

農機具性能測定報告

三久牌 FV-90B 生質能型農產品(香菇)層盤(架)式乾燥機



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一一一年二月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(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) 三久股份有限公司109年5月4日三久研字1090504-02號申請書及109年5月21日三久研字1090521-10號函。

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或隧道式設備，其適用機種包含冷凝除濕、太陽能輔助等，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(長、寬、高及重量)、乾燥倉(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、電壓及最大電流。
 3. 熱源型式及作用方式
 - (1) 加熱器之廠牌型式、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) 風機之數量、廠牌型式及規格(使用電壓、電動機額定功率、風輪直徑及額定風量等)。
 - (3) 熱交換器之廠牌型式及規格。
 - (4) 壓縮機(冷凝除濕乾燥機型)之廠牌型式及規格(使用電壓、額定功率及冷凍能力等)。
 - (5) 太陽能輔助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。
 4. 供料及出料方式，取樣口數量及位置。
 5. 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。
 6. 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。
- (四) 測試項目及方法：

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：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，農產品乾燥前後每層架隨機取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。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。
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，量測含水率及計算其平均值，據以判定乾燥均勻度。隧道式機種則於各層架出倉後依上述方法進行取樣。
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：各批次測定之乾燥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：

燃料耗用率與耗電率計算式：

$$\text{燃料耗用率} = \frac{C}{A \times B} \text{ [kg/(\% \cdot \text{kg})]}$$

$$\text{耗電率} = \frac{D}{A \times B} \text{ [kWh/(\% \cdot \text{kg})]}$$

A=樣本初始平均含水率(%) - 樣本乾燥後平均含水率(%)

B=乾燥後農產品重量(kg)

C=乾燥作業所消耗之燃料量(kg)

D=乾燥作業所消耗之電量(kWh)

三、三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(架)式乾燥機機概要說明：

本次測定係由3台三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(架)式乾燥機待測商品機(機體編號/風機電動機編號為T200001/0815324、T200002/0518313及T200003/0815308)中，隨機抽出T200003/0815308者為測定機(以下簡稱本機)。

本機係由迴風系統、溫控裝置、風機、轉接風箱、乾燥倉、可移動層盤式台車、烤盤、自動控制系統(微電腦控制器)及安全裝置所組成。本機熱源是由三久牌BB-18型熱風發生機所供應，係使用稻殼為燃料並以漏斗型料斗進行供料並進行計量，燃料供應約5~10分鐘後先將爐內稻殼刮平，潑灑少量柴油後以點火棒點火。乾燥時以熱風間接加熱，熱風經由轉接風箱進入乾燥倉進行農產品乾燥，再將流經農產品後濕度較高之熱風經由排風口排出，達到乾燥之目的。迴風系統由調節風門及迴風風管構成，當調節風門處之熱風濕度較低時，可調節風門開口大小，控制熱風迴流至加熱器之風量，降低燃料消耗。在相同熱風溫度條件下，調節風門開口越小，迴流熱風越少，消耗燃料較多，反之，調節風門開口越大，迴流熱風越多，消耗燃料較少。本機可容納5台可移動層盤式台車，進倉時，開啟入倉門，以人力推動層盤式台車進入乾燥倉，出倉時，開啟出倉門以人力拉動層盤式台車出乾燥倉。

本機熱風溫度之控制係由設置於乾燥倉前端之熱風感溫器感測並經由溫控裝置混合冷風及熱風而達成。裝設之微電腦控制器可設定乾燥溫度與時間、調節風門大小及顯示作業持續時間，並具有異常檢知顯示功能(含風壓開關、熱風溫度、倉門開啟、調節風門定位、異常過熱及馬達過載等異常檢知)。

五、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。

六、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	需達廠商標稱值(80kg/day)以上	二重複分別為 81.3kg/day 及 89.3kg/day，皆達廠商標稱值80kg/day 以上。
平均乾燥速	需達廠商標稱值(3.5%/h)以上	二重複分別為5.04%/h及4.82%/h，皆達廠商標稱值3.5%/h以上。
乾燥均勻度	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乾燥完成後，全部樣本之平均含水率第1批為3.54%及第2批為3.08%，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批為98.7%及第2批為95.3%，皆佔總樣本數90%以上。
燃料耗用率	需在廠商標稱值0.15kg/(%·kg)以內。	二重複分別為 0.095kg/(%·kg) 及 0.122kg/(%·kg)，皆在廠商標稱值 0.15kg/(%·kg)以內。
耗電率	需在廠商標稱值(0.011kwh/%·kg)以內。	二重複分別為 0.00443kwh/(%·kg) 及 0.00430kwh/(%·kg)，皆在廠商標稱值 0.011kwh/(%·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，可從內部把手按壓，開啟安全倉門。

七、結論：

三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(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、三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(架)式乾燥機基本規格表

申請廠商：三久股份有限公司

廠牌型式：三久牌FV-90B生質能型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

地址：台中市霧峰區民生路396號

機體	全長×全寬×全高 (mm)	7,730×1,542×5,378	
	本機重量 (kg)	1,660.5	
	電力需求	1.5 kw(2hp)(不含燃燒器)	
乾燥倉	長×寬×高 (mm)	3,930×1,238×1,790	
	容量 (L)	8,700	
	可容納層架數 (台車)	5	
	移動式層架	長×寬×高 (mm)	1,210×678×1,773
		材質	SUS304 不鏽鋼
		重量 (kg)	55
		可容納層架(台車)數	5
	乾燥盤	長×寬×高 (mm)	1,210×603×47
		材質	樹脂(可選配 SUS304 不銹鋼乾燥盤)
		空盤重量 (kg)	1.8
		單一層架可容納盤數	18
	入倉門	寬×高×門厚 (mm)	1,267×1,789×40
材質		SPCC+SGCC+SPHC (冷軋鋼板+熱浸鍍鋅板+熱軋鋼板)	
出倉門	寬×高×門厚 (mm)	791×1,790×28	
	材質	SPCC+SGCC+SPHC (冷軋鋼板+熱浸鍍鋅板+熱軋鋼板)	
電動機	廠牌、型式、編號	新生、臥式、0815308	
	電壓/頻率	220V/60Hz	
	功率 (kW)	1.5	
	功能	送風(風機)	
	斷電裝置	電磁開關	
	安全防護	過載電驛	
風機	廠牌、型式	三久牌/軸流式 580 型	
	風輪直徑 (mm)	580	
	額定風量 (L/min)	160,000	
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		出倉門上、中、下層各一個取樣口，共計 3 個	
附屬裝置或設備		熱風回收裝置	
標稱乾燥能力 (kg/day)		80	
平均乾燥速率 (%/h)		3.5	
受測農產品適合儲藏或加工含水率 (%)		13	
標稱目標含水率 (%)		13	
標稱乾燥均勻度		-2.5%~2.5%	
燃料耗用率 (kg/%·kg)		0.15	
標稱耗電率 (kWh/(%·kg))		0.011(不含熱風加熱器)	
備註	本機為人員可進入倉體之機型，「安全倉門」位於入倉門處，操作人員可從內部手把按壓開啟。		

表二、三久牌BB-18型熱風發生機主要規格

申請廠商：三久股份有限公司

廠牌型式：BB-18型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

地址：台中市霧峰區民生路396號

機體	長×寬×高 (mm)		3,521×2,795×6,002 (不含外部預備桶、熱風管與稻殼供應桶)				
	機體重 (kg)		約 4,150				
體	機號		T210001				
	使用燃料		稻殼(粗糠)				
馬達	廠牌	型式	馬力(hp)	編號(或系列號)	功用		
	城邦	臥式	1/4	140200680	粗糠迴轉輸送		
	隆泰	臥式	1/2	062407-00721	粗糠風力輸送		
	東元	臥式	5	E3202097002	熱風送出		
	五大	臥式	2	3150132	熱交換		
	立明	臥式	1/4	M814903029-9	灰渣排出閥		
	合計		8.0 hp				
	使用電壓			220V、60Hz、三相			
斷電裝置/安全防護裝置			熱動電驛、異常過熱檢知、控制保險絲				
主要性能	進料方式		以風力方式輸送進料				
	燃料供給/點火方式		自動供料/手動點火				
	溫度調整範圍		室溫~(室溫+80)°C				
	安全裝置		熱動電驛、異常過熱檢知、控制保險絲				
送風機	廠牌型式	直徑 mm	迴轉數 rpm	額定風量 m ³ /min	靜壓力 mmAq	功用	
	隆泰/TB-0400	352	3,250	8	150	風力輸送	
	睿昶/RF-2#	315	3,525	36	180	熱風送出	
	三久/A017034	580	1,720	60	20	熱交換	
備註	本次測定使用一台BB-18型熱風發生機供應一台三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(架)式乾燥機進行乾燥作業。						

表二、三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(架)式乾燥機性能測定結果

測試農產品		香菇										
重複		一					二					
測試地點		申測公司大里工業區廠					申測公司大里工業區廠					
測試日期		110/2/25~110/2/26					110/3/4~110/3/5					
大氣溫度 (°C)		27.0~28.0					19.9~23.9					
大氣濕度 (%)		54.0~97.8					55.3~98.0					
進料重量 (kg)		551.2					592.4					
熱風溫度 (°C)		55~75					55~80					
乾燥前含水率 (%)		89.5	89.3	89.3	89.1	89.2	89.4	89.6	90.4	89.9	90.7	
		平均：89.3					平均：90.0					
總作業時間 (h)		17.1					18.1					
乾燥時間 (h)		17.0					18.0					
乾燥性能測試	第一台車	上層	3.26	3.31	3.15	3.16	3.08	2.59	2.65	2.72	2.14	2.57
			3.24	3.07	3.45	3.44	3.57	2.62	2.46	2.53	2.37	2.70
		中層	3.46	3.62	3.33	3.22	3.85	2.96	3.47	3.21	2.69	2.94
			5.33	3.49	3.57	4.23	<u>8.66</u>	2.98	3.64	4.01	2.72	3.25
		下層	5.25	4.17	4.10	4.35	4.63	3.07	3.18	3.44	3.21	3.27
			3.78	4.19	4.04	5.09	3.92	3.38	3.69	3.49	3.26	3.61
	第二台車	上層	2.35	2.37	2.43	2.33	2.38	1.64	1.80	1.69	1.51	1.39
			2.77	3.81	2.96	3.39	3.32	1.79	2.39	2.41	2.29	2.36
		中層	3.13	3.22	4.80	3.67	5.86	2.82	3.82	2.87	2.60	<u>5.83</u>
			6.03	4.58	3.77	4.32	5.75	4.40	5.10	3.56	2.72	5.48
		下層	4.81	5.01	4.57	4.48	5.68	3.31	3.50	3.27	3.13	3.43
			4.80	5.25	5.76	4.77	4.71	3.47	3.69	3.23	3.25	3.50
	第三台車	上層	2.68	2.75	2.75	3.07	3.02	2.07	1.99	1.81	1.98	2.15
			2.86	2.40	2.54	2.62	2.13	1.99	2.02	1.84	1.78	1.70
		中層	2.65	2.62	5.40	3.49	2.81	2.20	2.62	3.21	2.69	4.38
			3.88	3.76	3.31	3.02	4.82	3.20	3.54	0.90	2.91	<u>6.84</u>
		下層	3.81	3.39	3.69	3.60	3.46	3.14	4.04	3.23	3.12	3.46
			3.56	3.99	5.58	4.15	<u>6.46</u>	3.33	3.09	3.49	3.65	3.40
	第四台車	上層	2.77	2.73	2.67	2.74	2.98	4.28	2.11	2.08	2.16	3.91
			2.71	2.64	2.67	2.79	2.70	1.89	3.27	1.75	2.01	2.21
中層		2.65	3.63	3.09	4.63	2.62	2.06	<u>6.55</u>	2.39	3.46	<u>6.58</u>	
		2.44	2.81	2.67	3.31	3.40	2.69	5.04	3.31	3.05	<u>7.22</u>	
下層		3.84	3.82	3.62	3.93	3.84	2.70	2.81	2.87	2.96	3.04	
		4.16	4.56	4.19	4.06	5.47	3.70	3.36	3.94	3.38	3.63	

表二(續)、三久牌FV-90B生質能型農產品層盤(架)式乾燥機性能測定結果

乾燥性能測試(續)	第五台車	上層	2.94	2.74	2.91	2.79	2.64	<u>5.70</u>	2.40	2.32	2.03	2.44
			3.35	3.05	2.24	2.39	3.37	2.55	2.28	2.04	2.17	2.12
		中層	2.83	2.77	2.33	2.44	2.31	5.03	3.43	2.15	2.56	4.22
			2.70	2.72	2.71	3.14	2.26	3.13	4.05	2.66	2.43	3.37
		下層	2.68	2.71	2.89	2.44	2.71	2.40	2.43	3.12	2.56	<u>5.67</u>
			3.21	3.42	2.84	2.95	3.36	2.96	2.87	4.46	2.72	3.06
	台車別	平均含水率			均勻度			平均含水率			均勻度	
	第一台車	3.97			-0.90~4.69			3.03			-0.89~0.98	
	第二台車	4.10			-1.77~1.93			3.08			-1.69~2.76	
	第三台車	3.48			-1.35~2.98			2.86			-1.96~3.98	
	第四台車	3.34			-0.90~2.13			3.35			-1.60~3.87	
	第五台車	2.79			-0.55~0.63			3.04			-1.01~2.66	
	平均含水率 (%)	3.54						3.08				
	均勻度 (%)	-1.41~5.12						-2.18~4.14				
	平均含水率(%)值 ±2.5%(含)之間的 樣本數	148						143				
	總樣本數	150						150				
	平均含水率(%)值 ±2.5%(含)之間的 樣本數佔總樣本 數百分比(%)	98.7						95.3				
	乾燥後重量 (kg)	57.60						63.28				
	乾燥能量 (kg/day)	81.3						89.3				
	平均乾燥速率 (%/h)	5.04						4.83				
燃料耗用量 (kg)	470.7						669.6					
燃料耗用率 (kg/(%·kg))	0.095						0.122					
耗電量 (kWh)	21.875						23.623					
耗電率 (kWh/(%·kg))	0.00443						0.00430					
附註	1. 測試時,於農產品乾燥期間每 2~3 小時在不停機情況下進行層架位置更換,更換係將第一台車與第五台車、第二台車與第四台車位置互換,約 3 分鐘完成。 2. 本機採用台車進出倉,進出倉作業時間約 3 分鐘。											