

# 高粱移植省工機械化作業栽培之試驗研究

## The Testing and Research on Sorghum Efficient Machine-Transplantation Operation

臺灣省高雄區農業改良場助理研究員

王 明 茂

Ming-Mao Wang

### 摘 要

本試驗旨在探討高粱移植栽培方式之技術問題的克服，與設法使農友能獲得最經濟使用機械作業以達省工栽培之好處。經引用稻作各項作業機來從事高粱移植區之栽培管理時，深受高粱與水稻之農藝性狀與栽培方法等差異之影響，因此作業機械也要略加改良，才能讓使用者感到滿意。

### ABSTRACT

The objectives of this research are to study the operations of sorghum transplantation and cultivation, and to provide farmers the most efficient machine operation for the purpose of efficient cultivation. When using rice machine to cultivate sorghums, it must be changed partly for the significant difference in agricultural properties and cultivate operations between rice crops and sorghums.

### 前 言

高粱為推行稻田轉作確具潛力之作物，具有產量高，生育期間短，又可再生栽培等優點。唯以政府所訂定之高粱保證收購價格每公斤僅14元而已，因此種植農友為求能賺取合理利潤，需盡量採用省工機械化作業，才可節省勞力支出與降低生產成本。

高粱移植栽培乃是新進興起的栽培方式，為此在作業過程中有很多技術問題，尚待克服，諸如探討箱室育苗技術以培育強壯秧苗供機械植，實驗深層施肥以瞭解對高粱之肥效，及該如何利用中耕管理機、聯合收穫機、乾燥機之省工機械化作業栽培等，需加強研究，爰辦理本試驗，俾盡量引用稻作

機械或略加改良，期使農友能獲得最經濟使用機械作業之好處，以達促使農友對稻田轉作高粱栽培之意願與提高淨收益。

本試驗之目的在於建立高粱移植栽培機械化作業體系，擴延水稻一貫作業機械利用度，增強水稻專業化育苗中心之功能，明瞭深層施肥對高粱之肥效等，以達有效降低高粱之生產成本，與增進農友對稻田轉作高粱栽培之意願。

### 材料與方法

#### (一)試驗材料：

1. 水稻一貫作業播種機。
2. 四行式與六行式插秧機。
3. 高改式深層施肥機。

4. 國產中耕管理機。
5. 水稻聯合收穫機。
6. 循環式乾燥機。
7. 床土、育苗箱、肥料、種子等。

(二)試驗方法：

1. 於75年一期作選定高雄縣美濃鎮及屏東縣長治鄉分別以慣行栽培法與一貫作業機械化栽培，進行比較試驗。

2. 在試驗鄉鎮內選擇業績良好之專業化育苗中心，利用原有設備，來培育健全高粱秧苗，以供機械插植之用，並於育苗期間詳加觀察，俾建立高粱箱育苗之技術。

3. 取用水稻插秧機來進行機械插植，行距為60cm×株距14cm，於插植時調查缺株及作業情形。

4. 於移植作業完了或隔天，以本場研製深層施肥機進行機械施肥，俟施肥完成立即排水。

5. 當插植後約40天左右，以國產中耕管理機進行除草與培土工作，並調查傷根與培土效果。

6. 在成熟時利用水稻聯合收穫機，略加改良來進行高粱採收作業。

### 結果與討論

(一)箱式育苗：

1. 種子發芽試驗：

單位：%

發芽情形	種子情況	
	有護穎種子	無護穎種子
未發芽	40.0	20.0
剛發芽	40.0	23.3
已成苗	20.0	56.7
發芽率	60.0	80.0

註：(1)以玻璃發芽皿墊吸水紙進行之，播種期75年1月9日，調查期75年1月16日。

(2)從表中數字可看出高粱種子帶有護穎時，其發芽率較低，且發芽勢亦較弱。

2. 培育健全秧苗供機械插植：

鄉鎮別	育苗中心經營者	育苗期間(月、日)	苗齡期(天)	播種量(公克/箱)	育苗箱
長治鄉	趙關西	1.17~1.21	14~21	130~150	745
美濃鎮	陳居財	1.5~1.19	14~17	150	900
合計					1,645

註：(1)由種苗場所供應之高梁種子已經藥劑處理過，而高粱子實之種皮很薄，因此播種時不需浸種或消毒工作。

(2)高粱經綠化後秧苗生長迅速，其葉幅較高，為控制其免於生長過旺盛，床土拌肥量宜比水稻為低，尤其是氮素肥料，而高屏地區Ⅰ期作拌肥量為硫酸銨：過磷酸鈣：氯化鉀=5：8：8  
4：4：4公克/箱。

(3)高粱是屬於旱田作物，因此在育苗期間供水量可較少，如以箱育苗在硬化期，可視床土已乾燥而呈灰白色時才灌水，但不得使綠化場有積水現象，否則秧苗生育會較差。

(4)取水稻一貫作業播種機來播種高粱時，事先需將輸種軸加以更換或以塑膠布纏繞已圈，然後再以手指壓出淺溝才能供用，因原有稻籽輸種溝太大，為0.9cmφ×深0.5cm×12槽，即使將種子量控制之刷子調節間隙為最密閉時，其播種量仍嫌太多，使每箱輸種量達180公克以上。

(5)高粱在箱育苗過程中，需施行堆積以促進發芽整齊，但堆積時間應比水稻減短8~12小時，倘堆積時間過長，會使秧苗之中莖伸長，對將來機械插植較易倒伏或折斷。

(二)機械插植：

1. 本田整地：可如同一般水田整地法去進行，惟犁耕次數可減少一次。對於本田雜草之控制可於碎土耙平後施用馬上除或樂滅草，每分地用量約250cc，再用蓋筒充分混合，經2~3天後插植。

2. 插植密度之決定：高粱插植之密度受品種別，土壤肥沃度，前期作物與使用機械種類等而略有差異。根據臺中區農業改良場試驗結果，臺中五號品種之最適當行株距為50×10cm，為達此密度，如採用機械直播時，可在播種機上調整適當之播種行距，與靠人工間苗以達成。但如以插秧機進行移

植時，僅好遷就插秧機之特性，改爲行距 60cm，亦即四行式插秧機作爲二行插植用，而株間宜調整爲最密情況下來作業，惟經此調整後其密度仍比標準密度爲疏，故爲促使單位面積產量之提高，似可採用複行式栽培，即一行爲30cm，一行爲60cm，使平均行距爲 45cm，則單位面積之株數可增加。採用複行式栽培時，如使用四行式插秧機，每次可供插植三行，而六行式插秧機每次是可作爲四行插植之用。

3. 插秧機之選用與修改：高粱移植如採用複行式栽培時，最好能選用六行式插秧機，因在機體上不需任何變動，祇要在插植時不必在第二與第五行之承苗臺上放置苗片外，其他各項作業方式如同水稻機械插植。但若插植行距欲保持各行均爲 60cm 時，不論採用四行式或六行式插秧機，最好能加長指示標或劃線桿之長度，才能使插植作業進行更順利，否則需在掉頭轉彎時把承苗臺上苗片加以搬動之，徒增作業工時與影響插植品質變劣。至於欲改裝作業機時只要在操作者右側之指示標或劃線桿加

長 30cm 即可。

#### 4. 水田完成高粱插植之面積：

鄉 鎮 別	接 受 試 作		插植時間 (月日)
	農 戶 數 (戶)	面 積 (公頃)	
美 濃 鎮	11	5.00	1.22~2.2
長 治 鄉	3	3.60	1.31~2.11
合 計	14	8.60	

註：(1)經調查美濃鎮蕭天雲農友插植 4 分地，用秧量爲54箱，而長治鄉趙關西農友插植 1.6分地，用秧量爲20箱，可見機插高粱每分地需準備14箱秧苗就已够用。

(2)適宜機械插植秧苗之高度爲 12~15cm，若太高達 20cm 以上，則插植時不易直立，且老苗的發根力會較差，成活亦慢，使插植後初期生育欠佳。

#### 5. 插植情形之調查：

單位：%

鄉 鎮 別	每 穴 插 植 苗 支 數 (支)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
美 濃 鎮	11.81	24.04	21.05	22.30	11.99	6.91	1.07	0.26	0.57	
長 治 鄉	14.96	25.82	25.41	16.30	11.33	3.86	2.32	—	—	

註：(1)表中數字係調查四重複之平均值，每重複調查100穴。

(2)每穴平均插植支數在2.04~2.28支秧苗。

(3)美濃機插區之缺株率爲11.81%，就中缺 1 株者佔11.82%，而連續缺 2 株者佔1.73%。而長治鄉機插缺株率爲14.96%，以缺 1 株者佔10.50%，而連續缺 2 株者佔4.46%。如果以連續缺 2 株或以上者才補植時，則機插區補植率不及 5%。

(4)移植區爲確保單位面積之種植密度，缺株時宜盡早進行補植工作。

6. 高粱機械插植初期生育情形：本試驗區插植後適逢長期低溫，致使秧苗枯黃而成活期延長至21~30天之久。高粱移植田最怕浸水，因此插植後宜盡快將水排乾，倘若田間整平工作欠佳時，應在低窪處挖排水溝，俾利將積水排除，否則秧苗生長會停滯，甚至於有枯死腐爛現象發生。

(一)深層施肥試驗：

#### 1. 處理別：

a. 人工增肥區：以複合肥料台肥39號作爲基肥施用。

b. 機械深施區：以複合肥料臺肥39號作爲深施用。

c. 人工普肥區：以三要素單質肥料作爲基肥之施用。

2.各處理之用肥量：

處 理 別	基 肥	深 施	追 肥			穗 肥	三 要 素 用 量 N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O
			一 次	二 次	三 次		
人工增肥區	台肥39號 60	—	尿素15	硫安17 過石9 加里5	硝酸銨鈣 36	尿素32	39.59:12.42:10.20
深層施肥區	—	台肥39號 40	尿素15	硫安17 過石9 加里5	硝酸銨鈣 36	尿素32	37.19:8.82:7.80
人工普肥區	硫安24 過石24 加里12	—	尿素15	硫安17 過石9 加里5	硝酸銨鈣 36	尿素32	37.43:5.94:10.20

註：(1)深施區係於75年1月13日插植完了，馬上施用。

(2)基肥於第二次犁耕前施用，而追肥分別於2月21日，3月218日施用，穗肥在3月28日施用之。

(3)由於移植區早期生育緩慢，為促進其發育使肥料用量有偏高現象。

3.成熟與產量調查：

處 理 別	株 高 (cm)	穗 數 (穗/m <sup>2</sup> )	穗 長 (cm)	穗 重 (gr/穗)	產 量 (gr/m <sup>2</sup> )	比 較 (%)
人工增肥區	136.88	20.9	22.50	24.4	408.9	89.77
深層施肥區	136.28	22.4	22.44	26.4	488.9	107.33
人工普肥區	135.97	23.9	21.06	22.8	455.5	100.00

註：(1)表中數字係按每種處理以取樣器割取三點之平均值，而每點取樣面積為2.573m<sup>2</sup>。

(2)在三種不同處理下，以深層施肥區之產量為最高，其增產原因係高粱生長較強壯，每穗較重所致。而人工增肥區反而減產，概受初期生育較差，穗數較少，且生育日數延長約5天左右等之影響。

(四)中耕除草與培土：

1.高粱移植栽培如採用以殺草劑控制雜草發生，而土壤質地不太堅硬之下，是不必中耕培土，高粱生長照樣良好，以長治鄉之深層施肥試驗田就是採行這種耕種法。

2.如田間雜草易滋生，或土壤質地較粘重而有龜裂現象時，可於高粱移植後約20天，視雜草開始萌芽生長時，利用中耕管理機行淺中耕及除草，歷

經二週後再利用中耕管理機進行第二次之中耕除草及培土作業，且農友宜於中耕培土順便加施追肥，以利高粱生長。

3.為求使農友明瞭中耕管理機在移植高粱區作業情形，本試驗曾於75年4月11日商請鳳山市文豐農機公司進行田間示範操作觀摩會，參加人數約200人左右。

(五)機械採收：

1. 高粱與水稻採收時作物條件之比較：

農藝特性	作物別	
	水 稻	高 粱
植 株	較矮約 85~110cm	較高大約 140~160cm
葉 片	狹小、葉肉薄含水率約65%	寬大、葉肉厚含水率約76%
莖	細小多分蘗	粗大、分枝較少
每 叢 穗 數	較多12~20支	較少 1~3 穗
穗 位 差	較小，約 20cm 以內	較大，約 45~70cm之內
子 實	有內外護穎保護較堅硬	種皮薄、有護穎、脫粒去穎難

註：高粱因種植行距較寬、植株高大、葉片多肉含水率高、穗位差距大、子實有護穎，致使機械採收工作之進行比水稻較為困難，使其收費亦較水稻貴些，一般約在 7,000~8,000元/ha。

2. 聯合收穫機之選用與改良：當高粱抽穗後約 35~40天，莖葉變黃，子實呈暗白色以手指壓之感到堅硬時為收穫適期，此時農友可選用大型聯合收穫機如德士牌 M770型，或強鹿牌 M770 KHD 型，或者利用日本進口小型聯合收穫機加以調整脫粒筒轉速，改變振動篩結構及二號處理等即可供機械採收，如三菱牌 MC2850 型與3250 型等經改良後均能適用。

3. 機械採收對宿根之影響：利用小型聯合收穫機來採收植株高大之高粱，在作業時宜盡量調高剪刀之割取高度，因此會使基部植株被作業機之履帶輾壓而折斷，或埋入土內（當作業時因田塊含水率

較高時），因而被壓之高粱莖頭會失去再生能力而影響宿根栽培之產量，尤其在田間積水時進行機械採收時對宿根栽培最為不利。

(六) 機械乾燥：

1. 經機械採收之高粱子實可直接投入循環式乾燥機來烘乾，而熱風溫度可採用 65~70°C，每箱乾燥時間約16小時左右。

2. 以高粱機械烘乾作業中，最怕遇到處理雨天所搶收之子實，因青割致使子實含水量常高出18%以上，在烘乾過程中會使螺旋軸或昇降裝斗等卡住粉末，為此俟烘乾1~2箱後需加以清除，以免發生阻塞。

(七) 高粱移植栽培與慣行機械播種之比較：

栽 培 方 式	優 點	缺 點
移 植 栽 培	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在特殊氣候下如遇低溫或連續下雨，仍可行插植工作。</li> <li>2. 成苗前可避免鳥害。</li> <li>3. 增進育苗中心工作量。</li> <li>4. 提高插秧機械利用率。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生產成本略比慣行栽培法為高。</li> <li>2. 移植成活期較長。</li> <li>3. 缺株多，補植較費工。</li> <li>4. 水資源缺乏地區無法採用。</li> </ol>
機 械 播 種	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機播工作效率較快。</li> <li>2. 生產成本較移植法為低。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 播種至成苗前易受嚴重鳥害。</li> <li>2. 天氣連續下雨時，無法進行播種，如播種後遇連續降雨，種子會腐爛。</li> </ol>

註：(1)從表中可看出移植栽培與機械播種各有其優劣點在，因此農友可視當地農業情況，酌予選用。

(2)目前本省對高粱機械播種，仍以整地後才播種者居多，嗣後為求降低生產成本計，宜發展局部整地播種方式。  
(文轉第38頁)