

# 桿式噴藥機之試驗

邱銀珍、游俊明、吳文政<sup>1)</sup>、何新奇<sup>1)</sup>  
施清田<sup>2)</sup>、盛中德<sup>3)</sup>

## 摘 要

為解決水稻噴藥人工不足和減輕噴藥操作人員的勞累，並提高噴藥安全性，81年元月從日本引進丸山牌BSA 400-01型桿式噴藥機2組分送桃園場及台南場嘉義分場，進行各項性能測試工作及田間實際噴藥作業。經初步測試得知，當噴嘴藥液壓力固定在 $20 \text{ kg/cm}^2$ ，26個直徑1.3厘米之噴嘴每分鐘噴藥水量為33公升。且噴藥機以二檔速度行走時，配合噴藥桿臂寬度8公尺作業，該桿式噴藥機平均每小時可噴藥1.5公頃。該機操作簡單，可減輕農友噴藥之辛苦。經調查得知該機在紋枯病，褐飛蝨之防治上比傳統式噴藥有較佳效果，可減低藥劑之使用量及降低農藥對環境之污染，經統計一期作噴藥3次，每公頃可增加10,699元之收入<sup>(1)</sup>。

關鍵詞：桿式，水稻，噴藥機。

## 前 言

水稻是本省大宗之糧食，迄民國78年止，每期作水稻栽培面積仍高達24萬公頃<sup>(4)</sup>，佔有相當大的比例。而現行水稻栽培作業體系中，從整地到收穫過程中，噴藥作業佔農業機械化比例最低<sup>(5)</sup>。目前農友水稻噴藥方式不外以人工背負微粒動力噴藥機，或以自走式搬運車搭載混合藥液桶、高壓噴藥泵浦及高壓軟管線，從事水稻田噴藥防治作業，所費工時較多且工作也甚勞累。在此工商繁榮的時代，農村普遍面臨農業勞動人口短缺、老化及工資高漲等不利生產因素，使得水稻噴藥作業面臨相當大的困難。鑑於提昇水稻施藥走向自動化趨勢，因此自日本引進丸山牌BSA 400-01型桿式噴藥機2組，分別在桃園區農業改良場及台南區農業改良場嘉義分場轄區內，從事試驗探討所引進之丸山牌BSA 400-01型桿式噴藥機之作業性能，並配合示範農戶之合作推廣介紹桿式噴藥機。

---

1) 台南區農業改良場嘉義分場技佐、助理研究員。

2) 台南區農業改良場助理。

3) 國立中興大學農業機械系教授兼系主任。

## 材料與方法

本試驗為探討桿式噴藥機使用之效果，特從日本丸山公司引進丸山牌BSA 400-01型桿式噴藥機兩組分送桃園區農業改良場及台南區農業改良場嘉義分場試驗，噴藥機車身長303公分、高196公分、寬175公分，可調整輪距分別為140及150公分，空車重量為592公斤該機採用323cc、8.2匹馬力之汽冷式四衝程汽油引擎。本機具有四輪轉向，四輪傳動之行走設計。並採用MS 5002S型電磁控制式泵浦每分鐘41.5公升流量，適宜噴藥壓力為 $20\text{kg-f/cm}^2$ ，配合直徑1.3厘米之單孔陶瓷片噴嘴26個，每行可噴藥8公尺。該機一次可裝400公升藥水。

本試驗除採用丸山公司之桿式噴藥機外並配合計時碼表、米達尺、量杯、計數器平割器之使用調查水稻產量及機械操作測試。

以所引進之日本製丸山牌BSA 400-01型水稻噴藥機，配合水稻、植物病蟲害專業人員，分別於桃園區農業改良場及台南區農業改良場嘉義分場轄區內，進行田間噴藥試驗。並從水稻、植物病蟲害及農業機械各方面分析試驗所得結果及使用效率。為區分水稻噴藥機噴藥效果，而進行水稻噴藥機動靜態性能試驗，將試驗田區劃分為水稻高壓噴藥機區、傳統式噴藥區及對照區。同時搭配以搬運車搭載混合藥液桶之傳統式噴藥對傳統式噴藥區噴藥作實驗<sup>(6)</sup>。調查目前水稻施藥常用方式、所遭遇之問題及每公頃噴藥所需工時。評估並比較傳統式噴藥與引進之水稻高壓噴藥機作業性能之差異，及對病蟲害防治效果差異及產量差別作比較。本計畫從81年1期作起至82年1期作在桃園縣新屋、新竹縣新埔、雲林縣斗六、嘉義縣大林、鹿草等地從事噴藥試驗及示範介紹給農友。

## 結 果

### 一. 面積VS作業時間

本桿式噴藥機噴藥作業時，如同駕駛曳引機般方便輕鬆，由於該機配有26個直徑1.3厘米陶瓷片噴嘴，均勻分佈在左、中、右3節之噴藥桿上，為配合田間操作之需要可由儀表板上之控制開關個別控制3節之噴藥作業。由於配合強勁迴旋氣流之單孔噴嘴之使用，噴藥時只需使用 $20\text{kg-f/cm}^2$ 之壓力，且可較傳統式噴藥方式使用 $35\text{kg-f/cm}^2$ 高壓壓力減少動力之需求，而使用較低壓力並不會減低病蟲害防治效果，並且水稻噴藥機噴藥作業時間較傳統式噴藥作業可節省一半之時間及可減少2或3個作業人員如表1、表2<sup>(1)</sup>。

表1. 桿式噴藥機施藥面積VS作業時間

Table 1. Operation area vs time by bar-type sprayer.

地 點 Location	鹿 草 Lutsao	鹿 草 Lutsao	鹿 草 Lutsao	新 屋 Hsinwu	新 埔 Hsinpu
作業面積 Area(ha)	0.375	0.375	0.399	0.245	0.345
使用時間 Time(min,sec)	12'	12'	11'28"	7'30"	10'50"
用藥水量 Volume(liter)	375	340	400	240	345

- 註：1. 使用壓力：20 kg-f/cm<sup>2</sup>。  
 2. 操作人員：1 人。  
 3. 平均用水：885.8 ℓ/ha。  
 4. 平均時間：11'20"/0.4ha。

表2. 傳統式噴藥面積VS作業時間

Table 2. Operation area vs time by typical spray.

地 點 Location	鹿 草 Lutsao	鹿 草 Lutsao	鹿 草 Lutsao	新 屋 Hsinwu	新 埔 Hsinpu
作業面積 Area ( ha )	0.188	0.188	0.217	0.2	0.176
使用時間 Time ( min,sec )	13'	13'	19'15"	17'15"	11'01"
用藥水量 Volume ( liter )	105	118	167	150	130

- 註：1. 使用壓力：35 kg-f/cm<sup>2</sup>。  
 2. 操作人員：3-4人。  
 3. 平均用水：670 ℓ/ha。  
 4. 平均時間：21'40"/0.4ha。

## 二. 桿式噴藥機VS傳統式噴藥產量

使用桿式噴藥機病蟲害防治時，依台灣省政府農林廳編印之植物保護手冊所介紹之比例倍數用藥即可<sup>(3)</sup>。由於本機採用可造成強勁迴旋氣流之單孔陶磁片噴嘴，其強勁迴旋氣流可確實進入水稻糧基部<sup>(7,8)</sup>，比傳統式人工手持噴藥桿左右揮動噴藥更有效能防治病蟲害之發生。分析調查得知如表3。

表3. 桿式噴藥機與傳統式噴藥產量之比較(kg/ha)

Table 3. Comparison of production between typical and bar-type sprayer.

地 點 Location	鹿 草 Lutsao	鹿 草 Lutsao	大 林 Dalin	斗 六 Douliu	新 屋 Hsinwu	新 埔 Hsinpu
桿式噴藥機 Sprayer	5467 *	7120 **	6760	8720	6210	6750
傳統式噴藥 Typical	4800 *	6660 **	6360	8000	5678	6104
無噴藥 Check	4667 *	6460 **	—	—	—	—
指 數 Index	113.9	106.9	106.3	109	109.4	109.9

註：1. \*：台梗8號品種。

2. \*\*：台梗2號品種。

3. 其餘為台農67號品種。

4. 作業日期：81年1期作至82年1期作。

5. 指數=(桿式噴藥機/傳統式噴藥)x 100。

### 三. 桿式噴藥機田間操作造成水稻損失

由於桿式噴藥機田間操作時必須在水稻叢中行走，常因行走時操作不當或田頭地兩邊轉向時，行走輪壓傷水稻叢而造成部份稻叢減產。經過兩年之試驗結果得知如表4：

表4. 桿式噴藥機操作損失

Table 4. Operation loss by bar-type sprayer.

地 點 Location	損失金額 Loss price (NT\$/ha)
鹿 草 Lutsao	520
大 林 Dalin	908
斗 六 Douliu	462
新 屋 Hsinwu	608
新 埔 Hsinpu	706
平 均 Average	640.8

註：1. 損失金額：以一般市價15元/公斤計算。

2. 作業日期：81年1期作至82年1期作。

## 四. 病蟲害防治效果差異比較如下：

81年一期作：

1. 因一期作紋枯病無重大病蟲害發生。
2. 桿式噴藥機及傳統式噴藥機防治效並無顯著差異。

81年二期作：

1. 桿式噴藥機在紋枯病，褐飛蝨之防治效果上比傳統噴藥方式較佳。
2. 產量也因病蟲害獲得防治而較傳統式噴藥為多。

## 五. 作業成本統計

桿式噴藥機之作業成本包括固定成本及操作成本，固定成本包括折舊費，利息等費用，操作成本包括油料、維護及工資等。

表5. 水稻噴藥機作業成本

Table 5. Operation capital of sprayer for Rice.

項目 Item	單位 Unit	金額 Amount	說明 Description
購入金額 Original cost	NT\$/set	460,000.0	
殘值 Residual value	NT\$/set	46,000.0	金額10%計算
每年作業面積 Year working area	ha	240.0	一次噴藥防治以40ha，每一期作噴藥3次 (40ha/次×3次/期×2期/年=240ha/年)
使用年限 Used period	year	7	
折舊費 Depreciation	NT\$/ha	246.4	$(460,000 - 46,000) / (240\text{ha}/\text{年} \times 7\text{年})$
利息 Interest	NT\$/ha	68.6	$[(460,000 + 46,000) \div 2] \times 0.065 \div 240\text{ha}$
維護費 Maintenance expense	NT\$/ha	191.6	460,000元×10%÷240ha
油料費 Fuel fee	NT\$/ha	38.0	$16.5/\ell \times 3\ell/\text{ha} + \text{潤滑油脂費}(\text{燃料費} \times 15\%)$
工資 Wages	NT\$/ha	125.0	$187.5\text{元}/\text{hr} \times 0.66\text{hr}/\text{ha}$ ，以一小時噴藥1.5ha計算
Total	NT\$/ha	601.0	

註：本表之比較只針對機械及人工田間噴藥之差別，並不包含農藥費用之比較。

## 討 論

桿式噴藥機，每次噴藥寬度為8公尺，噴藥桿上配有可產生強勁迴旋氣流之單孔陶磁噴嘴26個，藥水霧化效果良好，由於強勁迴旋氣流可穿過葉片間隙進入水稻權基部，比傳統式人工手持噴藥桿左右揮動噴藥，能更有效防治病蟲害之發生；且噴藥機噴藥桿上噴嘴分為左、中、右3段，可任意調整開關及壓力使適合水稻田噴藥作業之需要。噴藥桿可依作業之需要而調整在不同高度之螺絲孔位置。由於水稻田底層高低不一，是否必須將噴藥桿配上水平平衡裝置，則有待進一步試驗。同時由於橫向及轉彎時行走輪容易壓損稻株，應加裝撥稻桿。本機由於噴藥效果良好，蔬菜園噴藥亦值得一試。

現行傳統式噴藥一組人不合農藥每公頃約須2,000元而從表5水稻噴藥機作業成本統計分析，可得知每公頃每次之作業成本約須601元，每期作噴藥3次計，則可節省成本支出，而收穫時每公頃使用本機較採用傳統式噴藥，可因紋枯病，褐飛蝨之防治效果較佳而增加6.3至13.9%之收成。

總結而論使用桿式噴藥機可增加農友之淨收入。由於本機是屬於專用機，對小面積之農友而言較不經濟，本機如能搭配代耕中心之作業方式，相信能減輕農友噴藥之辛苦，且能減低藥劑之使用，並減輕對環境之污染，進而增加農友之淨收入。因此桿式噴藥機是值得大力推廣介紹給農友。

## 誌 謝

本計畫承蒙農委會及農林廳經費補助，試驗期間承桃園區農業改良場及台南區農業改良場相關人員鼎力相助在此一併致謝，使本計畫得以順利完成。

## 參考文獻

1. 邱銀珍、游俊明、吳文政、何新奇、施清田、盛中德。1994。桿式噴藥機之性能評估與示範。82年農機研究發展與示範推廣報告。台灣省政府農林廳編印。p.183-188。
2. 日本丸山牌BSA-400-01高性能防除機仕樣書及部品書。1991。日本丸山製作所印。
3. 植物保護手冊。1991。臺灣省政府農林廳編印。
4. 臺灣農業年報。1991。臺灣省政府農林廳編印。p.26-29。
5. 台灣農產品生產成本調查報告。1991。台灣省政府農林廳編印。p.2-3, p.66。
6. 農機具性能測定報告。1987-1991。台灣省政府農林廳編印。p.21-23。
7. 農業機械年鑑。1988。財團法人農業機械化研究中心出版。
8. 王惠民、左宜德。1986。農業機械圖解辭典。恆生圖書公司。p.394-399。

## Experiment of Bar-Type Sprayer

Yn-jen Chiou, Chun-ming Yu, Wen-cheng Wu, Hsing-chyi Ho  
Ching-tién Shin, Chung-teh Sheng

### Summary

In order to solve the shortage of labor, reduce the tiredness of operator and enhance the safety of spray, two sets Model of BSA400-01 sprayer with high pressure was imported from Japan and tested .The results of the tests showed that the sprayer under 26 nozzles with diameter 1.3 centimeter and 20 kg pressure per square cm with 8 meter spread width could spray 1.5 hectare area by second drive speed per hour. The Model of BSA 400-01 sprayer could reduce labors, pesticide, enhance the production of rice and avoid pollution of enviroment. Moreover, it could be enhanced the income to 10,699 NT\$ in one hectare by using the Model of BSA 400-01 sprayer with three times sprayed in one crop season.

Keywords : Bar-type, Rice, Sprayer.