

農機具性能測定報告

弘昌牌 EA-08 電熱型農產品(香菇)層盤(架)式乾燥機



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一一二年六月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

弘昌牌EA-08電熱型農產品層盤(架)式乾燥機性能測定報告

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) 弘昌農機行112年3月6日弘字第100002號申請書。

二、農產品層盤(架)式乾燥機性能測定方法及暫行基準(TS109)：

- (一) 適用範圍：本基準適用以石化燃料、生質能、電能或太陽能等熱源進行農產品乾燥之箱式、隧道式或臥式設備，其適用機種包含冷凝除濕、太陽能輔助、真空、微波等，並以括弧標示測試農產品。
- (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. 乾燥機型式、基本構造、乾燥機本體規格(全長、全寬、全高及重量)、乾燥倉規格(長、寬、高及容積)、層架與乾燥盤規格、數量及入出倉門規格。
 2. 電力需求：使用電源相數、電壓、最大電流及功率。
 3. 熱源型式及乾燥方式
 - (1) 燃油型：廠牌型式、數量、產熱能力(kcal/h)、使用燃料、使用電壓、最大功率，熱風溫度控制方式及範圍、安全防護裝置等。
 - (2) 電熱型：廠牌型式、數量、產熱能力(kcal/h)、電壓、最大功率，熱風溫度控制方式及範圍、溫度傳輸方式及材料、加熱對象物之方式、安全防護裝置等。
 - (3) 微波型：微波產生器(微波乾燥機型)之廠牌型式、規格、數量、電壓、功率及使用頻率。
 - (4) 冷凝型：冷凍壓縮機之廠牌型式、電壓、冷媒種類及冷凍能力、乾燥倉內用以凝結水氣之水份凝結器型式等。
 - (5) 太陽能輔助型：電熱加熱設備之廠牌型式及集熱面積、儲熱水桶容量、溫度極限及安全防護裝置。
 - (6) 真空型：真空泵之廠牌型式、規格、電壓、最大功率及真空能力。
 4. 風機之數量、廠牌型式及規格(使用電壓、電動機額定功率、風輪/扇葉直徑及額定風量等)。
 5. 熱交換器之廠牌型式及規格。
 6. 供料及出料方式，取樣口數量及位置。

7. 標稱乾燥作業能量(kg/day)、平均乾燥速率(%/h)及受測農產品適合儲藏或加工之含水率。
8. 標稱燃料耗用率〔kg/(%·kg)〕與耗電率〔kWh/(%·kg)〕。太陽能輔助乾燥機種標稱之無太陽能與有太陽能輔助乾燥之耗電率。
9. 乾燥程序控制裝置與感測器、斷電裝置及安全防護設備等。

(四) 測定項目及方法：

本基準所稱之含水率(%)係指濕基含水率，測定方法以CNS 1009、5033與2896相關規範為主，若無規範則使用烤箱法測定(溫度105°C/24小時)。有關乾燥作業能量、燃料耗用率與耗電率計算所使用之農產品重量值以乾燥後重量為準。

1. 乾燥作業能量及平均乾燥速率：

- (1) 依照廠商標稱之最大乾燥量進行測試。乾燥溫度依農產品特性設定，將受測農產品置入乾燥倉乾燥至適合儲藏或加工之含水率。
 - (2) 農產品乾燥前後每層架/格/欄隨機取 5 個樣本量測含水率，記錄乾燥溫度、乾燥時間及總作業時間(含進出倉時間)，據以計算平均乾燥速率及乾燥作業能量。
 - (3) 隧道式機種以標稱可容納最大層架數進行測試，於乾燥過程中，完成乾燥之層架出倉後須再補充含待乾燥物之層架以維持滿倉作業狀態，記錄(第一批次作業完成)標稱滿倉層架全部出倉之總作業時間(含進出倉時間)，據以計算平均乾燥速率及乾燥作業能量。
 - (4) 具有冷凝或真空功能者，於試驗過程同時量測記錄乾燥倉內水份凝結器溫度與真空度。
2. 燃料耗用率與耗電率：記錄整批乾燥作業所消耗之燃料量與耗電量，據以計算平均燃料耗用率與耗電率(詳附註計算式)。
 3. 乾燥均勻度：乾燥後於上中下層各取 2 盤(若層數少於 6 層時則全取)，於各盤中間及四個角落(距盤邊緣 5 公分內區域)取樣；隧道式機種則於各層架出倉後依上述方法進行取樣；臥式機種則於每格/欄中間及四個角落取樣，量測含水率及計算其平均值，據以判定乾燥均勻度。
 4. 乾燥作業中記錄熱風溫度、大氣溫度、大氣相對濕度。太陽能輔助熱風乾燥機另須量測累計日射量(MJ/m²)。
 5. 太陽能輔助熱風乾燥機須以二部受測機同步啟動，執行無太陽能與有太陽能輔助乾燥之測試，以比較耗電率。
 6. 上述乾燥作業重複測定 2 次。

(五) 暫行基準：

1. 乾燥性能：各批次測定之乾操作業能量及平均乾燥速率皆需達廠商標稱值以上。
2. 乾燥均勻度：乾燥完成後，全部樣本之平均含水率需達廠商標稱值以下且符合 CNS 179、1345 等規範(若無 CNS 標準，則以廠商標稱值為準)，所取樣本含水率均在平均含水率(%)值±2.5%(含)之間的樣本數需佔總樣本數 90% 以上。
3. 燃料耗用率及耗電率皆須在廠商標稱值以內。太陽能輔助乾燥機種無太陽能與有太陽能輔助乾燥之耗電率皆須在廠商標稱值以內。
4. 人員可進入倉體之機型應具備可從內部開啟倉門之裝置。

附註：

相關計算公式：

$$\begin{aligned} \text{乾操作業能量} &= \frac{A}{T} \quad (\text{kg/h}) \\ \text{平均乾燥速率} &= \frac{B}{T} \quad (\%/h) \\ \text{燃料耗用率} &= \frac{D}{B \times C} \quad [\text{kg}/(\% \cdot \text{kg})] \\ \text{耗電率} &= \frac{E}{B \times C} \quad [\text{kWh}/(\% \cdot \text{kg})] \end{aligned}$$

A=乾燥前農產品重量-乾燥後農產品重量(kg)

B=樣本初始平均含水率(%) - 樣本乾燥後平均含水率(%)

C=乾燥後農產品重量(kg)

D=乾操作業所消耗之燃料量(kg)

E=乾操作業所消耗之電量(kWh)

T=總作業時間(h)

三、弘昌牌EA-08電熱型農產品層盤(架)式乾燥機概要說明：

本次測定係由3台弘昌牌EA-08電熱型農產品層盤(架)式乾燥機待測商品機(機體編號為EA230212、EA230315及EA230318)中，隨機抽出EA230318者為測定機(以下簡稱本機)。

本機係由乾燥倉、可移動層盤式台車、乾燥盤、風機系統及溫度自動控制系統所組成。乾燥熱源係由大吉牌鰭片式電熱管產生熱源之後，再利用風扇將熱風吹送通過乾燥層架進行農產品(切片香菇)之乾燥，通過農產品後濕度較高之熱風則透過乾燥倉正面左下方的兩個出風門排出倉外，達到乾燥之目的。出風門由一片可活動旋轉角度的板金片及板金片開口角度調整固定支撐把手所構成，以出風

門開度之大小調節熱風排放之風量大小。本機乾燥倉僅可容納1台可移動層盤式台車，台車層架可容納8個乾燥盤。當台車進倉時，以人力推動層盤式台車進入乾燥倉；出倉時，以人力拉動層盤式台車出乾燥倉。

本機利用風扇將加熱後的空氣往乾燥倉內進行吹送，並將室溫空氣由乾燥倉後方的入風口吸入，氣流會透過9支由上至下橫向平均排列的鰭片式加熱管提高空氣溫度，熱風溫度之控制係依照裝設於乾燥倉內乾燥台車前端之溫度感測器進行溫度感測與調控。本機之數位式電子溫度控制器裝設於機體右側上方，其可設定乾燥溫度與時間、顯示作業持續時間及倉內溫度，並具有溫度及送風皮帶異常檢知顯示功能。

四、測定結果：

- (一) 本機之基本規格如表一。
- (二) 本機性能測定結果如表二。

五、討論與建議：

(一) 本次性能測定之結果與暫行基準之比較如下：

項目	暫 行 基 準	本 次 測 定
乾燥作業 能 量	需達廠商標稱值(110kg/day)以上	二重複分別為 173.12kg/day 及 173.86kg/day，皆達廠商標稱值(110kg/day)以上。
平均乾燥 速 率	需達廠商標稱值(7.4%/h)以上	二重複分別為11.41%/h及11.52%/h，皆達廠商標稱值(7.4%/h)以上。
乾燥均勻 度	1. 乾燥完成後，全部樣本之平均含水率需達廠商標稱值(13%)且符合CNS 179、1345等規範(若無CNS標準，則以廠商標稱值為準)。 2. 所取樣本含水率均在平均含水率(%)值±2.5%(含)之間的樣本數需佔總樣本數90%以上。	因本機申測之香菇乾燥後之含水率經查無CNS標準，故以廠商標稱值為準。 1. 乾燥完成後，全部樣本之平均含水率第1批為2.54%及第2批為3.72%，均達廠商標稱值(13%)以下。 2. 所取樣本含水率均在平均含水率(%)值±2.5%(含)之間的樣本數第1批及第2批均為100.0%，皆佔總樣本數90%以上。
耗 電 率	需在廠商標稱值(0.23 kWh/%·kg)以內。	二重複分別為 0.12kWh/(%·kg) 及 0.15kWh/(%·kg)，皆在廠商標稱值 0.23kWh/(%·kg)以內。
安全裝置	人員可進入倉體之機型應具備可從內部開啟倉門之裝置。	本機為人員可進入倉體之機型，設有旋轉手把，可從乾燥倉內部開啟倉門。

六、結論：

弘昌牌EA-08電熱型農產品層盤(架)式乾燥機之作業性能符合『農產品層盤(架)式乾燥機性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、弘昌牌EA-08電熱型農產品層盤(架)式乾燥機基本規格表

申請廠商：弘昌農機行

廠牌型式：弘昌牌EA-08電熱型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

地址：南投縣埔里鎮枇杷里慈恩街371號

機體	全長×全寬×全高 (mm)	1,660×1,400×1,530	
	本機重量 (kg)	200	
	電力需求(相數/電壓/最大電流/功率)	3相/220V/37.3A/14.2 kW	
乾燥倉	長×寬×高 (mm)	1,235×835×1,320	
	容量 (L)	1,363	
	可容納層架(台車、欄)數	1台車/8層架	
	台車規格(長×寬×高) (mm)	1,150×810×1,310	
	乾燥盤(欄)	長×寬×高 (mm)	1,140×750×55(內部的盤高 30mm)
		數量	8
		空盤/欄重量 (kg)	3.5
	入倉門	進料重量 (kg)	7.5
長×寬×高 (mm)		832×20×1,317	
材質		SPCC+SGCC (冷軋鋼板+熱浸鍍鋅板)+玻璃+木心板(可選配SUS304不銹鋼)	
馬達裝置	廠牌、型式	JENQ WANQ ELECTRIC 牌、臥式	
	電壓/功率 (V/kW)	220/0.375	
	功能	驅動風扇運轉	
	斷電裝置	電磁開關	
風扇	安全防護	過載電驛	
	廠牌、型式、數量	弘昌牌/正轉 6 片式/1	
	扇葉直徑 (mm)	983	
加熱器	額定風量 (m/s)	1.23	
	廠牌、型式、數量	大吉牌/鰭片式電熱管/9支	
	產熱能力 (kcal/h)	12,384	
	電壓/功率 (V/W)	127/1,600	
	溫度極限	100°C	
	溫度控制方式及範圍	數位式電子溫度控制器40°C~90°C	
	溫度傳輸方式及材料	金屬導熱至空氣 304不銹鋼	
	乾燥對象物之方式	空氣加熱風扇乾燥	
安全防護裝置	超溫保護		
乾燥程序控制器及乾燥作業感測器		數位式電子溫度控制器	
適用農產品品項		香菇	
供料及出料方式		可移動層盤式台車、人工供料、人工出料	
取樣口數量與位置		單獨使用倉門打開取樣，位於乾燥倉左側	
附屬裝置或設備		熱風回收風箱裝置	
標稱乾燥作業能量 (kg/day)		110	
平均乾燥速率 (%/h)		7.4	
受測農產品適合儲藏或加工含水率 (%)		13(切片香菇)	
標稱目標含水率 (%)		13(切片香菇)	
標稱乾燥均勻度		-2.5%~2.5%	
標稱耗電率 (kWh/(%·kg))		0.23	
安全防護裝置		1.防超溫保護；2.加熱室皮帶異常保護； 3.馬達過熱保護；4.控制線路保險絲裝置。	
備註	本機為人員可進入倉體之機型，操作人員可從內部旋轉手把開啟倉門。		

表二、弘昌牌EA-08電熱型農產品層盤(架)式乾燥機性能測定結果

測試農產品		香菇(切片)											
目標含水率 (%)		13											
乾燥性能測試	重複數	一					二						
	測試地點	申測公司埔里廠內					申測公司埔里廠內						
	測試日期	112年5月17日					112年5月18日						
	大氣溫度 (°C)	26.4~27.2					27.0~27.8						
	大氣濕度 (%)	47.0~53.2					71.3~80.7						
	進料重量 (kg)	60.98					61.16						
	熱風溫度 (°C)	55~75					55~75						
	乾燥前含水率 (%)	90.2	90.9	90.2	90.1	90.7	93.4	93.7	93.5	93.8	93.6		
		平均：90.4					平均：93.6						
	總作業時間 (h)	7.7					7.8						
	乾燥時間 (h)	7.0					7.2						
	上層	第1盤	1.92	2.03	1.79	2.13	2.13	1.72	3.85	4.83	2.40	3.90	
		第2盤	2.31	1.87	1.83	2.95	3.11	2.93	4.16	3.75	3.86	5.54	
	中層	第1盤	2.01	1.50	2.13	2.48	1.84	2.80	3.49	4.41	3.99	4.14	
		第2盤	4.57	4.33	1.77	3.20	3.91	3.38	1.93	2.83	3.70	2.19	
	下層	第1盤	1.47	1.66	2.82	3.24	2.53	4.52	3.20	4.87	5.13	4.19	
		第2盤	2.25	4.44	2.26	2.30	3.53	5.19	2.75	3.03	5.04	3.78	
	乾燥後含水率 (%)	平均含水率 (%)	2.54					3.72					
		均勻度偏差 (%)	-1.07~2.03					-2.00~1.82					
		平均含水率(%)值±2.5%(含)之間的樣本數佔總樣本數百分比(%)	100					100					
乾燥後重量 (kg)		5.437					4.657						
乾操作業能量(kg/day)	173.12					173.86							
平均乾燥速率 (%/h)	11.41					11.52							
耗電量 (kWh)	59.05					60.98							
耗電率 (kWh/(%·kg))	0.12					0.15							
附註	<p>1.本次測定使用切片香菇作為乾操作業材料，香菇厚度約在3~4mm之間。</p> <p>2.測定時，於農產品乾燥期間每1~3小時在不停機情況下進行層架位置更換，乾燥物用手翻動，以增加均勻度。起始溫度為55°C，經2.5h後第1次翻動，溫度調升至65°C；再經2.5h後第2次翻動，溫度調至75°C，直至烘乾完成。</p> <p>3.乾操作業初期依據乾燥物含水量多寡控制出風口大小。</p> <p>4.翻動切片香菇時，會有香菇屑掉落至地面，造成些微耗損。</p>												