



達馬松在甘藍及包心白菜上殘留量差異研究

周正平 翁愷慎 簡秀保

臺中縣霧峰鄉 臺灣省農業藥物毒物試驗所

(接受日期：民國87年2月10日)

周正平、翁愷慎、簡秀保 1998 達馬松在甘藍及包心白菜上殘留量差異研究 植保會刊
40：89-93.

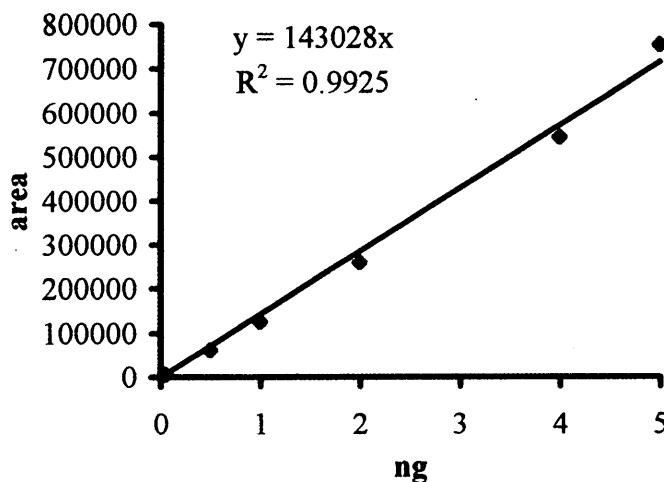
本省農藥申請登記流程除審查理化性狀及毒理資料外，必須在本地進行防治效果、藥害及殘留量等委託試驗。殘留量試驗資料除可了解供試農藥在施用作物上之殘留及消退情形外，並據以訂定其在作物上的容許量與安全採收期。影響農藥在作物上殘留的因素很多，包括藥劑種類、施藥方式、作物種類及環境條件等。國內訂定農產品之農藥殘留最高容許量乃以作物類別區分⁽¹⁾，包葉菜類蔬菜包括甘藍、花椰菜、包心白菜、青花菜、包心芥菜、球莖甘藍等。田間藥效試驗施用作物在包葉菜類上以甘藍最多，然在殘留分析上常因外葉剝除率不同而影響殘留量結果。本試驗主要目的即選擇農民習慣使用且常在蔬菜上造成殘留超量之達馬松為供試藥劑，以推薦及高一倍之濃度分別為1200倍及600倍施於甘藍及包心白菜上，並分析在甘藍內葉、外葉、甘藍整顆及包心白菜上的殘留量，比較其殘留差異，以探討包葉菜類殘留試驗代表作物。

本試驗之試驗田設計乃根據1989年FAO田間殘留量試驗規範⁽⁵⁾，每小區設計以能提供每次採樣不得低於二公斤之樣品量

為設計重點^(2,3)，且依實際試驗之需要作畦，每畦規格1×24公尺，再細分為三小區，每小區1×8公尺，畦溝寬0.5公尺。包心白菜及甘藍以育苗定植方式種植於試驗田後，於栽培期間施用供試藥劑達馬松(methamidophos) 50% S (隆成化工)四次⁽⁴⁾，每隔七天施藥一次，並於最後一次施藥後開始採樣，每隔三天採樣一次，連續八次，共廿一天。採樣方式及樣品處理為包心白菜及甘藍菜每小區逢機採八顆，帶回樣品處理室。甘藍樣品分二種：內、外葉分開處理及整顆處理，包心白菜則整顆處理。每個樣品各取四分之一於切菜機混合切碎為一分析樣品，裝罐後置入冷凍庫內貯藏，儲藏溫度為零下20℃。樣品殘量分析⁽⁷⁾時則稱取待分析樣品50克置於打碎瓶內，加入丙酮150毫升，於均質機中打碎抽取一分鐘後，以TOYO 1號濾紙於抽氣瓶抽氣過濾，並收集濾液去除殘渣，收集之澄清濾液以量筒定量並取其中1/3量(80毫升)倒入分液漏斗，再加入100毫升石油醚及100毫升二氯甲烷，將瓶蓋栓緊，劇搖一分鐘後待其分層，上層為有機層收集於500毫升三角瓶，水層再加入50毫升二氯甲烷抽

取二次，每次劇搖一分鐘，待分層後，收集有機層（下層）於前述之500毫升三角瓶內，三角瓶內之有機溶劑加入20克無水硫酸鈉脫去水份後，移入500 毫升圓底瓶，並以減壓濃縮機將溶劑揮發至乾，以丙酮定容至5毫升，取部份注入分析儀器。殘量分析儀器為Varian 3400之氣液相層析儀，配備火焰光度檢出器 (Flame Photometric Detector, FPD) 並附有波長526nm之磷選擇性濾光鏡。分析管柱為DB-608(內徑 $0.83 \mu\text{m} \times 0.53\text{mm} \times 30\text{m}$ 毛細管柱); 注入器、分析管及檢出器之溫度分別為240、190及250°C; 攜帶氣體氮氣流速為30ml/min，空氣Air#1為80ml/min，Air#2為170ml/min，氫氣為140ml/min。而在分析樣品前，儀器需經檢量線的製作及分析方法回收率的試驗，在檢量線製作部份則取分析級標準品（99%，Riedel-deHaën Lab. Germany）配製成0.1010g/100ml丙酮，再以丙酮稀釋為0.05、0.5、1.0、2.0、4.0、5.0 ppm，取 $1 \mu\text{l}$ 注入氣相層析分析儀，以標準劑之量對波峰高度作出檢量線圖。而回收率測試則取達馬松標準體 $0.1 \mu\text{g}$ 、 $0.5 \mu\text{g}$ 、 $5.0 \mu\text{g}$ 為測試濃度，分別加入未施藥處理區之樣品，經上述分析步驟計算其回收率。

達馬松檢量線結果以0.05至5.0 ng達馬松濃度在上述儀器條件之檢量線，如圖一所示，其可信度範圍 R^2 達0.9925%。另外達馬松在不同包葉菜類上回收率測試結果，如表一。達馬松為水溶性強之有機磷劑殺蟲劑，對水溶解度大於200g/100ml，而對正己烷溶解度為 $<1\text{g/ml}$ ⁽⁶⁾因此在殘留量分析上樣品水分含量愈高抽取回收率會愈低。本試驗之分析樣品中以甘藍外葉含水量較少，包心白菜最高，回收率試驗結果也以高濃度達馬松在包心白菜回收率較低，只有52%，其餘均在96%至67%之間。達馬松50%液劑稀釋600倍及1200倍施用於包心白菜上不同天數之殘留結果，見表二。達馬松在包心白菜上於施藥一週後仍有0.38至1.04 ppm之殘留，施用1200倍者在15天後始降至0.06ppm，600倍者至21天殘留量仍高於容許量0.1 ppm。達馬松在甘藍外葉、內葉及整顆分析之殘留結果，見表三及表四。結果顯示達馬松大多殘留在外葉上，施用後一週尚殘留5.84、2.55 ppm，二週後降至0.2 ppm。內葉殘留原為0.31 ppm，於二週後降至0.1ppm以下。全顆分析之樣品則由4.39ppm 降至十五天後之0.1ppm以下。比較全顆分析之包心白菜與



圖一、達馬松之檢量曲線圖

Fig. 1. The calibration curve of methamidophos

表一、達馬松在不同作物之回收率測試

Table 1. The recovery test of methamidophos from the vegetables

Vegetables	Spike amount(μ g)	Recovery(%) ¹⁾ \pm S.D.
Outer leaf of cabbage	0.1	89.2 \pm 13.6
	0.5	96.0 \pm 2.8
	5.0	76.0 \pm 2.7
Inner leaf of cabbage	0.1	78.3 \pm 1.9
	0.5	68.6 \pm 4.9
	5.0	73.6 \pm 9.8
Cabbage	0.1	62.2 \pm 5.3
	0.5	92.8 \pm 9.5
	5.0	67.2 \pm 3.4
Chinese cabbage	0.1	82.6 \pm 9.0
	0.5	77.6 \pm 2.8
	5.0	52.1 \pm 5.8

¹⁾Data were obtained from 3 separate trials.

表二、達馬松不同稀釋倍數處理包心白菜之殘留量分析

Table 2. The residues of methamidophos on Chinese cabbage treatment with two rates of application

Days after application	Residues (ppm) ¹⁾	
	1200X	600X
0	1.30 \pm 0.04	1.70 \pm 0.18
3	1.47 \pm 0.07	1.28 \pm 0.05
6	0.38 \pm 0.04	1.04 \pm 0.09
9	0.13 \pm 0.00	0.37 \pm 0.01
12	0.07 \pm 0.01	0.25 \pm 0.03
15	0.06 \pm 0.00	0.27 \pm 0.03
18	0.03 \pm 0.00	0.21 \pm 0.01
21	0.04 \pm 0.00	0.17 \pm 0.01

¹⁾Data were means \pm S.D. for three experiments.

表三、甘藍施用推薦量二倍(600 X)之達馬松稀釋液於甘藍其不同部位之殘留量分析

Table 3. The residues of methamidophos on the different parts of cabbage head after treatment with 600X dilution rate

Days after application	Residues (ppm) ¹⁾		
	Outer leaves	Inner leaves	Whole cabbage
0	11.19 \pm 1.15	0.31 \pm 0.01	4.39 \pm 0.23
3	10.03 \pm 0.65	0.31 \pm 0.02	3.75 \pm 0.08
6	5.84 \pm 0.05	2.24 \pm 0.02	2.70 \pm 0.08
9	1.57 \pm 0.09	0.13 \pm 0.00	0.42 \pm 0.06
12	0.79 \pm 0.07	0.11 \pm 0.00	0.38 \pm 0.01
15	<0.01 \pm 0.00	<0.01 \pm 0.00	<0.01 \pm 0.00
18	0.24 \pm 0.02	0.06 \pm 0.00	0.06 \pm 0.00
21	0.10 \pm 0.00	0.05 \pm 0.00	0.04 \pm 0.00

¹⁾Data were means \pm S.D. for three experiments.

表四、施用推薦量(1200 X)之達馬松稀釋液於甘藍其不同部位之殘留量分析

Table 4. The residues of methamidophos on the different parts of cabbage head after treatment with 1200X dilution rate

Days after application	Residues (ppm) ¹⁾		
	Outer leaves	Inner leaves	Whole cabbage
0	4.75 ± 0.04	0.10 ± 0.01	2.37 ± 0.18
3	3.01 ± 0.09	0.07 ± 0.01	2.19 ± 0.10
6	2.55 ± 0.20	0.05 ± 0.01	0.67 ± 0.01
9	0.53 ± 0.05	0.13 ± 0.00	0.14 ± 0.02
12	0.32 ± 0.03	0.11 ± 0.00	0.09 ± 0.01
15	0.20 ± 0.00	<0.01 ± 0.00	0.05 ± 0.01
18	0.06 ± 0.00	0.06 ± 0.00	0.03 ± 0.00
21	0.04 ± 0.00	0.05 ± 0.00	0.03 ± 0.00

¹⁾ Data were means ± S.D. for three experiments.

甘藍殘留量結果，甘藍在施藥十二天內之殘留量均較包心白菜為高，十五天後之殘留量則較包心白菜低，原因除生長重量之差異外，甘藍外葉枯萎也是原因之一。因此以委託試驗殘留量製備之原則，應以殘留消退穩定及造成最高殘留量之作物為試驗對象，則包心白菜應較甘藍更符合此需求。

誌 謝

本文完成承蒙農委會84科技—2.4—糧—37 (2-2) 計畫經費補助，林榮正先生協助試驗田管理，謹此誌謝。

引用文獻

- 翁愷慎、李國欽 1982 農藥委託試驗中殘留量測定試驗之要領。台灣農業月刊 18(5) : 43-48。
- Food and Agriculture Organization of the United Nations 1984. Recommended method of sampling for the determination of pesticide residues. pp.1-3. *In* Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission. Guide to Codex Recommendations Concerning Pesticide Residues. part 5. Rome, Italy.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations 1984. Portion of Commodities to which Codex maximum residue limits apply and which is analysed. pp.1-8. *In* Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission. Guide to Codex Recommendations Concerning Pesticide Residues. part 6. Rome, Italy.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations 1984. Codex guidelines on good practice in pesticide residue analysis. pp.1-11. *In* Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission. Guide to Codex Recommendations Concerning Pesticide Residues. part 7. Rome, Italy.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations 1989. Revised guidelines on producing residue data from supervised trials. pp.1-26. Rome, Italy.
- Hartley, D. B., and Hamish, K. B. 1986. *The Agrochemicals Handbook*. The Royal Society of Chemistry. United Kingdom, Unwin Brothers Limited.

7. Hanks, A., Slahck, S. C., and Tomkins, D. F. 1996. Pesticide Formulations. 103p. In P. Cunniff [ed.], Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th ed. vol.1. AOAC International, Virginia, USA.

ABSTRACT

Chou, C. P., Wong, S. S., and Chien, H. P. 1998. Comparison of the methamidophos residues on the cabbages. Plant Prot. Bull. 40 : 89-93. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.)

This residue field trials followed the FAO residue supervised trials guideline. Methamidophos 50% S applied on cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* DC.) and Chinese cabbage (*B. chinensis* L.) respectively, after 4 times application, 8 cabbages were sampled 3 days intervals and continued to 21 days. Residues of methamidophos were analyzed of whole Chinese cabbage, whole cabbage, cabbage outer leaves and cabbage inner leaves. The results showed that cabbage outer leaves had highest residues than other treatments, cabbage inner leaves had lowest one. Compare to the 0.1 ppm tolerance level, with recommend application rate, the safety harvest interval would be 15 days. The Chinese cabbage had more stable residue degradation pattern than cabbage and is more suitable for residue trial crops.

(Key words: methamidophos, residues, cabbage, Chinese cabbage)