

大豆種子用機械化乾燥調理之研究

李明堆 王明茂 謝清祿¹

摘 要

本試驗旨在以熱風調理豆株，俾能在惡劣氣候情況之下，確保種源之供應與保持種仁之品質。經利用小型烘乾箱與貨櫃式烘乾機進行試驗，結果發現大豆子實隨其成熟度之不同，對熱風溫度之敏感度互異，以青莢或黃莢之豆仁耐熱能力較差，也較易喪失發芽力。褐莢的豆株如投入熱風溫度在80°C，一小時後，馬上降低熱風溫度亦會使種子不發芽。已剝殼之種仁其減乾速度較快，且發芽率亦較帶殼者為高。春作之豆株結莢成熟度較參差不齊，經試驗得知青黃莢對熱風溫度調理反應甚敏銳，如將熱風溫度調在40°C時亦無法保持其生命力。由於豆株在烘乾過程中易裂莢，因此種子用豆株投入調理前，需將乾燥室加以清理，以免混雜。

前 言

本省由於經濟繁榮，人民生活水準提高，對於蛋白質的需求量日益增加，而大豆的蛋白質含量高達35~45%，無論直接供人類攝取或間接為畜牧所用，其需要量逐年遞增，導致省產大豆不足，每年需花費鉅額外匯自國外進口大豆以供所需。大豆消費量自民國60年58萬公噸，增加72年之115萬公噸，在這13年之中，幾乎增加一倍，但是省產大豆栽培面積卻相反的遞減，自60年之4萬餘公頃，降至74年5,592之公頃，因此加強育成適合於春夏作栽培品種與利用高效率的作業機械，降低生產成本及擴增大豆栽培面積乃為重要工作，但本區春夏作大豆於採收期經常遭受雨害，使品質降低，甚至於腐爛，導致大豆減產與降低品質，有待以機械烘乾法來處理豆株，以達大豆種子乾燥之目的，因此，本試驗之目的，乃在探討以乾燥豆株之可行性，期增進乾燥機利用度，提高省產大豆產量及確保種子來源。

材料與方法

本試驗以順光牌ST-500B型貨櫃式烘乾機及勝泰牌熱風強制循環式小型烘乾箱一台供試。

先以小型烘乾箱，設定不同熱風溫度來調理豆株，藉以觀察其烘乾速率及對大豆子實發芽之影響。其溫度處理如表1所示。

根據小型烘乾箱測定得知之適宜熱風溫度，在不影響種子發芽情況下，再以不同品種（大粒種高雄8號（代號為KS 8），小粒種高雄選10號（代號為KSS 10））、成熟度

1. 本場前助理研究員、助理研究員及前助理。

之莢果、帶莢與不帶莢等材料投入貨櫃式乾燥機進行乾燥試驗，以探討其種子含水量及發芽率之變化。

表 1 不同熱風溫度處理

代號	處 理
A	80°C → 1hr → 70°C → 1hr → 60°C → 1hr
B	70°C → 1hr → 60°C → 2hr
C	70°C → 1hr → 60°C → 1hr → 50°C → 1hr
D	60°C → 1hr → 50°C → 2hr

含水率的測定方法係以25—30公克的樣品乙份，置於小型烘乾箱中，通以99°C~100°C之熱風，加熱72小時然後取出，置於乾燥器內，經回溫後再稱其重量，以計算含水率。

$$\text{含水率 (w.b.\%)} = \frac{\text{加溫乾燥前重量} - \text{加溫乾燥後重量}}{\text{加溫乾燥前重量}} \times 100\%$$

發芽之調查則以發芽皿在常溫下調查50粒之發芽情形。

結果與討論

(一) 豆株在不同熱風溫度處理下對發芽率之影響

自田間選取成熟度較一致之植株，經熱風處理之結果如表 2 所示。

以豆株投入熱風在80°C之短暫一小時後，馬上又將熱風溫度調低亦會使大豆種子喪失其發芽力。由於貨櫃式烘乾機在使用中對熱風溫度調節很難控制在某一定點，嗣後在應用上為求慎重計，宜將熱風溫度調在60°C較為安全，以免傷害種子發芽。

表 2 豆株在不同熱風溫度處理下對發芽率之影響

處理代號	品 種	KSS 10			乾燥前	KS 8				
		乾燥前	乾 燥 時 間			乾燥前	乾 燥 時 間			
			1 hr	2 hr			3 hr	1 hr	2 hr	3 hr
A		98	0	0	16	98	0	0	0	
B		100	90	100	10	100	88	98	98	
C		100	84	98	86	100	96	98	98	
D		100	100	100	100	100	96	98	96	
E		98	98	90	94	98	100	98	96	

(二)不同豆莢成熟度對熱風溫度處理之反應

將大豆之結莢從植株上以剪刀剪取，依其成熟度之不同，分為青莢、黃莢、褐莢等三種，置於70°C 1hr → 60°C 1hr → 50°C 1hr之熱風處理。

經處理結果發現(表3)，所供試驗豆株之株桿其含水率在未烘乾前，以品種K8號為72.49%，而K10號為73.13%。豆莢成熟度之不同對熱風溫度之敏感度不一，若豆莢尚青，或黃色時處於設定之熱風下歷經3小時，將會使發芽率幾乎降到為零。

表3 不同豆莢成熟度對熱風溫度處理之反應

品 種	成 熟 度	發 芽 率 (%)		含 水 率 (%)					
		未 乾 燥 前	烘 3 小 時 後	未 乾 燥 前		烘 3 小 時 後		平 均 每 小 時 減 乾 率	
		空 豆 莢	豆 仁	空 豆 莢	豆 仁	空 豆 莢	豆 仁	空 豆 莢	豆 仁
KS 8	青 莢	70	0	78.75	62.75	65.24	57.06	4.57	1.89
	黃 莢	46	30	70.44	55.14	50.16	48.85	6.76	2.09
	褐 莢	66	94	47.29	31.38	17.45	21.76	9.61	3.21
KSS 10	青 莢	90	0	76.64	62.98	64.70	58.60	3.98	1.46
	黃 莢	100	2	64.22	51.78	40.05	43.04	8.06	2.91
	褐 莢	97.5	74	47.89	31.88	14.97	15.72	10.97	5.39

(三)豆莢剝殼與否對熱風溫度處理之反應：

本試驗之種仁係以人工剝殼，而種莢係以人工摘下使其與植株分離。經60°C熱風處理後，結果發現剝殼種仁較含莢者；青莢也較褐莢者之烘乾速率為快(表4)。

另從發芽率來看，剝殼種仁之發芽率亦較高於帶殼種莢，其原因可能因為有一層豆莢包著種仁，將使水份蒸發速度較緩慢，狀若處於蒸籠中般所致。

(四)在植株上不同成熟度之種莢對熱風處理之反應：

在植株上之不同成熟度的豆莢，於未烘乾前先加著色區分，以供取樣供熱風處理(60°C→)之用。

由結果知(表5)青莢與黃莢對熱風溫度處理很敏感，嚴重使種子發芽力被殺傷。如為確保種子發芽率宜以成熟之褐莢供烘乾處理較為安全。

大豆植株在未達完熟期，其含水率較高，經測定株桿約在70~80%之間，而種仁之含水率則隨成熟度之不同而有差異，青莢種仁約在75%，黃莢種仁約在64~70%，褐莢約45%，因此在高含水率之下，如遇氣候陰雨時宜以豆株投入乾燥機通以熱風除去水份，以確保品質與發芽率。

表 4 豆莢剝殼與否對熱風溫度處理之反應

項 目	品 種	處理別	乾 燥 前	乾 燥 時 間					平均每小 時減乾率
				2 hr	4 hr	6 hr	8 hr	15 hr	
豆 仁 含 水 率 變 化 (%)	KS 8	青仁	61.85	52.72	34.05	24.05	15.91	7.30	3.63
		黃仁	52.96	44.53	31.50	23.02	12.44	7.25	2.70
		褐仁	25.18	16.81	13.50	10.81	12.38	7.28	0.85
		青莢	61.85	60.20	56.42	48.07	37.76	8.10	1.61
		黃莢	52.96	46.23	35.18	24.17	19.28	8.16	2.25
		褐莢	25.18	17.08	14.81	11.97	10.58	6.97	0.97
	KSS 10	青仁	59.41	52.65	39.49	49.90	17.27	6.98	2.81
		黃仁	48.30	41.06	23.02	16.80	16.78	6.97	2.10
		褐仁	20.63	14.09	15.31	11.14	8.68	7.54	0.80
		青莢	59.41	58.38	56.32	50.58	45.65	7.99	0.92
		黃莢	48.30	44.44	38.40	28.49	26.11	7.39	1.48
		褐莢	20.63	13.44	10.89	10.75	8.87	7.16	0.78
豆 仁 發 芽 率 變 化 (%)	KS 8	青仁	88	72	84	76	68	8	
		黃仁	88	44	92	84	84	72	
		褐仁	92	72	100	92	96	88	
		青莢	88	60	34	18	20	0	
		黃莢	88	86	74	64	56	8	
		褐莢	92	68	80	74	82	66	
	KSS 10	青仁	92	80	64	64	12	4	
		黃仁	96	100	100	92	88	36	
		褐仁	100	92	100	100	100	80	
		青莢	92	58	12	6	2	0	
		黃莢	96	76	36	58	28	2	
		褐莢	100	86	98	94	94	58	

表 5 在植株上不同成熟度種莢對熱風處理之反應

項 目	品 種	成 熟 度	乾 燥 前	乾 燥 時 間			平均每小 時減乾率
				2hr	4hr	6hr	
豆 仁 發 芽 率 (%)	KS 8	青莢	90	0	0	0	
		黃莢	100	10	0	5	
		褐莢	100	95	95	80	
	KSS 10	青莢	100	0	0	0	
		黃莢	100	15	0	0	
		褐莢	100	95	100	85	
豆 仁 含 水 率 (%)	KS 8	青莢	62.25			33.12	4.86
		黃莢	56.11			29.81	4.38
		褐莢	22.59			13.48	1.51
	KSS 10	青莢	59.28			38.56	3.45
		黃莢	52.05			24.41	4.61
		褐莢	22.04			9.86	2.0

以烘乾機來調理豆株適宜熱風溫度約為60°C，但溫度千萬不可超出80°C，否則種子必會受損，而失去發芽力；在烘乾過程中也會促進裂莢使種子掉落，因此種子用豆株投入調理前必需先將乾燥室加以清理，以免混雜。春夏作之豆株結莢成熟度參差不齊，青黃莢對熱風溫度調理之反應很敏銳，很快就會喪失發芽力，若將熱風溫度調在40°C其情況亦同。

誌 謝

本試驗承於行政院農委會經費補助，試驗期間受本場黃龍先生不辭辛勞幫忙，得以完成，併此申謝。

參 考 文 獻

1. 順光股份有限公司. 1986. 貨櫃式烘乾機使用說明書. 順光股份有限公司.
2. 三久股份有限公司. 1986. 三久牌SKS—40型靜置式玉米乾燥機主要規格. 農業機械化研究發展中心新型農機性能測定報告.
3. 戴國興等. 1986. 不同乾燥方式對大豆種子活力及化學成份之影響. 國立屏東農專75農建—7.1—糧—86—4 報告.