No.462

農機具性能測定報告

台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機

行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一〇九年三月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機性能測定報告

一、依據：

(一) 行政院農業委員會96.2.13.(96)農糧字第0961060160號令修正之『農機性能測定要點』。

(二) 台灣農機行108年11月14日台農字第001號申請書。

二、設施用自走桿式噴藥機(具)性能測定方法及暫行基準(TS101)：

(一) 適用範圍：本基準適用於設施用具備自走動力之桿式噴藥機(具)。

(二) 採樣：接受測試之測定機(具)需由廠商提供至少3部商品機中隨機抽樣，不得為特製品或特選品。

(三) 調查項目：

1. 本機部份：

(1)機體規格：長、寬、高、重量、車身最低離地距離及機身號碼等。

(2)動力源：

a. 引擎：廠牌型式、編號、最大馬力與對應轉速及油箱容量等。

b. 電動機：廠牌型式、編號、額定電壓、額定功率、轉速與減速比；電池之廠牌型式、容量(Ah)及數量、充電方式、充電時間及續航力(電池充電飽和後標稱可連續正常作業之時間)。

(3)動力傳動方式、轉向裝置、速度控制方式及控制器之廠牌型式規格、制動裝置及其他附屬裝置等。

(4)輪胎規格、輪距、軸距及各檔之行進速度等。

2. 噴藥機具部份：

(1)動力源：

a. 引擎：廠牌型式、編號、最大馬力與對應轉速及油箱容量等。

b. 電動機：廠牌型式、編號、額定電壓、額定功率、轉速與減速比；電池之廠牌型式、容量(Ah)及數量、充電方式、充電時間及續航力(電池充電飽和後標稱可連續正常作業之時間)。

(2)送風機之廠牌型式、轉速、風扇直徑、出風量及出風口面積等(若無送風機則免調查此項)。

(3)噴藥幫浦之廠牌型式、迴轉速率、噴霧壓力及吐出量。

(4)噴嘴之型式、規格及數量個數與安裝間距。

(5)噴藥桿之長度、段數、作業調整方式與範圍、折疊方式及安全設計。

(6)藥液桶及備用清水容器之材質及標稱最大(裝滿)容量、藥液量顯示方式。

(7)壓力錶之廠牌型式、量測壓力範圍與精度。

(8)噴藥控制閥之數量及型式。

3. 作業環境限制與安全裝置。

(四) 測試項目及方法：

1. 於無噴藥作業之狀態進行下列性能測試項目。

(1)最小轉彎半徑測定：在空車不載重之情形下，以低速使車輪作轉彎前進，觀察最外側輪胎之軌跡，以決定其左右轉之最小轉彎半徑。

(2)最高行駛速度測定：在空車及滿載兩種情況下，以最高速檔全速行駛以測定其最高速度(km/h)。

(3)煞車距離測定：在空車及滿載兩種情況下，以最高速檔全速行駛於平坦且鋪設完善之路面上煞車，觀察其煞車功能，並量測其煞車距離(含煞車延遲時間之距離)。

(4)靜態翻覆角測定：於空車及滿載兩種情形下，以吊車單側吊高車體，使瀕於翻覆狀態，實測其左右之靜態翻覆角。

(5)爬坡能力之性能試驗：在藥液桶滿載情況下，於坡度 15 度以上且舖設完善之坡面進行測試，當車行至坡面上的某一位置，令其煞車後引擎熄火或切斷行走動力電源，再令其起動前進，以觀察其爬坡能力與安全性能。

2. 噴霧性能測定：使用相同型號噴嘴，噴藥幫浦在標稱行進速度及幫浦標稱壓力下運轉，測定下列作業性能。

(1)出水量均勻性測定：於標稱作業壓力下同時量測噴桿上每一噴嘴之噴霧量 1 分鐘，以測定其出水量均勻性，重複 3 次。

(2)攪拌性能試驗：藥液桶內裝滿石灰水(濃度比率為水 1000 mL，石灰 20 g)，攪拌均勻後，由幫浦口流出之液體中每隔一定時間取樣 10 次。每次取 250 mL 樣本，將取得之樣本經濾紙過濾，以 100℃、24 小時之恆溫乾燥後秤其重量，求其濃度均勻性。

(3) 藥液附著度試驗：在廠商標稱適用作物及其生長期下，以水試紙進行本項測定，設施面積應在 400 平方公尺以上，在進行噴藥作業前，於供試田區選定 3 處作物群(每處範圍為噴桿有效噴寬×2 公尺長)，每處試區之作物葉表、葉背及株桿上均勻分佈各黏貼水試紙 10 張，噴藥作業後，將水試紙與藥液附著度評定標準圖(圖一)比對，求藥液附著度平均值。

(4) 壓倒、損傷調查：試驗中調查噴藥作業中每一轉彎壓倒或損傷之情形。

3. 電動機型續航力測定：於平地以正常條件下持續進行自走噴藥作業，記錄電池該次充電飽和後可作業之時數。
4. 連續作業試驗：該機必須於現場實際連續行走及噴霧 4 小時以上，並記錄其作業面積。

(五) 暫行基準：

1. 必須能由駕駛座清楚看出藥液桶現存藥液量及藥液液面上、下限之刻度。
2. 噴藥控制：至少設置 2 處可供開始或停止噴霧作業之控制閥。
3. 該機之最小轉彎半徑應在廠商標稱值以內。
4. 最高時速不得高於 15 公里，且該機於平地煞車時必須能夠停駐，其煞車距離(m)必須不大於時速(km/h)值之 20%。
5. 靜態翻覆角：實測之左、右側之靜態翻覆角，空車時應達 25 度以上，滿載時應達 15 度以上。
6. 爬坡能力：該機於測試坡地煞車熄火或切斷行走動力電源時，必須能夠停駐及再起動，前進時能安全爬坡。
7. 電動機型續航力：該機於充電飽和後作業之時數應達廠商標稱值以上。
8. 出水量均勻性：每一噴嘴之噴霧出水量誤差應在平均值之±10%以內，而毗鄰兩噴嘴之噴霧出水量差異在其平均值±5%以內。
9. 攪拌性能：藥液桶攪拌均勻性之樣本，濃度在平均濃度±15%以內者需達 90%以上。
10. 藥液附著度：葉表及株桿之藥液附著度達 70%以上者佔總樣本數 90%以上，葉背達 40%以上者佔總樣本數 90%以上。
11. 連續作業試驗中，機械不得有異常故障，且故障排除時間不得高於總作業時間之 10%。試驗後，機械經檢查不得有異常磨耗及損壞之現象。

三、台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機概要說明：

本測試機係由本機號碼/電動機編號為90536/160900017、90537/160900016及90538/160900018三部待測商品機中隨機抽出90537/160900016為測試機(以下簡稱本機)。

本機主要結構係由行走承載主機與噴藥機具兩個部份所組成。行走承載主機部分包括電動機、電池、機架、車輪、駕駛台及控制盒等；而噴藥機具部分則包括藥液桶、電動機、噴藥泵、噴霧管路、控制閥、噴桿及噴嘴等機件。

本機使用佳賀牌MT450型電動機為行走動力源，額定功率與轉速為450W/4,600rpm，採用電壓12V與容量50Ah之SCB電池2顆串聯，電動機動力經由齒輪組驅動輪胎，藉由方向控制把手旁之控制器調整電動機轉速，以控制本機行走速度，其電池殘餘電量可於殘餘電量表中顯示。

噴霧系統使用佳賀牌MT500型電動機為動力源直接帶動噴藥泵。本機左右各有一段噴桿，每段噴桿上設有8個扇形噴嘴(共有16個)，左右噴桿進水端分別裝設1個手動式總控制閥，每個噴嘴並各具1個開關閥。

藥液由上方開口加入藥液桶後利用回水攪拌將藥液均勻混合。噴藥作業時，藥液經由泵加壓後由管路至噴桿，再以噴嘴進行噴藥。另有一出水口連接至藥液桶內，將過量藥液回流攪拌藥液。

四、測定結果：

(一)本機主要規格如表一。

(二)本機性能測定結果如表二。

(三)本機續航力試驗結果如表三。

(四)本機連續作業試驗結果如表四。

五、討論與建議：

(一) 本次測定之性能結果與暫行基準之比較如下：

項目/比較項	暫行基準	本次測定
藥液桶標示	必須能由駕駛座清楚看出藥液桶現存藥液量及藥液液面上、下限之刻度。	能由駕駛座右側清楚看出藥液桶現存藥液量及藥液液面上、下限之刻度。
噴藥控制	至少有二處可控制開始或停止噴霧作業之開關。	把手旁控制器可開關控制噴霧作業，噴桿進水處有總控制閥，各噴嘴各有一開關。 有二處以上可控制開始或停止噴霧作業之開關。
最小轉彎半徑	應在廠商標稱值以內。 廠商標稱值左轉：0.97m。 廠商標稱值右轉：0.97m。	空車時最小轉彎半徑：左轉0.675m，右轉0.680m，在廠商標稱值以內。
煞車性能	於平地煞車時必須能夠停駐，其煞車距離(m)必須不大於時速(km/h)值之20%。	於平地煞車時能夠停駐 空車時煞車距離 左、右後輪煞車距離0.953m、0.957m，不大於時速(6.12km/h)值之15%(1.224m)。 滿載時煞車距離 左、右後輪煞車距離0.873m、0.867m，不大於時速(6.16km/h)值之15%(1.232m)。
靜態翻覆角	實測之左、右側之靜態翻覆角空車時應達25度以上，滿載時應達15度以上。	空車時左側靜態翻覆角26.4度、右側靜態翻覆角26.1度；滿載時左側靜態翻覆角19.1度、右側靜態翻覆角17.1度，符合基準。
爬坡能力	於測試坡地煞車熄火或切斷行走動力電源時，必須能夠停駐及再起動，前進時能安全爬坡。	於坡度17.2度之坡地進行煞車停駐及再發動，前進時能安全爬坡。
電動機型續航力	該機充電飽和後作業之時數應達廠商標稱值以上。 廠商標稱值：2小時	本次測定充電飽和後作業時數為2小時4分鐘，符合廠商標稱值。

(續前表)

出水量均勻性	每一噴嘴之噴霧出水量誤差應在平均值±10%以內，而毗鄰兩噴嘴出水量差異在其平均值±5%以內。	均在平均值±10%以內，毗鄰兩噴頭之噴霧出水量差異在其平均值±5%以內。
攪拌性能	藥液桶攪拌均勻性之樣本，濃度在平均值濃度±15%以內需達90%以上。	本次測定採樣10次，其樣本濃度在平均值±15%以內者達90%。
藥液附著度	葉表及株桿之藥液附著度達70%以上者占總樣本數90%以上，葉背達40%以上者占總樣本數90%以上。	葉表及株桿之附著度達70%以上皆達總樣本數100%，葉背附著度達40%以上佔總樣本數96.67%。
連續作業試驗	機械不得有異常故障，且故障排除時間不得高於總作業時間之10%。試驗後，機械經檢查不得有異常磨耗及損壞之現象。	過程中無機械故障，試驗後經檢查，各部構造無任何異常磨耗及損壞情形之現象。

六、結論：

台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機作業性能符合『設施用自走桿式噴藥機(具)性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機主要規格

申請廠商：台灣農機行　　廠牌型式：台農牌TW100型

主要規格：由廠商填寫本所查驗　　廠商地址：雲林縣虎尾鎮頂溪里項竹圍3-6號

本機部分	機身尺寸	長×寬×高 (cm)		120×58×194
		重量 (kg)		117.5
		車身最低離地距離 (cm)		14
	動力源	電動機	廠牌型式	佳賀牌 MT450 型
			編號	160900016
			額定電壓與功率 (V/W)	DC24V/450W
			轉速與減速比 (rpm)	4,600 rpm，減速比 43.8:1
		電池	廠牌型式	鉛酸電池，廠牌:SCB，型號:EV50-12
			容量 (Ah)	12V/50Ah
			數量	2 顆串聯
			充電方式	110V 交流電插座式充電
			充電時間 (h)	8
	電池充電飽和後標稱可連續正常作業之時間			2 h
	動力傳動方式			馬達經齒輪組帶動驅動輪
	轉向裝置			握把式轉向裝置
	主離合器型式			無
	速度控制方式			速度由馬達轉速控制，無段式調整速度
	控制器之廠牌型式			佳賀牌 JH90
	制動裝置			電子煞車裝置
	其他附屬裝置			電量顯示
	行走部	輪胎規格		前輪：350-4×2(花紋胎) 後輪：350-6×2(人字胎)
		輪距/軸距 (cm)		前輪距 20，後輪距 53，軸距 76
		各檔之行進速度 (km/h)		前進：0-6.3；後退：0-4.5
		最小轉彎半徑 (m)		0.97

(續前表)

噴藥機部分	動力源	廠牌型式	佳賀牌 MT500 型/500W/DC24V
		傳動方式、離合方式	由聯軸器直接傳動
	噴霧幫浦	廠牌型式	佳賀牌 G30 型
		常用轉速 (rpm)	3,000
		噴霧壓力 (kg/cm^2)	4-6
		吐出量 (L/min)	16
	噴嘴	型式、規格及個數	台製小扇，5 號，16 個
	噴桿	長度、段數、作業調整方式與範圍、折疊方式及安全設計	左 170cm，右 170cm，有效總長 340cm，左右噴桿可手動調整螺栓分別收合與展開，噴桿可以需求調整高低
	吸水泵	廠牌型式	無
		動力引源	無
		吸水量 (L/min)	無
	壓力錶	廠牌、型式。 量測範圍精度。	廠牌：Pro-instrument，充油式，範圍 0-30 kg/cm^2，精度 0.5 kg/cm^2
	控制閥	數量、型式	左、右噴桿進水端分別裝設 1 個手動式總控制閥，左、右噴桿上各具 8 個噴嘴開關閥
	藥液桶	最大容量、材質	100 公升、不鏽鋼桶
		備用清水容器容量、材質	20 公升、塑膠
		攪拌方式、藥液量顯示方式	高壓迴水攪拌、透明連通管顯示藥液量
	送風機	型式	無
		風扇直徑 (mm)	無
		轉速、出風量、風速	無

表二、台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機性能測定結果

一、本機部分

測試日期			109 年 1 月 9 日				
平地試驗	測試地點		雲林縣虎尾鎮頂溪里頂竹圍				
	地面狀況		水泥地				
	距離		10m				
	行駛速度 (km/h)	重複		1	2	3	平均
		空車	前進	6.09	6.06	6.20	6.12
			後退	2.99	2.93	3.00	2.98
		滿載 (100L)	前進	6.25	6.06	6.16	6.16
			後退	2.90	2.92	2.89	2.9
	煞車距離 (m)	重複		1	2	3	平均
		空車	左	0.97	0.83	1.06	0.953
			右	0.99	0.84	1.04	0.957
		滿載 (100L)	左	0.98	0.82	0.82	0.873
			右	0.97	0.81	0.82	0.867
	最小轉彎半徑 (m)	空車	左轉：0.675，右轉：0.68				
	靜態側面翻覆角 (°)	空車	左邊：26.4 度，右邊：26.1 度				
		滿載 (100L)	左邊：19.1 度，右邊：17.1 度				
坡地試驗	測試地點		雲林縣虎尾鎮公館里河堤				
	爬坡能力		於 17.2 度斜坡測試，爬坡能力良好				
	坡地煞車停駐		停駐良好無滑動				
附註							

二、噴霧性能測定

(一)出水量均勻性

測試日期	109 年 1 月 8 日		
測試地點	雲林縣虎尾鎮頂溪里頂竹圍		
項 目\重複	1	2	3
泵壓力 (kg/cm^2)	4	5.2	6
噴 頭 編 號	出 水 量 mL		
No.1	420	505	540
No.2	425	505	540
No.3	425	505	540
No.4	425	505	545
No.5	435	520	530
No.6	425	515	535
No.7	425	510	535
No.8	425	510	535
No.9	425	505	540
No.10	425	510	540
No.11	435	520	540
No.12	430	515	545
No.13	415	495	530
No.14	415	505	530
No.15	415	505	530
No.16	410	500	530
平 均 值	423.4	508.1	536.6
出 水 量 均 勻 性	均在平均值±10%以內 (2.7~-3.2%內)	均在平均值±10%以內 (2.3~-2.6%內)	均在平均值±10%以內 (1.6~-1.2%內)
毗鄰二噴嘴出水量	皆在其平均值±5%以內	皆在其平均值±5%以內	皆在其平均值±5%以內

(二)攪拌性能及附著度部份

<table>
<tr><td rowspan="10">攪拌性能</td><td>測試日期</td><td colspan="5">109年1月9日</td></tr>
<tr><td>測試地點</td><td colspan="5">雲林縣虎尾鎮頂溪里頂竹圍</td></tr>
<tr><td>藥液箱容量 (L)</td><td colspan="5">100</td></tr>
<tr><td>泵壓力 (kg/cm^2)</td><td colspan="5">6</td></tr>
<tr><td>取樣容積 (mL)</td><td colspan="5">250</td></tr>
<tr><td rowspan="2">石灰乾重 (g)</td><td>6.59</td><td>5.73</td><td>5.55</td><td>5.52</td><td>5.44</td></tr>
<tr><td>5.39</td><td>5.40</td><td>5.17</td><td>5.13</td><td>5.17</td></tr>
<tr><td rowspan="2">石灰水濃度 (g/L)</td><td>26.36</td><td>22.92</td><td>22.20</td><td>22.08</td><td>21.76</td></tr>
<tr><td>21.56</td><td>21.60</td><td>20.68</td><td>20.52</td><td>20.68</td></tr>
<tr><td>平均濃度 (g/L)</td><td colspan="2">22.036</td><td colspan="2">濃度值在平均濃度±15%以內</td><td>90%</td></tr>
<tr><td rowspan="7">藥液附著度%</td><td>測試日期</td><td colspan="5">109年1月8日</td></tr>
<tr><td>測試地點</td><td colspan="5">雲林縣褒忠鄉</td></tr>
<tr><td>作物名稱</td><td colspan="5">小番茄</td></tr>
<tr><td>項目/重複</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>泵壓力 (kg/cm^2)</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">4</td><td>4</td></tr>
<tr><td>撒佈速度 (km/h)</td><td colspan="2">2.23</td><td colspan="2">2.23</td><td>2.23</td></tr>
<tr><td>撒佈性能</td><td colspan="5">標稱範圍 (單側寬度1.7m) 之藥液附著度：葉表及株桿之附著度達70%以上者佔總樣本數之100%，葉背附著度40%以上者佔總樣本數之96.67%。</td></tr>
</table>

表三、台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機續航力試驗結果

測定日期	109年1月9日
測定地點	雲林縣虎尾鎮頂溪里頂竹圍
開始時間	12：45
結束時間	15：01
連續作業時間及面積	2小時4分鐘(已扣藥液桶加水3次共12分鐘)/8,058 m^2
故障排除時間	0
電池充電飽和後持續作業時間	2小時4分鐘
附註	

表四、台農牌TW100型乘坐式電動噴霧機連續作業試驗結果

測　定　日　期	109年1月9日
測　定　地　點	雲林縣虎尾鎮頂溪里頂竹圍
開　始　時　間	12：45
結　束　時　間	17：20
連續作業時間及面積	4小時4分鐘(已扣藥液桶加水7次及更換電池1次共31分鐘)/16,116 m^2
連續作業試驗結果	無故障及異常磨耗現象發生
附　註	