

# 粉碎穀殼育苗試驗

李 文 輝

摘要：本場自民國 65 年底開始，利用粉碎穀殼，進行一系列有關育苗試驗，本報告包括五項小試驗：(1)粉碎穀殼育苗之肥料量及覆蓋物試驗。(2)粉碎穀殼用量育苗試驗。(3)不同粉碎程度穀殼育苗與肥料量試驗。(4)每吋 20 目粉碎穀殼育苗肥料量試驗。(5)穀殼混合土壤育苗試驗。由試驗結果證明粉碎穀殼確可做為插秧機育苗之良好材料，不僅可以成功的育成健強秧苗，並且可以降低育苗成本，提高農民純收益。茲將試驗結果，摘錄如下：

1. 利用穀殼育苗必須加以粉碎，其粉碎程度以每吋 20 目為最佳，同時需篩除細粉米糠。
2. 每箱粉碎穀殼填裝高度以 1.5 公分，重量約 420 公克至 450 公克為最適當。
3. 播種後以 500 至 600 公克之粉碎土壤做為覆蓋，其秧苗生長情形最佳。
4. 每箱肥料用量：第一、二期作均以硫酸銨 5 公克，過磷酸鈣 5 公克，氯化鉀 3 公克為最佳，不施肥時秧苗生長緩慢，葉色淡黃，秧苗品質差。
5. 粉碎穀殼保水力較土壤強，一期作育苗時可二天灌水一次，而土壤育苗每天灌水。
6. 第一期作土壤育苗較穀殼育苗初期生長較快，第二期作正好相反，穀殼秧苗生長較快。穀殼秧苗似較土壤秧苗茁壯，並較耐低溫，其有效苗期較土壤秧苗為長，一期作可延至 35 天，二期作 20 天，秧苗仍極強健，而土壤秧苗一期作 25 天，二期作 15 天即發生根部變黑，秧苗老化等不良現象。
7. 穀殼秧苗每箱鮮苗重僅 3 至 4 公斤較土壤秧苗 5 至 6 公斤為輕，搬運較方便。
8. 穀殼秧苗因根部生長較旺盛，且苗片較輕，插秧時必須先將根部觸沾濁水，使苗片易于滑落，以減少缺株及使每機苗數均一。
9. 利用每吋 20 目之粉碎穀殼 2 份混合土壤 1 份，不僅可使播種、育苗等操作更為順利，且育苗成功率更為安全可靠，插秧時亦較方便且可減少缺株，不經粉碎之穀殼 1 份混合土壤 2 份亦可適用。
10. 利用粉碎穀殼育苗較土壤育苗每箱均可節省成本 0.5 元，每一育苗中心每期作育苗 5 萬箱計算，即可節省成本 2 萬 5 千元，全年可以節省 5 萬元。全省以目前 350 處育苗中心計算，可節省 1750 萬元。

## 前 言

近年來由於政府大力推行農業機械化，水稻栽培作業急速發展，目前本省有動力插秧機已有一萬多架，機械插秧面積已佔總栽培面積之 $\frac{1}{2}$ 以上，而且尚在不斷增加中。插秧機所需秧苗，向來均以土壤為苗床材料，但為育成強健秧苗，育苗用之土壤常受到土壤質地，PH 值，腐植質含量，以及氣候環境等因素之限制，採集困難又不經濟。如以每處育苗中心平均每期育苗 5 萬箱，每箱苗土 5 公斤計算，則需苗土 25 萬公斤，全省現有育苗中心 350 餘處，每年兩期作就需要苗土 17 萬 5 千公噸，家庭育苗尚不包括在內目前苗土採取已成困難，今後機械插秧將更普及，育苗用土壤之需要量亦將急速增加，長此以

往，苗土採取困難之情形將更形嚴重。本場為求未雨綢繆，自民國 65 年以來即積極進行試驗研究，希望尋獲一種來源豐富，價格低廉的材料，以資取代一般土壤來育苗。本省年產稻谷 250 萬公噸以上，加工後產生 40 - 50 萬公噸的穀殼，此副產物以往尚可供燃料之用，如今被瓦斯取代後已形同廢物，甚至發生處理困難。本場有鑑於此，乃利用此種穀殼，加以粉碎，進行一系列之育苗試驗研究，茲擇其重要者，報告如下：

## 材料與方法

### 試驗 1 粉碎穀殼育苗之肥料量及覆蓋物試驗

品種：台南五號

處理：粉碎穀殼肥料量與覆蓋物三種因子混合成下列 14 種不同處理：

處理代號	穀殼粉碎程度	肥料用量(公克/箱)			覆蓋物
		硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀	
1	每英吋 20 目直徑 2 至 3 公釐	8	8	4	土
2	"	8	8	4	砂
3	"	8	8	4	穀殼
4	"	5	5	3	土
5	"	0	0	0	土
6	每英吋 24 目直徑 1 至 2 公釐	8	8	4	土
7	"	8	8	4	砂
8	"	8	8	4	穀殼
9	"	5	5	3	土
10	"	0	0	0	土
11	每英吋 40 目直徑 0.5 至 1.5 公釐	8	8	4	土
12	"	5	5	3	土
13	"	0	0	0	土
14	土壤	8	8	4	土

設計：14 處理，4 重複，每小區 10 箱，隨機排列。

### 試驗 2 粉碎穀殼用量育苗試驗

品種：台南六號

處理：

處理代號	粉碎穀殼	穀殼用量		肥料用量(公克/箱)			箱數
		厚度(公分)	每箱重量(公克)	硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀	
A <sub>1</sub>	每英吋 16 目(不去米糠)	2.0	570	5	5	3	10
A <sub>2</sub>	"	1.5	490	5	5	3	10
A <sub>3</sub>	"	1.0	410	5	5	3	10
B <sub>1</sub>	每英吋 20 目(除米糠)	2.0	550	5	5	3	10
B <sub>2</sub>	"	1.5	420	5	5	3	10
B <sub>3</sub>	"	1.0	250	5	5	3	10
CK	土壤	1.8	2,700	5	5	3	10

設計：7處理，10重複，每小區10箱，隨機排列。

試驗3 不同粉碎程度穀殼育苗與肥料量試驗

品種：台南六號

處理：

處理代號	穀殼粉碎程度	每箱穀殼	肥料用量 g / 箱			箱數	備註
		用量(g)	硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀		
1	20目/吋碎穀殼直徑2-3公釐	420	8	8	4	10	播種日期：67年1月24日
2	"	420	5	5	3	10	
3	"	420	8	8	0	10	
4	"	420	6	6	0	10	
5	"	420	4	4	0	10	
6	"	420	0	0	0	10	
7	16目/吋碎穀殼直徑4-5公釐	490	8	8	4	10	
8	"	490	5	5	3	10	
9	"	490	0	0	0	10	
10	土壤	2,700	8	8	4	10	
11	"	2,700	5	5	3	10	

育苗方法：依不同粉碎穀殼程度之用量，以10箱在一起混合肥料裝入育苗箱，穀殼厚度1.5公分，經澆濕後將萌芽良好種子每箱播種250公克，並以立枯靈1000倍稀釋液噴施400cc，即隨行覆土500至600公克，堆積2天後移出綠化，田間管理依照一般傍晚灌水早上排水之方式及塑膠布保溫方法行之。

設計：11處理，10重複，每小區10箱，隨機排列。

試驗4 粉碎穀殼育苗肥料試驗

品種：台南五號

處理：

代號	處理	肥料用量 (公克 / 箱)			每箱材料重量(公克)	備註
		硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀		
1	20目/吋碎穀殼	8	8	4	430	播種日期：67年7月5日
2	"	5	5	3	430	
3	"	3	3	2	430	
4	"	0	0	0	430	
5	"	8	0	0	430	
6	"	5	0	0	430	
7	"	3	0	0	430	
8	20目/吋碎穀殼2份混合土壤1份	8	8	4	1,200	
9	"	5	5	3	1,200	
10	"	3	3	2	1,200	
11	"	0	0	0	1,200	

12	20目/吋碎穀殼 2 份混合土壤 1 份	8	0	0	1,200
13	"	5	0	0	1,200
14	"	3	0	0	1,200
15	土 壤	5	5	3	3,000

試驗 5. 穀殼混合土壤育苗試驗

品種：台南五號

處理：

代 號	處 理 混 合 比	稻穀量 ( g )	土壤量 ( g )	合 計 ( g )
1.	未粉碎粗稻穀殼	280	—	280
2.	20 目/吋碎稻穀殼	430	—	430
3.	40 目/吋碎稻穀殼	790	—	790
4.	粗穀殼 2 份混合土壤 1 份	150	825	975
5.	" 1 份 " 1 份	125	1,240	1,365
6.	" 1 份 " 2 份	75	1,650	1,725
7.	20 目/碎 稻 殼 1 份土壤 1 份	238	1,240	1,478
8.	" 2 份 "	317	825	1,142
9.	" 3 份 "	356	619	975
10.	" 4 份 "	380	495	875
11.	40 目/吋碎穀殼 2 份 "	527	825	1,352
12.	" 3 份 "	565	569	1,137
13.	" 4 份 "	632	455	1,087
14.	土 壤		3,000	3,000

結果與討論

表十 粉碎穀殼育苗之肥料量及覆蓋物試驗氣象資料表

月	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
日	31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
溫度	23	17.6	13.5	11.7	13.2	14.0	12.8	16.0	18.4	17.4	12.8	16.5	17.2	19.0	21.0	21.8	19.5	11.9	11.8	11.3
月	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
日	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
溫度	11.8	13.0	13.2	15.8	22.0	17.2	20.2	19.4	18.6	14.6	17.6	16.2	11.4	12.0	14.0	16.0	17.8	21.0	20.4	22.4

水稻生育期間溫度最高 23°C，最低 11.3°C，溫度 20°C 以上有 8 天，20°C 以下有 32 天，秧苗生長均在低溫中。

表十一 粉碎穀殼育苗之肥料量及覆蓋物試驗秧苗生育調查表

處理 項目	播種後 23 天				播種後 35 天			播種後 40 天		
	葉數	株高 公分	葉色	鮮苗重	葉數	株高 公分	葉色	葉數	株高 公分	葉色
每英吋 20 目 8-8-4 覆土	2.27	9.33	綠	3.83	3.50	12.00	綠	4.00	13.80	綠
每英吋 20 目 8-8-4 覆砂	2.22	9.17	綠	3.75	3.00	10.00	綠	3.50	11.60	綠
每英吋 20 目 8-8-4 穀殼	2.45	8.52	綠	3.40	3.00	11.00	綠	4.00	16.00	綠
每英吋 20 目 5-5-3 覆土	2.43	9.52	綠	3.78	3.00	10.00	綠	4.00	13.20	綠
每英吋 20 目 0-0-0 覆土	2.80	7.03	淡綠	3.78	3.00	8.00	淡綠	4.00	8.50	淡綠
每英吋 24 目 8-8-4 覆土	2.38	9.22	綠	3.83	3.00	11.00	綠	4.00	16.00	淡綠
每英吋 24 目 8-8-4 覆砂	2.16	10.38	綠	3.96	3.00	11.50	綠	4.00	16.00	綠
每英吋 24 目 8-8-4 穀殼	2.28	8.84	綠	3.19	3.00	10.00	綠	4.00	12.00	綠
每英吋 24 目 5-5-3 覆土	2.25	8.71	綠	3.55	3.00	10.00	綠	4.00	13.00	綠
每英吋 24 目 0-0-0 覆土	2.16	6.86	淡綠	3.64	3.00	8.50	淡綠	3.50	8.50	淡黃
每英吋 40 目 8-8-4 覆土	2.43	9.71	綠	3.93	3.00	12.00	綠	3.50	15.00	綠
每英吋 40 目 5-5-3 覆土	2.32	8.82	綠	3.93	3.20	9.50	綠	3.50	11.00	綠
每英吋 40 目 0-0-0 覆土	2.24	7.08	綠	3.50	3.00	8.50	淡綠	4.00	9.70	淡綠
土 壤	2.41	10.83	淡綠	4.38	3.00	12.50	根老 化綠	—	—	—

表十二 粉碎穀殼育苗之肥料量及覆蓋物試驗插秧調查表（播種後 23 天插秧）

處	理	插秧時株高(公分)	每機苗數(支)	缺 機 率 %
每英吋 20 目	8-8-4 覆土	9.33	5.45	5
每英吋 20 目	5-5-3 覆土	9.52	4.35	4
每英吋 20 目	8-8-4 覆砂	9.17	4.75	5
每英吋 24 目	8-8-4 覆土	9.22	8.10	3
每英吋 24 目	5-5-3 覆土	8.71	6.95	3
每英吋 24 目	不施肥覆土	6.86	3.85	7
每英吋 40 目	5-5-3 覆土	8.82	6.95	3
土	壤	10.83	5.10	2

- (1) 穀殼育苗覆蓋物以覆土 500 公克秧苗生長較快，其次為覆砂者，但覆砂往往會因灌水後稻種曝露，受日光照射影響秧苗生長。若覆蓋穀殼則在堆積時會因溫度過高而影響萌芽，且灌水後穀殼亦易浮動，不甚理想。
- (2) 秧苗生長期溫度在 20°C 以下時，生長緩慢，肥料量以 8-8-4 為最佳，肥料量 5-5-3 次之，不施肥區秧苗生長矮小，葉色淡綠，營養不足品質較差。
- (3) 利用每英吋 20 目、24 目、40 目等不同粉碎程度之穀殼育苗，其秧苗生長差異不大，但 40 目因過細，不僅穀殼用量較多不經濟，且因堆積時容易引起高溫，而招致出芽不齊。
- (4) 土壤秧苗與穀殼秧苗比較，土壤秧苗生長快又整齊，但土壤秧苗經過 25 天後根部老化變褐色枯葉多，穀殼秧苗可維持 40 天，其根部仍然極良好。
- (5) 穀殼秧苗插秧須充分吸濕，增加重量以提高插秧每機之苗數，本次試驗在調查時因秧苗較矮小，缺株多，土壤秧苗缺株率約 2%，每機苗數 5.1 支，穀殼秧苗缺株率 3% 至 7%，每機苗數 3.85 至 8.1 支，秧苗越矮小，缺株越多。

試驗 2 粉碎穀殼用量育苗試驗

(1) 氣象資料：

月	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
日	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6
溫度	22	17	20.2	19.4	18.6	14.6	17.6	16.2	11.4	12.0	14.0	16.0	17.8	21.0
月	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
日	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
溫度	20.4	22.4	23.4	23.4	20.4	19.6	16.8	18.8	13.0	10.0	10.0	8.8	12.0	

水稻生育期間最高平均溫度 23.4°C，最低平均溫度 8.8°C，在 20°C 以上有 8 天，其他 19 天氣溫均在 20°C 以下。

(2) 堆積時萌芽情形：

代號	處	萌 芽 情 形		不整齊箱數 百分比 %	備 註
		整 齊 箱 數	不 整 齊 箱 數		
A <sub>1</sub>	16 目/吋 2 公分厚	4	6	60	堆積最低溫度 20°C 最高 37°C
A <sub>2</sub>	16 目/吋 1.5 公分厚	4	6	60	
A <sub>3</sub>	16 目/吋 1 公分厚	6	4	40	

B <sub>1</sub>	20目/吋2公分厚	5	5	50
B <sub>2</sub>	20目/吋1.5公分厚	6	4	40
B <sub>3</sub>	20目/吋1.0公分厚	8	2	20
CK	土 壤	10	0	0

表十三 粉碎穀殼用量育苗試驗秧苗生育調查表

項 目 處 理	第一次(11天)			第二次(16天)			第三次(22天)			插秧調查		第四次(27天)			備註	
	株高 公分	葉數	生長 情形	株高 公分	葉數	生長 情形	株高 公分	葉數	生長 情形	每機 株數	缺機 率%	株高 公分	葉數	生長 情形		鮮苗 重Kg
16目/吋 2公分	7.67	2.0	中央 出芽 緩慢	10.20	2.20	後土 出芽 生長 趕上	10.50	2.71	良好	4.35	5	11.24	3.00	整齊 良好	3.85	160
16目/吋 1.5公分	6.99	2.0	〃	10.12	2.20	〃	12.10	3.00	〃	4.30	3	13.19	3.00	〃	3.90	160
16目/吋 1公分	6.60	2.0	〃	8.89	2.05	〃	9.96	2.95	〃	4.50	5	12.19	3.00	〃	3.90	148
20目/吋 2公分	6.46	2.0	〃	11.71	2.14	〃	11.72	3.00	〃	5.25	8	11.62	3.00	〃	3.35	150
20目/吋 1.5公分	7.56	2.0	〃	11.20	2.00	〃	11.58	2.91	〃	5.70	2	11.60	3.00	〃	3.60	166
20目/吋 1公分	8.09	2.0	〃	9.36	2.22	〃	11.92	2.95	〃	4.90	13	12.68	3.00	〃	3.80	135
土 壤	8.96	2.0	整齊	10.97	2.02	良好	11.04	2.39	葉色 轉 淡綠	8.75	3	11.48	3.00	老化 葉轉 黃綠	5.70	143

- (1)每英吋16目之粉碎穀殼，因尚有細長碎穀殼，刮土板一刮即往一邊擠，人工操作較困難，若使用迴轉式機械播種則情形較好。粉碎穀殼若不除掉細米糠則須澆水5至6次方可完全吸濕，工作緩慢。每英吋20目之粉碎穀殼並除掉細米糠後利用人工或機械操作均甚方便，且吸水容易，澆水二次即可。
- (2)堆積時以塑膠布保溫其最高溫度可達37°C，在這種情形下常發現從上面算起第三箱以下會有稻苗無法長出之現象，穀殼每箱用量越多此種情形越嚴重，但移出綠化後5天即種芽開始抽出，10天後即漸趕上，22天時生長已整齊一致。土壤育苗雖同堆在一起則無此現象。此可能與穀殼醱酵有關，但土壤秧苗較不耐低溫且生長較快，16天以後苗葉漸漸轉黃綠色，22天時地上部黃化加劇且根部亦有老化變色之現象，而穀殼秧苗雖初期生長較差，但不易老化，並可維持較長之秧苗期。
- (3)據秧苗堆積後之出芽調查，不同粉碎程度穀殼以每英吋16目不除去細米糠，初期發生出芽不良之箱數約有40至60%，而每英吋20目除去細米糠出芽不良之箱數只有20至50%，而且發現穀殼用量越多則出芽率不良情形越多，若以後期生育情形做綜合判斷穀殼用量厚度以1.5公分為宜。

試驗 3 不同粉碎程度穀殼育苗與肥料量試驗

(1)氣象資料：

月	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
日	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7
溫度	22	17	20.2	19.4	18.6	14.6	17.6	16.2	11.4	12.0	14.0	16.0	17.8	21.0	20.4
月	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
日	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
溫度	22.4	23.4	23.4	20.4	19.6	16.8	18.8	13.0	10.0	10.0	8.8	12.0			

水稻生育期間，濕度最高 23.4°C，最低 8.8°C，溫度 20°C 以下有 19 天，20°C 以上有 8 天，2 月 18 日下霜。

表十四 不同粉碎程度穀殼育苗與肥料量試驗秧苗生育及插秧調查表

處理	第一次調查(11天)			第二次調查(16天)			第三次調查(22天)				第四次調查(27天)					
	株高 (公分)	葉數	生長 情形	株高 (公分)	葉數	生長 情形	株高 (公分)	葉數	生長 情形	插秧 每機 株數	調查 缺機 率%	株高 (公分)	葉數	生長 情形	鮮苗 重Kg	乾物 重g
稻殼 20目/吋 8-8-4	6.83	2	生長 不齊中間 凹陷	11.00	2.44	生育 稍齊 濃綠色	11.30	3.00	稍齊 濃綠	4.5	5	12.33	3	稍齊 濃綠	4.10	165
稻殼 20目/吋 5-5-3	7.02	2	生長 較整齊	11.20	2.36	生長 稍齊 綠色	11.58	2.57	整齊 綠色	5.7	2	11.60	3	整齊 濃綠	3.70	173
稻殼 20目/吋 8-8-0	7.91	2	生長不 齊中間 凹陷	12.30	3.00	生長 稍齊 濃綠	12.17	2.98	稍齊 濃綠	5.0	2	12.49	3	稍齊 濃綠	3.95	160
稻殼 20目/吋 6-6-0	6.88	2	〃	10.56	2.15	生長 稍齊 綠色	10.60	2.60	整齊 綠色	5.3	3	11.32	3	整齊 淡綠	4.00	164
稻殼 20目/吋 4-4-0	7.82	2	生長 整齊	8.84	2.09	〃	10.60	2.74	整齊 淡綠	5.5	3	10.97	3	〃	3.80	149
稻殼 20目/吋 0-0-0	5.92	2	生長 不齊	8.31	2.00	生長 稍齊 淡綠	8.50	2.66	〃	5.2	4	8.83	3	〃	3.30	125
稻殼 16目/吋 8-8-4	6.58	2	〃	11.32	2.16	生長 稍齊 濃綠	12.42	3.11	稍齊 濃綠	4.65	3	13.22	3.15	稍齊 濃綠	4.25	150
稻殼 16目/吋 5-5-3	6.85	2	〃	9.84	2.31	生長 稍齊 綠色	10.08	2.66	整齊 綠色	4.30	3	12.29	3	整齊 綠色	4.05	160
稻殼 16目/吋 0-0-0	6.04	2	〃	8.17	2.00	生長 稍齊 淡綠	8.48	2.44	整齊 淡綠	5.50	3	9.30	3	整齊 淡綠	3.80	125



土 壤	8.28	2	生長 整齊	12.00	2.30	整齊 整齊 綠色	12.30	2.65	整齊 淡綠	5.50	1	12.67	3	老化 淡綠	6.00	153
土 壤	8.96	2	〃	10.97	2.02	〃	11.04	2.39	〃	8.75	3	11.48	3	〃	5.70	143

(1)秧苗生育期間處於低溫下，雖無烈日照射，仍可顯示碎穀殼與土壤保水力之差異，穀殼經粉碎吸水保水力強，灌溉一次可保持二天溫潤，土壤則只保持一天。一期作依土壤秧苗在播種後11天以內生長較快。穀殼因保水力強，穀殼秧苗較強壯並較耐寒，在氣溫10度以下土壤秧苗較易受寒害，根部變褐色，葉片黃化。

(2)每吋20目粉碎穀殼依秧苗生長情形顯示，肥料量8-8-4及8-8-0似乎有過肥現象，以肥料量5-5-3之秧苗生長較整齊，葉片青綠色較受農民喜愛，不施肥區則生長慢並較矮小，葉片黃化，秧苗品質差。

(3)依插秧機插秧調查，穀殼秧苗每樣平均苗數4.3至5.7支，土壤秧苗5.5至8.75支，缺株率穀殼秧苗2%至5%，土壤秧苗1%至3%，似乎與每箱秧片重（包括土壤或穀殼）有關，土壤秧苗每片重5.7至6公斤，較穀殼秧苗3.3至4.3公斤為重，秧片滑落較易，缺株少，比較種苗品質時發現土壤秧苗乾物重較穀殼秧苗為輕，顯示穀殼秧苗為輕，顯示穀殼秧苗品質較土壤秧苗為優。

(4)每吋16目粉碎穀殼亦以肥料量5-5-3之秧苗生長較佳，葉片呈青綠色。肥料量8-8-4有過肥之嫌，葉片軟垂，色濃綠色。不施肥秧苗生長很差，不宜採用。

#### 試驗4. 粉碎穀殼育苗肥料試驗

表十五 粉碎穀殼育苗肥料試驗秧苗生育調查表

處 理 項 目	播 種 後 1 0 天			播 種 後 1 5 天			
	葉 數	株 高 (公分)	生 育 情 形	葉 數	株 高 (公分)	鮮 苗 重 (公斤)	生 長 情 形
20目/吋碎穀殼 8-8-4	2.18	10.30	良 好	3.03	18.96	3.45	稍 茂
〃 5-5-3	2.04	10.20	〃	3.00	15.26	2.95	良 好
〃 3-3-2	2.30	8.90	〃	3.18	15.20	3.25	〃
〃 0-0-0	2.08	7.30	〃	3.00	15.07	3.30	〃
〃 8-0-0	2.40	10.00	〃	3.03	15.02	3.20	稍 茂
〃 5-0-0	2.27	9.60	〃	3.03	13.70	2.90	良 好
〃 3-0-0	2.11	10.35	〃	3.00	16.01	3.88	〃
20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份8-8-4	2.29	9.95	〃	3.50	14.99	3.30	〃
20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份5-5-3	2.12	10.75	〃	3.00	15.26	3.60	〃

20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份 3-3-2	2.00	6.75	良好	3.05	14.20	3.30	良好
20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份 0-0-0	2.12	7.00	"	3.00	11.90	3.60	"
20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份 8-0-0	2.15	8.63	"	3.37	15.04	3.50	濃綠稍茂
20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份 5-0-0	2.42	9.91	"	3.05	15.81	3.72	良好
20目/吋碎穀殼 2份混合土壤 1份 3-0-0	2.23	8.90	"	3.05	14.73	3.35	"
土壤 5-5-3	2.32	9.65	"	3.00	15.73	5.45	"

- (1) 在高溫情況下穀殼育苗，無論單獨穀殼或混合土壤育苗，每箱肥料用量均以硫酸銨 5 公克，過磷酸鈣 5 公克，氯化鉀 3 公克或單施硫酸鈣 5 公克為宜，如肥料超過此量，秧田徒長軟弱，影響秧苗品質。
- (2) 穀殼在高溫時能分解並供給秧苗生長所需養分，故無肥區在 15 天以後生長即趕上，施肥區不過因苗期太長時，不僅容易發生紋枯病等病害，並且育苗器材無法快速輪迴利用，較不經濟。
- (3) 在氣溫 20 度以上時，秧苗管理應注意，勿使秧田積水，否則穀殼醱酵發臭，苗根受害，嚴重時根部腐爛。

試驗 5. 穀殼混合土壤育苗試驗

表十六 穀殼混合土壤育苗試驗秧苗生育及插秧調查表

處	理	發芽情形	第一次調查(5天)			第二次調查(10天)			第三次調查(15天)						床墊成本元/箱				
			苗齡(片)	苗高(公分)	生長情形	苗齡(片)	苗高(公分)	生長情形	苗齡(片)	苗高(公分)	生長情形	鮮苗重(Kg)	乾物重(Kg)	秧苗無機成份%			每機株數	缺機率	
1.	粗穀殼	良好	1.70	5.70	良好	2.05	8.85	良好	3.00	12.17	良好	1.70	145	1.93	0.27	2.38	4.15	5	0.03
2.	20目/吋碎穀殼	"	1.80	6.32	"	2.04	10.20	"	3.00	13.48	"	2.42	160	1.93	0.25	2.31	6.00	4	0.344
3.	40目/吋碎穀殼	"	1.70	5.69	"	2.22	9.55	"	3.00	19.73	濃綠過茂	3.00	156	2.14	0.28	2.06	5.00	10	0.632
4.	粗穀殼 2份 土壤 1份	"	1.70	6.20	"	2.03	8.65	"	3.00	13.46	良好	2.80	153	2.24	0.31	2.63	6.05	8	0.263
5.	粗穀殼 2份 土壤 1份	"	1.80	6.10	"	2.05	9.30	"	3.00	14.27	"	3.90	165	23.8	0.27	2.31	5.50	3	0.385
6.	粗穀殼 1份 土壤 2份	"	1.80	7.00	"	2.29	9.70	"	3.00	15.28	"	3.90	162	2.59	0.29	2.33	8.00	3	0.503

20目/吋碎 7.穀殼 1份土 壤 1份	良好	1.70	7.10	良好	2.45	11.90	良好	3.00	18.09	濃綠 過茂	4.40	172	2.31	0.30	2.38	6.70	2	0.562
20目/吋碎 8.穀殼 2份土 壤 1份	〃	1.60	5.80	〃	2.12	10.75	〃	3.00	15.25	良好	4.20	169	2.45	0.27	2.56	8.10	1	0.501
20目/吋碎 9.穀殼 3份土 壤 1份	〃	1.70	6.50	〃	2.17	9.95	〃	3.00	15.62	〃	3.40	161	2.42	0.25	2.44	6.20	1	0.471
20目/吋碎 10.穀殼 4份土 壤 1份	〃	1.70	6.40	〃	2.33	8.80	〃	3.00	12.44	〃	2.75	156	2.03	0.34	2.75	5.25	3	0.453
40目/吋碎 11.穀殼 2份土 壤 1份	〃	1.74	7.50	〃	2.30	11.40	〃	3.00	17.08	濃綠 過茂	3.32	160	2.31	0.33	2.69	7.10	1	0.669
40目/吋碎 12.穀殼 3份土 壤 1份	〃	1.71	7.30	〃	2.31	10.95	〃	3.00	18.70	〃	3.20	158	2.28	0.34	2.90	6.15	2	0.623
40目/吋碎 13.穀殼 4份土 壤 1份	〃	1.61	6.50	〃	2.08	10.80	〃	3.00	19.70	〃	3.10	163	2.52	0.34	2.69	6.10	8	0.642
14.土 壤	〃	1.70	6.77	〃	2.32	9.65	〃	3.00	19.10	良好	5.45	158	1.96	0.34	2.56	5.60	1	1.000

- (1)本試驗期間溫度介於23~30°C之間，堆積時因每疊最上面覆蓋稻藁遮蔭，移出綠化沒有發生出芽不良現象，秧苗生長良好。
- (2)20目/吋碎穀殼其直徑為2至3公厘，40目/吋時為0.5至1.5公厘，比較不同粗細穀殼秧苗發現以粉碎20目/吋生長最佳，40目/吋秧苗隨時間長而有生長過茂徒長之現象，未經粉碎之粗穀殼育苗因保水力差，不僅操作不便且綠化期管理不易，易引起秧苗生長不均現象。
- (3)粗穀殼混合土壤，在考慮填箱灌水等育苗操作及秧苗生長情形時認為以粗穀殼1份混合土壤2份為宜，粉碎20目/吋穀殼混合土壤，以20目/吋碎穀殼2份混合土壤1份，其秧苗生長較良好，插秧時秧片滑落情形亦較佳，缺株少，40目/吋碎穀殼混合土壤育苗，其秧苗生長快，9天即可插秧，若秧苗期太長，則易發生生長過度繁茂。
- (4)溫度高穀殼秧苗生長與土壤秧苗一樣快，粉碎越細則生長越快，穀殼秧苗生長較強韌茁壯。
- (5)穀殼混合土壤育苗，可防止秧苗生育期根部生長過度繁茂，並使根部不致於太鬆散，同時因混合土壤之關係，插秧時易滑落，缺株減少，每樣苗數較均勻。

## 結 論

綜合穀殼育苗五項結果獲致如下之結論：

- (1)育苗用穀殼必須粉碎，其粉碎程度以每英吋20目為最佳，粉碎後穀殼直徑約為2至3公厘略呈四

- 方形，並篩除細粉米糠，以便利操作，並使吸水容易及減少堆積時產生高溫。16 目粉碎穀殼太粗，人工操作不便，24 目以上之穀殼太細，穀殼用量增加即不經濟，堆積時又容易產生高溫。
- (2)育苗用粉碎穀殼每箱填裝高度以 1.5 公分，重量 420 至 450 公克為宜，過少時苗床太薄，秧苗生長不良，過多則堆積時容易產生高溫秧苗致死，並影響插秧機插秧之操作與增加缺株情形。
  - (3)比較播種後覆蓋物如砂、穀殼、土壤等，發現以土壤覆蓋時秧苗生長較整齊良好，覆土量以 500 至 600 公克為宜。
  - (4)堆積時溫度若達 37°C 時，每箱之中間部份出芽被抑制苗片成凹陷狀，但移出綠化後會漸漸恢復出芽。40°C 以上秧苗因溫度過高灼死，故堆積時溫度以不超過 35°C 為宜。二期作堆積場所宜在室內或樹蔭下，同時在堆積之最上面覆以稻葉遮光，每疊之間稍留間隙小縫，以利空氣流通，減少溫度上升，堆積時間一期作二天，二期作一天為宜。
  - (5)肥料用量一、二期作每箱均以硫酸銨 5 公克，過磷酸鈣 5 公克，氯化鉀 3 公克為宜。不施肥者秧苗生長緩慢，葉色淡黃，品質差，不宜採用。
  - (6)粉碎穀殼育苗較易保水，一期作可二天灌水一次，土壤育苗則需一天一次。二期作穀殼育苗仍應每天灌水一次，土壤秧苗在中午時常會發生缺水現象，必須注意灌水工作。
  - (7)秧苗生長速度，一期作土壤秧苗較穀殼秧苗生長快 2 至 3 天左右，但二期作則相反，穀殼秧苗生長較快。秧苗強健度觀之穀殼秧苗較茁壯，並較耐低溫及不良環境，並可延長秧苗日數，一期作可延至 35 天，二期作 20 天，土壤秧苗一期作 25 天後根部就轉老化，二期作 12 天即開始老化。
  - (8)穀殼秧苗每箱鮮苗重（包括穀殼）3 至 4 公斤較土壤秧苗 5 至 6 公斤（包括土壤）為輕，但由於根部生長較旺盛，苗根相互交錯，致插秧時缺株數較多，所以插秧時須充分觸水，尤以澆水更佳，使苗片易于滑落，以減少缺株，並使每機苗數均勻。一般缺株數穀殼秧苗約 2% 至 5%，土壤秧苗 1% 至 3%。
  - (9)為便利插秧機插秧及減少缺株，經由穀殼混合土壤育苗試驗得知，以粉碎 20 目穀殼 2 份混合土壤 1 份，在操作上較方便，秧苗生長亦較良好，缺株率僅 1% 至 3%，可行性極高。如果偏僻地區無粉碎機設備亦可以未經粉碎之粗穀殼 1 份混合土壤 2 份使用，秧苗生長仍相當良好。
  - (10)利用粉碎穀殼育苗較土壤育苗每箱約可節省成本 0.5 元。

## 參考文獻

1. 作物栽培原理 (湯文通) (1970)
2. 稻作學與米 (汪呈因) (1974)
3. 農業機械化技術 (關昌揚) (1972)
4. 稻作病害 (邱人璋) (1971)
5. 作物病害圖說 (丸島博梶原敏宏)
6. 肥料學 (盛澄淵) (1961)
7. 作物營養學 (包伯度) (1969)
8. 水稻育苗の理論與實際 (香山俊秋) 昭和 43 年
9. 水稻綜合栽培專業化 育苗中心經營管理 (鄭義雄) (1976)
10. 台灣農業機械指南 (台灣農村雜誌社) (1978)

The Research on the nursing of rice seedlings in the milled hulls-bed

by

Wen-Hwei-Lee

Summary

This studies included a series of experiments for terting on the nursing techniques when when rice hulls were used as the materials for the seed bed. The experiments were covered the following items, they are : (1) The required amount of fertilizer. (2) The amount of milled hulls per box. (3) The degree of milling of rice hulls. (4) The . ratio of milled hulls and soil for nursing. The results are as follows :

1. The rice hulls should be milled to the degree of 20 holes/inch when it was used as the nursing material.
2. 420 gr to 450gr of the milled hull per box was the optimum amount for nursing.
3. The proper amounts of covered-soil was from 500gr 600gr per box and must be covered on the seeds uniformly.
4. The N:P:K requirements per box were 5:5:3gr both in the first and the second crop seasons.
5. The water keeping ability of the milled hull was stronger than that of soil it gave some. advantage in water management.
6. The seedling raised in the milled hulls was 10 days later to appear senescence than that in the soil seedling.
7. The fresh weight of the milled hull seedling was 3 to 4 kg per box, and that of the soil seedling was from 5 to 6 kg per box so the milled hull seedling was more convenient for moving.
8. For easing the operation of transplating and reducing the percentage of hill-skiping every piece of seedling should be touched on the mud-water before transplating.
9. Two portions of 20 holes/inch of milled hulls mixed with one portion of soil could also be good for rice nursing it is concluded that the seedling raised in the hulls-bed were as strong as the traditional plants and the rice hull was cheap and plentiful, we can said that the milled rice hull is the best material for nursing rice seedling.