23<sup>rd</sup> Australian Total Diet Study. Australia: FSANZ; 2011. Available from URL: [http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/FSANZ%2023rd%20ATDS\\_v8\\_.pdf](http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/FSANZ%2023rd%20ATDS_v8_.pdf)
- 3 New Zealand Food Safety Authority (NZFSA). 2009 New Zealand Total Diet Study. New Zealand: NZFSA; 2011. Available from URL: <http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/total-diet-study.pdf>
- 4 食物環境衛生署。《香港首個總膳食研究：研究方法》。香港：食物環境衛生署；2011年。網址：  
[http://www.cfs.gov.hk/tc\\_chi/programme/programme\\_firm/files/1st\\_HKTDS\\_Report\\_c.pdf](http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_firm/files/1st_HKTDS_Report_c.pdf)
- 5 International Programme on Chemical Safety (IPCS). Organophosphorus Insecticides: A General Introduction. Environmental Health Criteria 63. Geneva: World Health Organization (WHO); 1986. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc63.htm>
- 6 Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). The 20<sup>th</sup> Australian Total Diet Survey : A total diet survey of pesticide residues and contaminants. Australia: FSANZ; 2002.
- 7 Gunderson EL. FDA Total Diet Study, July 1986 – April 1991, Dietary Intakes of Pesticides, Selected Elements, and Other Chemicals. Journal of AOAC International 1995; 78(6): 1353-63.
- 8 IPCS. Carbamate Pesticides: A General Introduction. Environmental Health Criteria 64. Geneva: WHO; 1986. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc64.htm>
- 9 IPCS. Thiocarbamate Pesticides: A General Introduction. Environmental Health Criteria 76. Geneva: WHO; 1988. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc76.htm>
- 10 National Poisons Information Service Centre (NPISC). UK PID Monograph: Pyrethroids. UK: NPISC; 1998. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ukpids/ukpids/ukpid75.htm>
- 11 Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Pyrethrins and Pyrethroids. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services; September 2003. Available from URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp155.pdf>

- 12 WHO. Etofenprox (Pesticide residues in food: 1993 evaluations Part II Toxicology). Geneva: WHO; 1993. Available from URL:  
<http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr09.htm>
- 13 WHO IARC. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–102. France: IARC; June 2011. Available from URL:  
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>
- 14 IPCS. Dithiocarbamate Pesticides, Ethylenethiourea and Propylenethiourea: A General Introduction. Environmental Health Criteria 78. Geneva: WHO; 1988. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc78.htm>
- 15 WHO. Dithiocarbamates (Pesticide residues in food: 1980 evaluations). Geneva: WHO; 1980. Available from URL:  
<http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v080pr15.htm>
- 16 WHO. Propylene Thiourea (addendum) (Pesticide residues in food: 1999 toxicological evaluations). Geneva: WHO; 1999. Available from URL:  
<http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v99pr10.htm>
- 17 International Union of Pure and Applied Chemistry. Ethylenethiourea: A Special Report on the Occurrence of Ethylenethiourea as a Terminal Residue Resulting from Agricultural Use of Ethylenebisdithiocarbamate Fungicides. Pure and Applied Chemical 1977; 49: 675-89.
- 18 US Food and Drug Administration (FDA). Total Diet Study, Market Baskets 1991-3 through 2003-4 (Revision 3). US: FDA; 2006. [cited at 23 May 2012] Available from URL:  
<http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/TotalDietStudy/UCM184304.pdf>
- 19 WHO. Ethylenethiourea (ETU) (Pesticide residues in food: 1993 evaluations Part II Toxicology). Geneva: WHO; 1993. Available from URL:  
<http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr08.htm>
- 20 WHO. Propylenethiourea (PTU) (Pesticide residues in food: 1993 evaluations Part II Toxicology). Geneva: WHO; 1993. Available from URL:  
<http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr17.htm>
- 21 WHO IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 79: Ethylenethiourea France: IARC; 2001. Available from URL:  
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol79/mono79-23.pdf>

## 附錄 A

## 香港首個總膳食研究涵蓋的除害劑殘餘的每日可攝入量

表 A.1：有機磷類除害劑 (Organophosphorus pesticides)

	每日可攝入量 或類似的參照標準 (毫克 / 每公斤體重)	來源# <sup>®</sup>	年份
乙酰甲胺磷 (Acephate)	0.03	農藥殘留聯合會議	2005
保棉磷 (Azinphos-methyl)*	0.03	農藥殘留聯合會議	2007
地散磷 (Benzulide)*	0.005	美國環保局	2006
硫線磷 (Cadusafos)*	0.0005	農藥殘留聯合會議	2009
毒死蜱 (Chlorpyrifos)	0.01	農藥殘留聯合會議	1999
甲基毒死蜱 (Chlorpyrifos- methyl)	0.01	農藥殘留聯合會議	2009
蠅毒磷 (Coumaphos)*	0.0003	美國環保局	2006
二嗪磷 (Diazinon)	0.005	農藥殘留聯合會議	2006
敵敵畏 (Dichlorvos)*	0.004	農藥殘留聯合會議	1993
百治磷 (Dicrotophos)*	0.00007	美國環保局	2006
樂果 (Dimethoate)	0.002 (樂果和氧樂果兩者的 總和，以樂果表示)	農藥殘留聯合會議	1996
乙拌磷 (Disulfoton) (包括內吸磷-S (Demeton-S)、乙拌磷磺(Disulfoton sulphone)及其亞磺(Sulphoxide))*	0.0003	農藥殘留聯合會議	1991
敵瘟磷 (Edifenphos) *	0.003	農藥殘留聯合會議	1981
乙硫磷 (Ethion)	0.002	農藥殘留聯合會議	1990
滅線磷 (Ethoprophos)*	0.0004	農藥殘留聯合會議	1999
苯線磷 (Fenamiphos) (包括其磺 (Sulphone)及亞磺)*	0.0008	農藥殘留聯合會議	1997
殺螟硫磷 (Fenitrothion)*	0.006	農藥殘留聯合會議	2007
倍硫磷 (Fenthion) (包括其磺及亞磺)	0.007	農藥殘留聯合會議	1995
噻啞磷 (Fosthiazate)	0.00096	美國環保局	2009
水胺硫磷 (Isocarbophos)	0.003	國標 2763-2005	2005
甲基異柳磷 (Isofenphos-methyl)	0.003	國標 2763-2005	2005
馬拉硫磷 (Malathion)	0.3	農藥殘留聯合會議	1997
甲胺磷 (Methamidophos)	0.004	農藥殘留聯合會議	2002
殺撲磷 (Methidathion)*	0.001	農藥殘留聯合會議	1992
速滅磷 (Mevinphos)*	0.0008	農藥殘留聯合會議	1996
久效磷 (Monocrotophos)*	0.0006	農藥殘留聯合會議	1993
二溴磷 (Naled)*	0.002	美國環保局	2006

	每日可攝入量 或類似的參照標準 (毫克 / 每公斤體重)	來源# <sup>@</sup>	年份
氧樂果 (Omethoate)	0.002 (樂果和氧樂果兩者的 總和，以樂果表示)	農藥殘留聯合會議	1996
亞砒磷(Oxydemeton-methyl) (包括甲 基內吸磷(Demeton-S-methyl)及砒吸 磷(Demeton-S-methylsulphon))*	0.0003	農藥殘留聯合會議	1998
對硫磷 (Parathion)*	0.004	農藥殘留聯合會議	1995
甲基對硫磷 (Parthion-methyl) (包括 甲基對氧磷 (Para-oxon methyl))*	0.003	農藥殘留聯合會議	1995
稻豐散 (Phenthoate)*	0.003	農藥殘留聯合會議	1984
甲拌磷 (Phorate) (包括其砒及亞砒)	0.0007	農藥殘留聯合會議	2004
伏殺硫磷 (Phosalone)*	0.02	農藥殘留聯合會議	2001
亞胺硫磷 (Phosmet)*	0.01	農藥殘留聯合會議	1994
磷胺 (Phosphamidon)*	0.0005	農藥殘留聯合會議	1986
辛硫磷 (Phoxim)	0.004	農藥殘留聯合會議	1999
甲基嘧啶磷 (Pirimiphos-methyl)	0.03	農藥殘留聯合會議	1992
丙溴磷 (Profenofos)	0.03	農藥殘留聯合會議	2007
丙硫磷 (Prothiophos)*	0.0001	化學安全辦公室	1993
喹硫磷 (Quinalphos)*	0.0005	美國環保局	1992
特丁硫磷 (Terbufos) (包括其砒及亞 砒)	0.0006	農藥殘留聯合會議	2003
殺蟲畏 (Tetrachlorvinphos)*	0.0423	美國環保局	2006
甲基立枯磷 (Toclofos-methyl)	0.07	農藥殘留聯合會議	1994
三唑磷 (Triazophos)	0.001	農藥殘留聯合會議	2002
脫葉磷 (Tribufos)*	0.001	美國環保局	2006
敵百蟲 (Trichlorfon)	0.002	食品添加劑專家委員會	2006
蚜滅磷 (Vamidotion) (包括其砒及 亞砒)*	0.008	農藥殘留聯合會議	1988

# “農藥殘留聯合會議”指聯合國糧食及農業組織(糧農組織) / 世界衛生組織(世衛)農藥殘留聯合會議；“國標 2763-2005”指中華人民共和國有關除害劑殘餘的國家標準 GB 2763-2005；“美國環保局”指美國國家環境保護局；“化學安全辦公室”指澳洲健康及老齡服務署化學安全辦公室；“食品添加劑專家委員會”指糧農組織 / 世衛聯合食品添加劑專家委員會。

@ 農藥殘留聯合會議訂定的每日可攝入量載於下述網址：  
<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

\* 所有樣本均檢測不到的物質。



表 A.2：氨基甲酸酯類 (Carbamates)

	每日可攝入量 或類似的參照標準 (毫克 / 每公斤體重)	來源# <sup>@</sup>	年份
<b>烷基或芳基氨基甲酸酯類</b>			
涕滅威 (Aldicarb) (包括其氫及亞氫)	0.003	農藥殘留聯合會議	1992
丙硫克百威 (Benfuracarb)*	0.01	國標 2763-2005	2005
甲萘威 (Carbaryl)*	0.008	農藥殘留聯合會議	2001
克百威 (Carbofuran) (包括 3-羥基克百威 (3-Hydroxycarbofuran))	0.001	農藥殘留聯合會議	2008
丁硫克百威 (Carbosulfan)	0.01	農藥殘留聯合會議	2003
仲丁威 (Fenobucarb (BPMC))	0.06	國標 2763-2005	2005
伐蟲脞鹽酸鹽 (Formetanate hydrochloride)*	0.00065	美國環保局	2007
異丙威 (Isoprocarb)	0.002	國標 2763-2005	2005
甲硫威 (Methiocarb) (包括其氫及亞氫)*	0.02	農藥殘留聯合會議	1998
滅多威 (Methomyl) (包括硫雙威 (Thiodicarb))	0.02	農藥殘留聯合會議	2001
殺線威 (Oxamyl) (包括殺線威肟(Oxamyl oxime))	0.009	農藥殘留聯合會議	2002
甜菜寧 (Phenmedipham)*	0.24	美國環保局	2005
抗蚜威 (Pirimicarb) (包括脫甲基抗蚜威 (Desmethyl-pirimicarb)及脫甲基甲酰氨抗蚜 威(Desmethyl-formamido pirimicarb))*	0.02	農藥殘留聯合會議	2004
霜霉威 (Propamocarb)	0.4	農藥殘留聯合會議	2005
<b>硫代氨基甲酸酯類*</b>			
丁草敵 (Butylate)*	0.05	美國環保局	1993
環草敵 (Cycolate)*	0.005	美國環保局	2004
禾草敵 (Molinate)*	0.001	美國環保局	2002
茵草敵 (S-Ethyl dipropyl thiocarbamate (EPTC))*	0.025	美國環保局	1999
禾草丹 (Thiobencarb)*	0.01	美國環保局	1997
野麥畏 (Triallate)*	0.025	美國環保局	2001

# “農藥殘留聯合會議”指聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織農藥殘留聯合會議；“國標 2763-2005”指中華人民共和國有關除害劑殘餘的國家標準 GB 2763-2005；“美國環保局”指美國國家環境保護局。

@ 農藥殘留聯合會議訂定的每日可攝入量載於下述網址：  
<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

\* 所有樣本均檢測不到的物質。

表 A.3：除蟲菊素類(Pyrethrins)和擬除蟲菊酯類(Pyrethroids)

	每日可攝入量 或類似的參照標準 (毫克 / 每公斤體重)	來源# <sup>@</sup>	年份
除蟲菊素 (Pyrethrins)	0.04	農藥殘留聯合會議	2003
<u>I 型擬除蟲菊酯類</u>			
聯苯菊酯 (Bifenthrin)	0.01	農藥殘留聯合會議	2009
氯菊酯 (Permethrin)	0.05	農藥殘留聯合會議	1999
苄呋菊酯 (Resmethrin)*	0.03	農藥殘留聯合會議	1991
七氟菊酯 (Tefluthrin)*	0.005	美國環保局 †	1997
<u>II 型擬除蟲菊酯類</u>			
氟氯氰菊酯 (Cyfluthrin)	0.04 (氟氯氰菊酯及 β-氟氯氰菊酯一組 的每日可攝入量)	農藥殘留聯合會議	2006
氯氟氰菊酯 (Cyhalothrin)	0.02 (氯氟氰菊酯及 λ-氯氟氰菊酯一組 的每日可攝入量)	農藥殘留聯合會議	2007
氯氰菊酯 (Cypermethrin)	0.02 (氯氰菊酯、α-氯氰菊酯及 ζ-氯氰菊酯一組的每日可攝入量)	農藥殘留聯合會議	2006
溴氰菊酯 (Deltamethrin)	0.01	農藥殘留聯合會議	2000
甲氰菊酯 (Fenpropathrin)	0.03	農藥殘留聯合會議	1993
氰戊菊酯 (Fenvalerate)	0.02	農藥殘留聯合會議	1986
氟氰戊菊酯 (Flucythrinate)*	0.02	農藥殘留聯合會議	1985
氟氯苯菊酯 (Flumethrin)*	0.004	農藥殘留聯合會議	1996
氟胺氰菊酯 (Fluvalinate)*	0.01	美國環保局 ‡	1991
<u>醚類擬除蟲菊酯類</u>			
醚菊酯 (Etofenprox)	0.03	農藥殘留聯合會議	2011

# “農藥殘留聯合會議”指聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織農藥殘留聯合會議；“美國環保局”指美國國家環境保護局。

@ 農藥殘留聯合會議訂定的每日可攝入量載於下述網址：  
<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

† 美國環保局訂定的七氟菊酯長期攝入參考劑量載於下述網址：  
<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-1997-09-25/html/97-25499.htm>

‡ 美國環保局訂定的氟胺氰菊酯長期攝入參考劑量載於下述網址：  
<http://www.epa.gov/iris/subst/0281.htm>

\* 所有樣本均檢測不到的物質。

表 A.4：二硫代氨基甲酸酯類(Dithiocarbamate)代謝物

	每日可攝入量 或類似的參照標準 (毫克 / 每公斤體重)	來源# <sup>@</sup>	年份
乙烯硫脲 (Ethylene thiourea)	0.004	農藥殘留聯合會議	1993
丙烯硫脲 (Propylene thiourea)	0.0003	農藥殘留聯合會議	1999

# “農藥殘留聯合會議”指聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織農藥殘留聯合會議。

@ 農藥殘留聯合會議訂定的每日可攝入量載於下述網址：

<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

**附錄 B****香港首個總膳食研究檢測不到和檢出除害劑殘餘的食物名單****表 B.1：有機磷類除害劑**

A 部：完全檢測不到 48 種有機磷類除害劑殘餘的 97 種總膳食研究的食物如下：

總膳食研究的食物	
<b>穀物及穀物製品(19 種其中 10 種)：</b>	
麵包(無餡)	麥皮 / 燕麥片
提子包	中式餅點
蛋糕 / 西餅	粗磨米飯
油炸麵團食品	白飯
米粉/米線	腸仔 / 火腿 / 午餐肉包
<b>蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 13 種)：</b>	
西蘭花	馬鈴薯
紹菜 / 黃芽白	炸薯
芥蘭	南瓜
蒜頭	絲瓜
綠豆芽 / 芽菜	冬瓜
乾冬菇	翠玉瓜
洋葱	
<b>豆類、堅果和種子及其製品(6 種其中 3 種)：</b>	
豆腐	花生醬
粉絲	
<b>水果(17 種其中 9 種)：</b>	
香蕉	柿子
火龍果	菠蘿
奇異果	柚子 / 西柚
橙	西瓜
木瓜	
<b>肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 12 種)：</b>	
叉燒	肉腸
牛肉	羊肉
雞肉	豬鬃 / 豬肝
豉油雞	豬肉
火腿	燒鴨 / 燒鵝
午餐肉	燒肉
<b>蛋及蛋類製品(3 種其中 3 種)：</b>	
雞蛋	鹹蛋

## 總膳食研究的食物

皮蛋

**魚類和海產及其製品(19 種其中 15 種)：**

蟹	龍脷 / 撻沙
魚蛋 / 魚片	吞拿魚 / 金槍魚
紅衫	黃花魚
烏頭	蠔
海斑	扇貝 / 帶子
馬頭	蝦
鯧魚(鯪魚)	魷魚
三文魚	

**乳類製品(5 種其中 5 種)：**

芝士	全脂奶
雪糕	乳酪
脫脂奶	

**油脂類(2 種其中 1 種)：**

植物油

**酒精飲品(2 種其中 2 種)：**

啤酒	紅酒
----	----

**不含酒精飲品(10 種其中 10 種)：**

汽水	中國茶
咖啡	菊花茶
蔬果汁	奶茶
麥芽飲品	樽裝蒸餾水
豆奶飲品	飲用水

**混合食品(12 種其中 7 種)：**

中式湯水	牛肉球
糉	腸粉(有餡)
燒賣	淨腸粉
叉燒包	

**零食食品(1 種其中 0 種)：****糖類及甜點(2 種其中 2 種)：**

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

**調味料、醬油及香草(5 種其中 5 種)：**

粟米澱粉 / 粟粉	餐桌鹽(幼鹽)
蠔油	番茄醬 / 番茄汁
豉油	

**B 部：檢出 21 種有機磷類除害劑(包括代謝物)的 53 種總膳食研究的食物如下：**

總膳食研究的食物	檢出的除害劑數目	檢出的除害劑																			
		乙 酰 甲 胺 磷	甲 基 毒 死 蜱	二 嗪 磷	樂 果	乙 硫 磷	倍 硫 磷	噻 唑 磷	水 胺 硫 磷	甲 基 異 柳 磷	馬 拉 硫 磷	甲 胺 磷	氧 樂 果	甲 拌 磷	辛 硫 磷	甲 基 嘧 啶 磷	丙 溴 磷	特 丁 硫 磷	甲 基 立 枯 磷	三 唑 磷	敵 百 蟲
<b>穀物及穀物製品(19 種其中 9 種)</b>	<b>8</b>																				
餅乾	2		✓												✓						
穀物早餐	2		✓							✓											
饅頭	2									✓					✓						
粟米	2	✓									✓										
即食麵	1														✓						
麵條(中式或日式)	1														✓						
麵條(西式)	3			✓											✓	✓					
餡餅	1					✓															
菠蘿包	1					✓															
<b>蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 22 種)</b>	<b>13</b>																				
苦瓜	1		✓																		
菜心	1		✓																		
椰菜	2												✓								✓
白菜	1		✓																		
甘筍 / 蘿蔔	1													✓							
西芹	4	✓								✓	✓	✓									
莧菜	1														✓						
青瓜 / 黃瓜	2	✓										✓									
雲耳 / 木耳	2								✓					✓							

總膳食研究的食物	檢出的 除害劑 數目	檢出的除害劑																			
		乙 酰 甲 胺 磷	甲 基 毒 死 蜱	二 噁 磷	樂 果	乙 硫 磷	倍 硫 磷	噻 唑 磷	水 胺 硫 磷	甲 基 異 柳 磷	馬 拉 硫 磷	甲 胺 磷	氧 樂 果	甲 拌 磷	辛 硫 磷	甲 基 嘧 啶 磷	丙 溴 磷	特 丁 硫 磷	甲 基 立 枯 磷	三 唑 磷	敵 百 蟲
茄子 / 矮瓜	3	✓										✓	✓								
節瓜	1		✓																		
芥菜	4	✓			✓							✓	✓								
唐生菜	2	✓										✓									
西生菜	1	✓																			
菇類	5		✓		✓			✓					✓							✓	
醃製蔬菜	3								✓		✓		✓								
菠菜	2	✓	✓																		
葱	9	✓	✓		✓			✓			✓	✓		✓			✓		✓		
燈籠椒	4		✓									✓	✓							✓	
番茄	1											✓									
蕹菜 / 通菜	2											✓									✓
西洋菜	3	✓	✓								✓										
<b>豆類、堅果和種子及其製品(6種其中3種)</b>	<b>6</b>																				
發酵豆類製品	1																				✓
青豆角	4		✓					✓				✓				✓					
花生	2		✓											✓							

總膳食研究的食物	檢出的除害劑數目	檢出的除害劑																			
		乙 酰 甲 胺 磷	甲 基 毒 死 蜱	二 嗪 磷	樂 果	乙 硫 磷	倍 硫 磷	噻 啞 磷	水 胺 硫 磷	甲 基 異 柳 磷	馬 拉 硫 磷	甲 胺 磷	氧 樂 果	甲 拌 磷	辛 硫 磷	甲 基 嘧 啶 磷	丙 溴 磷	特 丁 硫 磷	甲 基 立 枯 磷	三 唑 磷	敵 百 蟲
<b>水果(17 種其中 8 種)</b>	<b>7</b>																				
蘋果	1	✓																			
葡萄 / 提子	1	✓																			
龍眼 / 荔枝	4	✓			✓			✓				✓									
芒果	3				✓			✓				✓									
蜜瓜類	2							✓			✓										
桃	1	✓																			
梨	1	✓																			
李子 / 布祿	1											✓									
<b>肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																				
<b>蛋及蛋類製品(3 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																				
<b>魚類和海產及其製品(19 種其中 4 種)</b>	<b>2</b>																				
大頭魚	1													✓							
絞鯪魚肉	1													✓							
鯨魚	2		✓											✓							
桂花魚	1													✓							
<b>乳類製品(5 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																				
<b>油脂類(2 種其中 1 種)</b>	<b>1</b>																				
牛油	1												✓								
<b>酒精飲品(2 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																				
<b>不含酒精飲品(10 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																				



總膳食研究的食物	檢出的除害劑數目	檢出的除害劑																					
		乙酰甲胺磷	毒死蜱	甲基毒死蜱	二嗪磷	樂果	乙硫磷	倍硫磷	噻啞磷	水胺硫磷	甲基異柳磷	馬拉硫磷	甲胺磷	氧樂果	甲拌磷	辛硫磷	甲基嘧啶磷	丙溴磷	特丁硫磷	甲基立枯磷	三唑磷	敵百蟲	
<b>混合食品(12 種其中 5 種)</b>	<b>5</b>																						
雲吞 / 水餃	1		✓																				
煎餃子	1				✓																		
蒸餃子	2	✓	✓																				
漢堡包	1																						
蘿蔔糕	1														✓								
<b>零食食品(1 種其中 1 種)</b>	<b>2</b>																						
薯片	2							✓															✓
<b>糖類及甜點(2 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																						
<b>調味料、醬油及香草(5 種其中 0 種)</b>	<b>0</b>																						

表 B.2：氨基甲酸酯類

A 部：完全檢測不到 20 種氨基甲酸酯類的 117 種總膳食研究的食物如下：

總膳食研究的食物	
<b>穀物及穀物製品(19 種其中 19 種)：</b>	
餅乾	米粉 / 米線
麵包(無餡)	麥皮 / 燕麥片
提子包	麵條(西式)
穀物早餐	餡餅
蛋糕 / 西餅	中式餅點
饅頭	菠蘿包
粟米	粗磨米飯
油炸麵團食品	白飯
即食麵	腸仔 / 火腿 / 午餐肉包
麵條(中式或日式)	
<b>蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 11 種)：</b>	
西蘭花	乾冬菇
椰菜	洋葱
甘筍 / 蘿蔔	馬鈴薯
雲耳 / 木耳	薺菜 / 通菜
蒜頭	翠玉瓜
綠豆芽 / 芽菜	
<b>豆類、堅果和種子及其製品(6 種其中 5 種)：</b>	
豆腐	花生
發酵豆類製品	花生醬
粉絲	
<b>水果(17 種其中 11 種)：</b>	
蘋果	桃
香蕉	柿子
火龍果	菠蘿
奇異果	李子 / 布林
芒果	柚子 / 西柚
橙	

## 總膳食研究的食物

**肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 12 種)：**

叉燒	肉腸
牛肉	羊肉
雞肉	豬潤 / 豬肝
豉油雞	豬肉
火腿	燒鴨 / 燒鵝
午餐肉	燒肉

**蛋及蛋類製品(3 種其中 3 種)：**

雞蛋	鹹蛋
皮蛋	

**魚類和海產及其製品(19 種其中 19 種)：**

蟹	鯧魚(鯇魚)
魚蛋 / 魚片	三文魚
大頭魚	龍脷 / 撻沙
絞鯪魚肉	吞拿魚 / 金槍魚
紅衫	黃花魚
鯨魚	蠔
烏頭	扇貝 / 帶子
海斑	蝦
馬頭	魷魚
桂花魚	

**乳類製品(5 種其中 5 種)：**

芝士	全脂奶
雪糕	乳酪
脫脂奶	

**油脂類(2 種其中 2 種)：**

牛油	植物油
----	-----

**酒精飲品(2 種其中 2 種)：**

啤酒	紅酒
----	----

## 總膳食研究的食物

**不含酒精飲品(10 種其中 9 種)：**

汽水	菊花茶
咖啡	奶茶
蔬果汁	樽裝蒸餾水
麥芽飲品	飲用水
豆奶飲品	

**混合食品(12 種其中 11 種)：**

中式湯水	燒賣
雲吞 / 水餃	叉燒包
煎餃子	腸粉(有餡)
蒸餃子	淨腸粉
糉	蘿蔔糕
漢堡包	

**零食食品(1 種其中 1 種)：**

薯片

**糖類及甜點(2 種其中 2 種)：**

朱古力 / 巧克力                      白砂糖

**調味料、醬油及香草(5 種其中 5 種)：**

粟米澱粉 / 粟粉	餐桌鹽 (幼鹽)
蠔油	番茄醬 / 番茄汁
豉油	

B 部：檢出 8 種氨基甲酸酯類(包括代謝物)的 33 種總膳食研究的食物如下：

總膳食研究的食物	檢出的 除害劑 數目	檢出的除害劑							
		涕滅 威	克百 威	丁硫 克百 威	仲丁 威	異丙 威	滅多 威	殺線 威	霜霉 威
<b>穀物及穀物製品(19 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>								
<b>蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 24 種)：</b>	<b>7</b>								
苦瓜	1								✓
紹菜 / 黃芽白	1								✓
菜心	1								✓
白菜	1						✓		
西芹	2						✓	✓	
芥蘭	1								✓
莧菜	1								✓
青瓜 / 黃瓜	1								✓
茄子 / 矮瓜	1		✓						
節瓜	3		✓				✓		✓
芥菜	1								✓
唐生菜	2						✓		✓
西生菜	1								✓
菇類	1						✓		
炸薯	1	✓							
醃製蔬菜	1								✓
南瓜	1								✓
菠菜	2						✓		✓
絲瓜	3	✓	✓						✓
葱	1								✓
燈籠椒	4		✓	✓		✓			✓
番茄	3		✓			✓			✓
西洋菜	1								✓
冬瓜	1								✓

總膳食研究的食物	檢出的 除害劑 數目	檢出的除害劑								
		涕滅 威	克百 威	丁硫 克百 威	仲丁 威	異丙 威	滅多 威	殺線 威	霜霉 威	
<b>豆類、堅果和種子及其製品(6 種 其中 1 種)：</b>	<b>3</b>									
青豆角	3		✓		✓					✓
<b>水果(17 種其中 6 種)：</b>	<b>4</b>									
葡萄 / 提子	1							✓		
龍眼 / 荔枝	1							✓		
蜜瓜類	1									✓
木瓜	2		✓					✓		
梨	1	✓								
西瓜	1							✓		
<b>肉類、家禽和野味及其製品(12 種 其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>蛋及蛋類製品(3 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>魚類和海產及其製品(19 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>乳類製品(5 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>油脂類(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>酒精飲品(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>不含酒精飲品(10 種其中 1 種)：</b>	<b>1</b>									
中國茶	1							✓		
<b>混合食品(12 種其中 1 種)：</b>	<b>2</b>									
牛肉球	2							✓		✓
<b>零食食品(1 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>糖類及甜點(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>調味料、醬油及香草(5 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									

表 B.3：除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類

A 部：完全檢測不到 15 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的 111 種總膳食研究的食物如下：

---

 總膳食研究的食物
 

---

**穀物及穀物製品(19 種其中 14 種)：**

麵包(無餡)	麵條(中式或日式)
提子包	米粉 / 米線
蛋糕 / 西餅	麥皮 / 燕麥片
饅頭	餡餅
粟米	中式餅點
油炸麵團食品	粗磨米飯
即食麵	白飯

**蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 15 種)：**

西蘭花	菇類
椰菜	洋葱
甘筍 / 蘿蔔	馬鈴薯
青瓜 / 黃瓜	炸薯
蒜頭	南瓜
節瓜	冬瓜
綠豆芽 / 芽菜	翠玉瓜
乾冬菇	

**豆類、堅果和種子及其製品(6 種其中 4 種)：**

豆腐	粉絲
發酵豆類製品	花生

**水果(17 種其中 12 種)：**

香蕉	木瓜
火龍果	梨
奇異果	柿子
芒果	菠蘿
蜜瓜類	柚子 / 西柚
橙	西瓜

## 總膳食研究的食物

**肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 12 種)：**

牛肉	肉腸
叉燒	羊肉
雞肉	豬腩 / 豬肝
豉油雞	豬肉
火腿	燒鴨 / 燒鵝
午餐肉	燒肉

**蛋及蛋類製品(3 種其中 3 種)：**

雞蛋	鹹蛋
皮蛋	

**魚類和海產及其製品(19 種其中 17 種)：**

蟹	三文魚
魚蛋 / 魚片	龍脷 / 撻沙
絞鯪魚肉	吞拿魚 / 金槍魚
紅衫	黃花魚
烏頭	蠔
海斑	扇貝 / 帶子
馬頭	蝦
桂花魚	魷魚
鯧魚(鯪魚)	

**乳類製品(5 種其中 5 種)：**

芝士	全脂奶
雪糕	乳酪
脫脂奶	

**油脂類(2 種其中 1 種)：**

牛油

**酒精飲品(2 種其中 2 種)：**

啤酒	紅酒
----	----



總膳食研究的食物

**不含酒精飲品(10 種其中 10 種)：**

汽水	中國茶
咖啡	菊花茶
蔬果汁	奶茶
麥芽飲品	樽裝蒸餾水
豆奶飲品	飲用水

**混合食品(12 種其中 8 種)：**

糰	牛肉球
漢堡包	淨腸粉
燒賣	腸粉(有餡)
叉燒包	蘿蔔糕

**零食食品(1 種其中 1 種)：**

薯片

**糖類及甜點(2 種其中 2 種)：**

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

**調味料、醬油及香草(5 種其中 5 種)：**

粟米澱粉 / 粟粉	餐桌鹽 (幼鹽)
蠔油	番茄醬 / 番茄汁
豉油	

B 部：檢出 10 種除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類的 39 種總膳食研究的食物如下：

總膳食研究的食物	檢出的除害劑數目	檢出的除害劑									
		聯苯菊酯	氟氯氰菊酯	氯氟氰菊酯	氯氰菊酯	溴氰菊酯	醚菊酯	甲氰菊酯	氰戊菊酯	氯菊酯	除蟲菊素
<b>穀物及穀物製品(19 種其中 5 種)：</b>	<b>3</b>										
餅乾	1				✓						
穀物早餐	1					✓					
麵條(西式)	1					✓					
菠蘿包	1										✓
腸仔 / 火腿 / 午餐肉包	1				✓						
<b>蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 20 種)：</b>	<b>9</b>										
苦瓜	3	✓			✓					✓	
紹菜 / 黃芽白	1				✓						
菜心	4			✓	✓			✓		✓	
白菜	5	✓	✓	✓	✓						✓
西芹	2				✓						✓
芥蘭	3			✓	✓						✓
莧菜	3			✓	✓						✓
雲耳 / 木耳	3			✓	✓			✓			
茄子 / 矮瓜	1				✓						
芥菜	2			✓	✓						
唐生菜	4	✓	✓		✓			✓			
西生菜	1				✓						
醃製蔬菜	2				✓						✓
菠菜	4	✓		✓	✓			✓			
絲瓜	1				✓						
葱	3	✓		✓	✓						
燈籠椒	5	✓		✓	✓	✓	✓	✓			
番茄	2	✓		✓							
蕹菜 / 通菜	2				✓						✓
西洋菜	3			✓	✓						✓

總膳食研究的食物	檢出的除害劑數目	檢出的除害劑								
		聯苯菊酯	氟氯氰菊酯	氯氟氰菊酯	氯氰菊酯	溴氰菊酯	醚菊酯	甲氰菊酯	氰戊菊酯	氯菊酯
<b>豆類、堅果和種子及其製品(6 種其中 2 種)：</b>	<b>4</b>									
青豆角	3		✓	✓				✓		
花生醬	1									✓
<b>水果(17 種其中 5 種)：</b>	<b>4</b>									
蘋果	1		✓							
葡萄 / 提子	2				✓			✓		
龍眼 / 荔枝	1				✓					
桃	2		✓						✓	
李子 / 布林	1							✓		
<b>肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>蛋及蛋類製品(3 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>魚類和海產及其製品(19 種其中 2 種)：</b>	<b>2</b>									
大頭魚	2				✓				✓	
鯨魚	2				✓				✓	
<b>乳類製品(5 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>油脂類(2 種其中 1 種)：</b>	<b>1</b>									
植物油	1				✓					
<b>酒精飲品(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>不含酒精飲品(10 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>混合食品(12 種其中 4 種)：</b>	<b>5</b>									
中式湯水	1				✓					
雲吞 / 水餃	3			✓	✓					✓
煎餃子	4			✓	✓			✓		✓
蒸餃子	3				✓				✓	✓
<b>零食食品(1 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>糖類及甜點(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									
<b>調味料、醬油及香草(5 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>									

表 B.4：二硫代氨基甲酸酯代謝物

A 部：完全檢測不到兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物的 112 種總膳食研究的食物如下：

---

 總膳食研究的食物
 

---

**穀物及穀物製品(19 種其中 17 種)：**

餅乾	米粉 / 米線
麵包(無餡)	麥皮 / 燕麥片
提子包	麵條(西式)
穀物早餐	餡餅
蛋糕 / 西餅	中式餅點
粟米	菠蘿包
油炸麵團食品	白飯
即食麵	腸仔 / 火腿 / 午餐肉包
麵條(中式或日式)	

**蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 15 種)：**

西蘭花	唐生菜
椰菜	西生菜
甘筍 / 蘿蔔	綠豆芽 / 芽菜
西芹	乾冬菇
雲耳 / 木耳	菇類
茄子 / 矮瓜	洋葱
蒜頭	南瓜
節瓜	

**豆類、堅果和種子及其製品(6 種其中 5 種)：**

豆腐	花生
發酵豆類製品	花生醬
粉絲	

**水果(17 種其中 14 種)：**

蘋果	桃
香蕉	梨
火龍果	柿子
葡萄 / 提子	菠蘿

## 總膳食研究的食物

奇異果	李子 / 布林
龍眼 / 荔枝	柚子 / 西柚
橙	西瓜

**肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 12 種)：**

牛肉	肉腸
叉燒	羊肉
雞肉	豬腩 / 豬肝
豉油雞	豬肉
火腿	燒鴨 / 燒鵝
午餐肉	燒肉

**蛋及蛋類製品(3 種其中 3 種)：**

雞蛋	鹹蛋
皮蛋	

**魚類和海產及其製品(19 種其中 17 種)：**

蟹	三文魚
魚蛋 / 魚片	龍脷 / 撻沙
大頭魚	吞拿魚 / 金槍魚
紅衫	黃花魚
烏頭	蠔
海斑	扇貝 / 帶子
馬頭	蝦
桂花魚	魷魚
鯧魚(鯪魚)	

**乳類製品(5 種其中 5 種)：**

芝士	全脂奶
雪糕	乳酪
脫脂奶	

**油脂類(2 種其中 2 種)：**

牛油	植物油
----	-----

**酒精飲品(2 種其中 0 種)：**

總膳食研究的食物

**不含酒精飲品(10 種其中 10 種)：**

汽水	中國茶
咖啡	菊花茶
蔬果汁	奶茶
麥芽飲品	樽裝蒸餾水
豆奶飲品	飲用水

**混合食品(12 種其中 6 種)：**

糰	叉燒包
漢堡包	腸粉(有餡)
燒賣	蘿蔔糕

**零食食品(1 種其中 0 種)：**

**糖類及甜點(2 種其中 2 種)：**

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

**調味料、醬油及香草(5 種其中 4 種)：**

粟米澱粉 / 粟粉	豉油
蠔油	餐桌鹽(幼鹽)

**B 部：檢測到兩種二硫代氨基甲酸酯類代謝物的 38 種總膳食研究的食物如下：**

總膳食研究的食物	檢出的 除害劑 數目	檢出的除害劑	
		乙烯硫脲	丙烯硫脲
<b>穀物及穀物製品(19 種其中 2 種)：</b>	<b>1</b>		
饅頭	1	✓	
粗磨米飯	1	✓	
<b>蔬菜及蔬菜製品(35 種其中 20 種)：</b>	<b>2</b>		
苦瓜	1	✓	
紹菜 / 黃芽白	1	✓	
菜心	1	✓	
白菜	1	✓	
芥蘭	1	✓	
莧菜	1	✓	
青瓜 / 黃瓜	1	✓	
芥菜	1	✓	
馬鈴薯	1	✓	
炸薯	1	✓	
醃製蔬菜	1	✓	
菠菜	2	✓	✓
絲瓜	2	✓	✓
葱	1	✓	
燈籠椒	1	✓	
番茄	1	✓	
蕹菜 / 通菜	1	✓	
西洋菜	1	✓	
冬瓜	1	✓	
翠玉瓜	1	✓	
<b>豆類、堅果和種子及其製品(6 種其中 1 種)：</b>	<b>1</b>		
青豆角	1	✓	

總膳食研究的食物	檢出的 除害劑 數目	檢出的除害劑	
		乙烯硫脲	丙烯硫脲
<b>水果(17 種其中 3 種)：</b>	<b>2</b>		
芒果	1	✓	
蜜瓜類	1	✓	
木瓜	2	✓	✓
<b>肉類、家禽和野味及其製品(12 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>		
<b>蛋及蛋類製品(3 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>		
<b>魚類和海產及其製品(19 種其中 2 種)：</b>	<b>1</b>		
絞鯪魚肉	1	✓	
鯨魚	1	✓	
<b>乳類製品(5 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>		
<b>油脂類(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>		
<b>酒精飲品(2 種其中 2 種)：</b>	<b>1</b>		
啤酒	1	✓	
紅酒	1	✓	
<b>不含酒精飲品(10 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>		
<b>混合食品(12 種其中 6 種)：</b>	<b>2</b>		
中式湯水	1	✓	
雲吞 / 水餃	2	✓	✓
煎餃子	1	✓	
蒸餃子	1	✓	
牛肉球	1	✓	
淨腸粉	1	✓	
<b>零食食品(1 種其中 1 種)：</b>	<b>1</b>		
薯片	1	✓	
<b>糖類及甜點(2 種其中 0 種)：</b>	<b>0</b>		
<b>調味料、醬油及香草(5 種其中 1 種)：</b>	<b>2</b>		
番茄醬 / 番茄汁	2	✓	✓



## 附錄 C

總膳食研究涵蓋的食物檢出的除害劑殘餘含量(微克 / 公斤)(按除害劑殘餘排序)

表 C.1：有機磷類除害劑

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
乙酰甲胺磷(11)	西芹	3	69	0 – 210
	粟米	1	1	0 – 5
	青瓜 / 黃瓜	1	35	0 – 140
	蒸餃子	1	1	0 – 3
	茄子 / 矮瓜	1	18	0 – 72
	芥菜	1	2	0 – 7
	唐生菜	1	6	0 – 25
	西生菜	2	2	0 – 4
	菠菜	1	2	0 – 6
	葱	1	240	0 – 950
	西洋菜	1	21	0 – 82
毒死蜱(20)	蘋果	1	1	0 – 3
	苦瓜	1	1	0 – 4
	穀物早餐	1	1	0 – 5
	菜心	1	2	0 – 7
	白菜	1	5	0 – 20
	雲吞 / 水餃	2	2	0 – 3
	蒸餃子	1	1	0 – 3
	鯨魚	1	1	0 – 3
	葡萄 / 提子	1	4	0 – 16
	青豆角	1	2	0 – 6
	節瓜	1	2	0 – 6
	龍眼 / 荔枝	2	4	0 – 9
	菇類	1	1	0 – 4
	桃	1	1	0 – 4
	花生	3	8	0 – 15
	梨	4	21	8 – 40
	菠菜	2	21	0 – 77
	葱	1	1	0 – 4
	燈籠椒	2	3	0 – 6
	西洋菜	1	1	0 – 3
甲基毒死蜱(2)	餅乾	1	1	0 – 2
	麵條(西式)	1	1	0 – 3
二嗪磷(3)	煎餃子	1	1	0 – 4
	餡餅	1	1	0 – 4
	菠蘿包	1	2	0 – 8

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
樂果(5)	芥菜	1	4	0 - 17
	龍眼 / 荔枝	1	7	0 - 26
	芒果	1	3	0 - 11
	菇類	2	37	0 - 82
	葱	1	3	0 - 12
乙硫磷(1)	薯片	1	1	0 - 2
倍硫磷(1)	芒果	2	2	0 - 5
噻啉磷(1)	蜜瓜類	1	11	0 - 44
水胺硫磷(5)	雲耳 / 木耳	1	10	0 - 39
	青豆角	1	12	0 - 46
	龍眼 / 荔枝	1	2	0 - 9
	菇類	1	1	0 - 4
	葱	1	100	0 - 410
甲基異柳磷(1)	醃製蔬菜	1	2	0 - 9
馬拉硫磷(3)	穀物早餐	1	3	0 - 10
	西芹	1	1	0 - 2
	饅頭	2	2	0 - 5
甲胺磷(11)	西芹	2	6	0 - 18
	粟米	1	1	0 - 3
	青瓜 / 黃瓜	1	3	0 - 13
	茄子 / 矮瓜	1	5	0 - 19
	芥菜	1	3	0 - 13
	唐生菜	1	2	0 - 7
	蜜瓜類	1	1	0 - 4
	醃製蔬菜	1	2	0 - 7
	葱	1	17	0 - 68
	燈籠椒	1	6	0 - 25
	西洋菜	1	13	0 - 50
氧樂果(13)	椰菜	2	3	0 - 9
	西芹	1	1	0 - 5
	茄子 / 矮瓜	1	3	0 - 10
	青豆角	1	28	0 - 110
	芥菜	1	6	0 - 24
	龍眼 / 荔枝	2	5	0 - 15
	芒果	1	11	0 - 43
	菇類	3	110	0 - 270
	李子 / 布祿	1	1	0 - 5
	葱	1	6	0 - 23
	燈籠椒	3	2	0 - 4
	番茄	1	1	0 - 3
	蕹菜 / 通菜	3	12	0 - 39

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
甲拌磷(6)	牛油	1	1	0 – 4
	雲耳 / 木耳	1	0	0 – 2
	甘筍 / 蘿蔔	1	42	0 – 170
	花生	1	1	0 – 4
	醃製蔬菜	1	1	0 – 5
	蘿蔔糕	3	7	0 – 22
辛硫磷(12)	餅乾	3	50	7 – 170
	莧菜	1	3	0 – 10
	饅頭	1	1	0 – 3
	大頭魚	2	110	0 – 430
	絞鯪魚肉	1	1	0 – 4
	鮭魚	4	96	16 – 230
	桂花魚	1	1	0 – 5
	漢堡包	1	1	0 – 4
	即食麵	1	4	0 – 14
	麵條(中式或日 式)	1	1	0 – 4
	麵條(西式)	1	2	0 – 7
	葱	1	2	0 – 7
甲基嘧啶磷(1)	麵條(西式)	1	1	0 – 3
丙溴磷(1)	青豆角	1	8	0 – 32
特丁硫磷(2)	發酵豆類製品	3	6	0 – 13
	葱	1	4	0 – 14
甲基立枯磷(1)	薯片	1	1	0 – 3
三唑磷(4)	菇類	1	5	0 – 21
	葱	1	6	0 – 25
	燈籠椒	1	1	0 – 4
	蕹菜 / 通菜	2	2	0 – 6
敵百蟲(1)	椰菜	1	4	0 – 15

\* 每種總膳食研究的食物共檢測 4 個混合樣本。

# 檢測不到的結果假設含量為每公斤 0 微克。平均含量少於每公斤 10 微克的檢測結果取至一位有效數字，平均含量相等於或超過每公斤 10 微克的檢測結果則取至兩位有效數字。

表 C.2：氨基甲酸酯類

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
涕滅威(3)	梨	1	5	0 – 20
	炸薯	2	2	0 – 5
	絲瓜	1	3	0 – 13
克百威(7)	茄子 / 矮瓜	1	1	0 – 3
	青豆角	2	6	0 – 22
	節瓜	3	6	0 – 17
	木瓜	1	1	0 – 4
	絲瓜	1	1	0 – 4
	燈籠椒	1	20	0 – 80
	番茄	1	1	0 – 4
丁硫克百威(1)	燈籠椒	3	4	0 – 8
仲丁威(1)	青豆角	1	5	0 – 19
異丙威(3)	牛肉球	1	2	0 – 6
	燈籠椒	2	14	0 – 40
	番茄	1	4	0 – 16
滅多威(11)	白菜	1	2	0 – 6
	西芹	1	2	0 – 7
	葡萄 / 提子	2	2	0 – 5
	節瓜	2	3	0 – 7
	唐生菜	2	2	0 – 5
	龍眼 / 荔枝	2	6	0 – 18
	菇類	1	3	0 – 12
	木瓜	1	1	0 – 2
	菠菜	1	1	0 – 5
	中國茶	1	1	0 – 3
	西瓜	1	3	0 – 10
殺線威(2)	西芹	2	9	0 – 29
	蜜瓜類	1	2	0 – 7

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
霜霉威(21)	苦瓜	2	8	0 – 27
	紹菜 / 黃芽白	1	1	0 – 2
	菜心	2	350	0 – 1200
	芥蘭	2	5	0 – 12
	莧菜	1	1	0 – 2
	青瓜 / 黃瓜	3	120	0 – 380
	青豆角	1	1	0 – 4
	節瓜	1	1	0 – 2
	芥菜	1	35	0 – 140
	唐生菜	1	35	0 – 140
	西生菜	1	3	0 – 13
	醃製蔬菜	2	1	0 – 3
	南瓜	1	4	0 – 14
	菠菜	2	62	0 – 240
	絲瓜	2	12	0 – 37
	葱	1	1	0 – 5
	牛肉球	1	1	0 – 4
	燈籠椒	1	3	0 – 12
	番茄	2	11	0 – 37
	西洋菜	1	3	0 – 12
	冬瓜	2	3	0 – 7

\* 每種總膳食研究的食物共檢測 4 個混合樣本。

# 檢測不到的結果假設含量為每公斤 0 微克。平均含量少於每公斤 10 微克的檢測結果取至一位有效數字，平均含量相等於或超過每公斤 10 微克的檢測結果則取至兩位有效數字。

表 C.3：除蟲菊素類和擬除蟲菊酯類

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
聯苯菊酯(7)	苦瓜	1	1	0 – 2
	白菜	1	2	0 – 8
	唐生菜	1	2	0 – 8
	菠菜	1	1	0 – 5
	葱	2	20	0 – 54
	燈籠椒	1	1	0 – 5
	番茄	1	1	0 – 2
氟氯氰菊酯(2)	白菜	1	6	0 – 23
	唐生菜	1	3	0 – 12
氯氟氰菊酯(16)	蘋果	1	1	0 – 3
	菜心	1	6	0 – 24
	白菜	1	5	0 – 18
	芥蘭	1	1	0 – 3
	莧菜	1	1	0 – 3
	雲吞 / 水餃	1	2	0 – 9
	煎餃子	1	3	0 – 10
	雲耳 / 木耳	1	1	0 – 2
	青豆角	3	7	0 – 15
	芥菜	1	1	0 – 4
	桃	1	1	0 – 2
	菠菜	2	3	0 – 6
	葱	3	8	0 – 20
	燈籠椒	2	4	0 – 7
	番茄	1	1	0 – 2
	西洋菜	1	1	0 – 5
氯氰菊酯(31)	餅乾	1	1	0 – 3
	苦瓜	2	2	0 – 4
	紹菜 / 黃芽白	1	1	0 – 3
	菜心	4	12	2 – 31
	白菜	4	48	4 – 100
	西芹	2	3	0 – 6
	芥蘭	2	130	0 – 520
	中式湯水	1	1	0 – 3
	莧菜	1	1	0 – 3
	雲吞 / 水餃	3	8	0 – 27
	煎餃子	1	2	0 – 6
	蒸餃子	1	2	0 – 7
	雲耳 / 木耳	2	1	0 – 3
	茄子 / 矮瓜	1	1	0 – 2

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
(續)	大頭魚	1	1	0 – 2
氯氰菊酯	鮭魚	1	1	0 – 3
	葡萄 / 提子	1	1	0 – 3
	青豆角	3	8	0 – 17
	芥菜	3	25	0 – 86
	唐生菜	3	50	0 – 180
	西生菜	1	14	0 – 55
	龍眼 / 荔枝	2	1	0 – 3
	植物油	1	1	0 – 2
	醃製蔬菜	3	9	0 – 26
	腸仔 / 火腿 / 午餐肉包	1	1	0 – 3
	菠菜	4	36	2 – 130
	絲瓜	1	1	0 – 5
	葱	4	61	2 – 210
	燈籠椒	4	13	3 – 34
	薺菜 / 通菜	3	37	0 – 77
	西洋菜	4	55	10 – 98
溴氰菊酯(3)	麵條(西式)	2	2	0 – 4
	穀物早餐	1	1	0 – 3
	燈籠椒	1	1	0 – 2
醚菊酯(1)	燈籠椒	1	1	0 – 3
甲氰菊酯(8)	菜心	1	1	0 – 3
	煎餃子	1	3	0 – 12
	雲耳 / 木耳	1	2	0 – 8
	葡萄 / 提子	1	4	0 – 16
	青豆角	1	9	0 – 35
	唐生菜	1	5	0 – 18
	李子 / 布祿	1	4	0 – 16
	菠菜	2	13	0 – 47
氰戊菊酯(8)	苦瓜	1	3	0 – 13
	蒸餃子	1	2	0 – 7
	大頭魚	4	8	3 – 24
	鮭魚	2	2	0 – 5
	桃	1	1	0 – 3
	醃製蔬菜	1	1	0 – 2
	薺菜 / 通菜	1	9	0 – 37
	西洋菜	1	8	0 – 30

物質(檢出除害劑 殘餘的食物數目)	總膳食研究的 食物	檢出除害劑 殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
氯菊酯(9)	菜心	2	33	0 – 110
	白菜	1	1	0 – 2
	西芹	3	6	0 – 12
	芥蘭	1	80	0 – 320
	莧菜	2	14	0 – 46
	雲吞 / 水餃	2	5	0 – 18
	煎餃子	1	11	0 – 44
	蒸餃子	1	12	0 – 48
	菠蘿包	1	3	0 – 11
除蟲菊素(1)	花生醬	1	1	0 – 5

\* 每種總膳食研究的食物共檢測 4 個混合樣本。

# 檢測不到的結果假設含量為每公斤 0 微克。平均含量少於每公斤 10 微克的檢測結果取至一位有效數字，平均含量相等於或超過每公斤 10 微克的檢測結果則取至兩位有效數字。



表 C.4：二硫代氨基甲酸酯類代謝物

總膳食研究的食物	檢出除害劑殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
<b>乙烯硫脲(38 種食物)</b>			
<b>穀物及穀物製品：</b>			
粗磨米飯	1	4	0 – 16
饅頭	2	2	0 – 5
<b>蔬菜及蔬菜製品：</b>			
馬鈴薯	2	1	0 – 3
炸薯	3	3	0 – 8
紹菜 / 黃芽白	2	1	0 – 3
菜心	2	4	0 – 11
白菜	2	10	0 – 33
芥蘭	1	2	0 – 8
莧菜	4	35	3 – 120
芥菜	2	4	0 – 14
菠菜 †	4	110	1 – 170
蕹菜 / 通菜	2	1	0 – 2
西洋菜	4	11	4 – 18
苦瓜	2	5	0 – 11
青瓜 / 黃瓜	1	1	0 – 5
絲瓜 †	2	4	0 – 12
冬瓜	3	2	0 – 3
翠玉瓜	1	1	0 – 2
燈籠椒	1	1	0 – 3
番茄	3	4	0 – 9
葱	4	120	14 – 390
醃製蔬菜	1	0	0 – 1
<b>豆類、堅果和種子及其製品：</b>			
青豆角	1	2	0 – 6
<b>水果：</b>			
芒果	3	3	0 – 7
蜜瓜類	1	1	0 – 2
木瓜 †	4	11	2 – 22
<b>魚類和海產及其製品：</b>			
鯪魚	1	4	0 – 14
絞鯪魚肉	1	1	0 – 3
<b>酒精飲品：</b>			
啤酒	1	1	0 – 3
紅酒	4	8	1 – 13
<b>混合食品：</b>			
蒸餃子	3	11	0 – 28
煎餃子	1	2	0 – 7
雲吞 / 水餃 †	2	12	0 – 29
牛肉球	3	2	0 – 5
淨腸粉	1	30	0 – 120
中式湯水	1	5	0 – 19

總膳食研究的食物	檢出除害劑殘餘的 混合樣本數目*	平均含量# (微克 / 公斤)	範圍# (微克 / 公斤)
<b>零食食品：</b>			
薯片	1	2	0 – 6
<b>調味料、醬油及香草：</b>			
番茄醬 / 番茄汁 †	3	3	0 – 7
總數	80		
<b>丙烯硫脲(5 種食物)</b>			
<b>蔬菜及蔬菜製品：</b>			
菠菜	2	32	0 – 120
絲瓜	1	1	0 – 5
<b>水果：</b>			
木瓜	2	7	0 – 15
<b>混合食品：</b>			
雲吞 / 水餃	1	1	0 – 3
<b>調味料、醬油及香草：</b>			
番茄醬 / 番茄汁	1	0	0 – 1
總數	7		

\* 每種總膳食研究的食物共檢測 4 個混合樣本。

# 檢測不到的結果假設含量為每公斤 0 微克。平均含量少於每公斤 10 微克的檢測結果取至一位有效數字，平均含量相等於或超過每公斤 10 微克的檢測結果則取至兩位有效數字。

† 食物除檢出乙炔硫脲外，亦檢出丙烯硫脲。

## 附錄 D

按年齡及性別組別列出攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入有機磷類除害劑的分量及膳食攝入量佔每日可攝入量的百分比

估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重)(佔每日可攝入量的百分比)																									
年 齡	性 別	20 至 29 歲		30 至 39 歲		40 至 49 歲		50 至 59 歲		60 至 69 歲		70 至 84 歲													
		男 性	女 性	男 性	女 性	男 性	女 性	男 性	女 性	男 性	女 性	男 性	女 性												
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%												
乙酰甲胺磷	攝入量一般	0.012	0	0.015	0	0.015	0	0.018	0.1	0.017	0.1	0.018	0.1	0.019	0.1	0.021	0.1	0.017	0.1	0.019	0.1	0.015	0.1	0.015	0.1
	攝入量高	0.049	0.2	0.051	0.2	0.048	0.2	0.061	0.2	0.059	0.2	0.064	0.2	0.068	0.2	0.072	0.2	0.065	0.2	0.063	0.2	0.056	0.2	0.051	0.2
毒死蜱	攝入量一般	0.005	0.1	0.008	0.1	0.006	0.1	0.011	0.1	0.010	0.1	0.13	0.1	0.010	0.1	0.012	0.1	0.011	0.1	0.012	0.1	0.009	0.1	0.010	0.1
	攝入量高	0.030	0.3	0.035	0.4	0.028	0.3	0.045	0.4	0.039	0.4	0.052	0.5	0.035	0.3	0.043	0.4	0.041	0.4	0.048	0.5	0.038	0.4	0.048	0.5
甲基毒死蜱	攝入量一般	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0.003	0	0.003	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
二嗪磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
樂果和 氧樂果	攝入量一般	0.086	4.3	0.113	5.6	0.074	3.7	0.159	7.9	0.074	3.7	<b>0.163</b>	<b>8.2</b>	0.083	4.2	0.133	6.7	0.055	2.8	0.089	4.5	0.060	3.0	0.060	3.0
	攝入量高	0.406	20.3	0.514	25.7	0.341	17.0	<b>0.669</b>	<b>33.5</b>	0.363	18.2	0.657	32.8	0.342	17.1	0.546	27.3	0.268	13.4	0.512	25.6	0.306	15.3	0.278	13.9
乙硫磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
倍硫磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
噻啞磷	攝入量一般	0	0	0	0.1	0	0	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0	0	0.001	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1
	攝入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
水胺硫磷	攝入量一般	0.005	0.2	0.005	0.2	0.006	0.2	0.007	0.2	0.006	0.2	0.006	0.2	0.007	0.2	0.007	0.2	0.005	0.2	0.006	0.2	0.005	0.2	0.005	0.2
	攝入量高	0.017	0.6	0.019	0.6	0.020	0.7	0.022	0.7	0.019	0.6	0.026	0.9	0.021	0.7	0.026	0.9	0.020	0.7	0.019	0.6	0.016	0.5	0.016	0.5
甲基異柳磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0

估計每日膳食攝入量(微克 / 每公斤體重)(佔每日可攝入量的百分比)																									
年齡		20 至 29 歲				30 至 39 歲				40 至 49 歲				50 至 59 歲				60 至 69 歲				70 至 84 歲			
性別		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性	
			%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%
馬拉硫磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
甲胺磷	攝入量一般	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.003	0.1	0.003	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1
	攝入量高	0.006	0.1	0.006	0.2	0.006	0.2	0.009	0.2	0.007	0.2	0.009	0.2	0.008	0.2	0.011	0.3	0.010	0.2	0.010	0.3	0.008	0.2	0.008	0.2
甲拌磷	攝入量一般	0.004	0.6	0.004	0.6	0.004	0.6	0.004	0.5	0.004	0.6	0.005	0.8	0.004	0.6	0.007	0.9	0.005	0.8	0.005	0.6	0.003	0.5	0.004	0.6
	攝入量高	0.024	3.4	0.019	2.7	0.021	3.1	0.018	2.6	0.022	3.1	0.029	4.2	0.019	2.7	0.029	4.1	0.027	3.8	0.027	3.9	0.020	2.9	0.024	3.4
辛硫磷	攝入量一般	0.014	0.3	0.020	0.5	0.016	0.4	0.019	0.5	0.019	0.5	0.020	0.5	0.023	0.6	0.026	0.6	0.042	1.0	0.033	0.8	0.042	1.1	0.047	1.2
	攝入量高	0.065	1.6	0.076	1.9	0.082	2.0	0.082	2.0	0.079	2.0	0.096	2.4	0.125	3.1	0.115	2.9	0.175	4.4	0.177	4.4	0.238	5.9	0.251	6.3
甲基嘧啶磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.001	0	0	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
丙溴磷	攝入量一般	0	0	0	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
	攝入量高	0.003	0	0.003	0	0.004	0	0.005	0	0.003	0	0.005	0	0.004	0	0.007	0	0.003	0	0.004	0	0.003	0	0.004	0
特丁硫磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.1	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1
甲基立枯磷	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三唑磷	攝入量一般	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0	0	0	0
	攝入量高	0.003	0.3	0.003	0.3	0.002	0.2	0.005	0.5	0.003	0.3	0.005	0.5	0.004	0.4	0.003	0.3	0.003	0.3	0.003	0.3	0.002	0.2	0.002	0.2
敵百蟲	攝入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	攝入量高	0.001	0	0.001	0.1	0.001	0	0.002	0.1	0.001	0	0.002	0.1	0.001	0	0.001	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.001	0.1	0.002	0.1

- ◆ 攝入量高的數值指攝入量在第 95 百分位的數值。
- ◆ 估計膳食攝入量和佔每日可攝入量的百分比分別調整至小數點後 3 個位和小數點後 1 個位。
- ◆ 數值為“0”，表示估計每日膳食攝入量少於每公斤體重 0.0005 微克，以及佔每日可攝入量的百分比低於 0.05%。