

# 蓖麻播種機械之研製

張金元、田雲生、陳令錫

## 摘 要

為建立蓖麻產業與機械化作業技術，本計畫擬研製蓖麻播種機械，以市售中耕管理機為動力來源，附掛播種機構於後，功能包含開溝、播種、覆土、鎮壓，並應用重量方式使種子順利播種。研製完成之蓖麻播種機械雛型，單座播種機械約27.6 kg，具可快速拆裝及調整，播種作業僅需1名人力，經田間驗證之結果顯示，播種率及缺播率分別為93%、7%，可協助蓖麻種子進行田間機械播種作業。

## 前 言

蓖麻栽培面積約300萬公頃，在臺灣蓖麻幾乎都是野生，僅極少數為商業栽培<sup>(1,2)</sup>。由於蓖麻籽所提煉之蓖麻油為工業、能源和戰略利用上之重要原料，可廣泛用於機械、航空潤滑油與油漆基礎油、液壓油、尼龍纖維、人造皮革的製造材料等<sup>(5)</sup>，具有其他植物油難以相及之優良特性。近年來石油價格不斷上漲，以及限制利用糧食作物生產生質能源，以避免造成原物料價格上漲之疑慮，而蓖麻因栽培適應性廣，可利用休、廢耕地種植蓖麻，發展潛力頗高，不與糧食作物爭地，為值得栽培之重要能源作物。本試驗擬研製中耕管理機附掛型蓖麻播種機械，規劃設計適合臺灣地區使用之蓖麻播種機械。

## 材料與方法

### 一、蓖麻種子物性調查

針對供試之蓖麻種子調查基本物理性狀，作為蓖麻播種機械研製之參考。試驗調查項目：蓖麻種子形狀、大小、長、寬、厚、千粒重及斗升重等物理性狀，

以及依據田間作業需求所設定播種間距及行距，做為設計訂定種子播種輪孔穴、播種機械行距及播種株距相關尺寸等研發基礎，以研製適用之蓖麻種子播種機械。

## 二、蓖麻播種機械設計研製

蓖麻種子試驗材料為亞洲大學所提供之LCR13品系種子作為試驗材料，經搜尋國內外有關播種機械之文獻<sup>(3,4)</sup>，以現有播種機構型式進行設計修改，並規畫選擇常用之中耕管理機作為動力來源，於其後方附掛研發之播種機構。使用工程製圖軟體繪製後，出圖試作。經完成之蓖麻播種雛型機後，於本場試驗田進行種子播種試驗，以驗證其功能，並建立蓖麻播種機播種率、缺播率試驗資料。

## 三、蓖麻田間播種機械之播種效率

蓖麻種子應用中耕管理機附掛簡易播種機械之機體，於田區進行播種作業，調查其播種率及缺播率，其播種效率之定義：

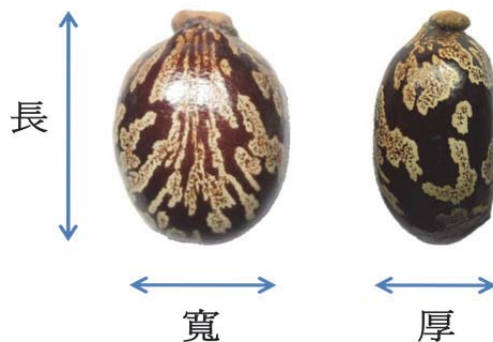
播種率：播種行進距離內，依孔數應播種次數與實際田區播種數之比例。

缺播率：播種行進距離內，依孔數應播種次數與實際田區未播種數之比例。

# 結 果

## 一、蓖麻種子物性調查結果

蓖麻形狀為扁橢圓形，表面光滑並佈滿褐色斑紋，種皮表面光滑，相當適合機械播種，蓖麻種子外觀如圖一所示。經調查試驗品系LCR13之蓖麻種子物理性狀，結果發現種子千粒重為331.8 g，斗升重為454.36 g，單粒重平均為0.36 g，單粒種子重量相當輕，因其種皮表面光滑，於種子箱內無架橋現象發生，而種子外型尺寸之平均粒長為13.6 mm、平均粒寬為8.9 mm、平均粒厚為6.4 mm，粒長為影響種子掉入播種輪孔穴之關鍵因子，其粒長之長度範圍介於9.5 mm至14.0 mm，其中9.5 mm至12.0 mm約佔26%，12.0 mm至13.0 mm約佔48%，13.0 mm至14.0 mm佔22%，多數種子粒長介於12.0 mm至13.0 mm之間，以及96%種子粒長小於14.00 mm，為能使種子順利掉入播種輪孔穴，規劃以較大直徑16 mm之播種輪孔穴進行設計試製，作為蓖麻播種機械研製之參考。

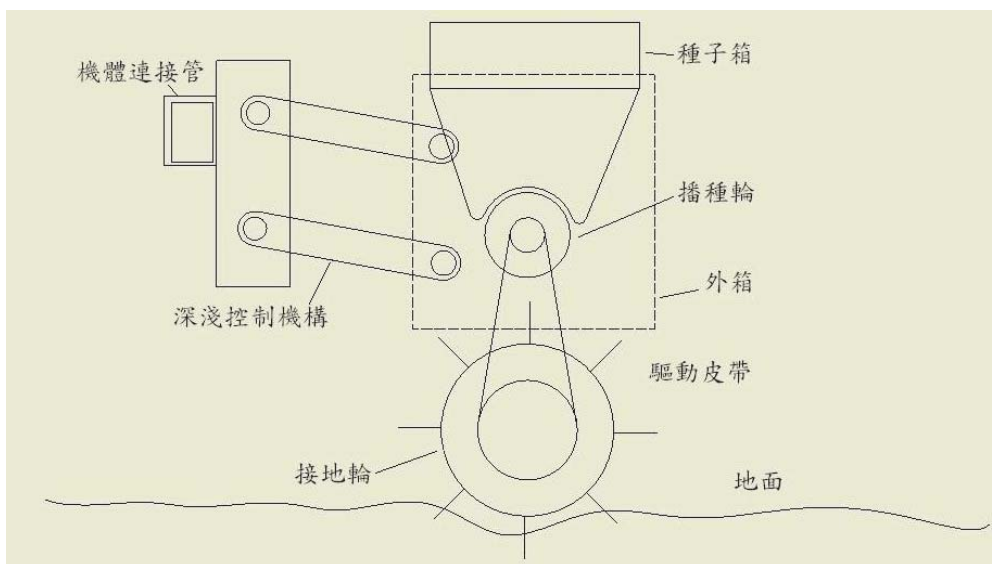


圖一、蓖麻種子之外觀

Fig. 1. Appearance of Castor Seeds

## 二、蓖麻田間播種機械之設計構想

中耕管理機為農家常用之田間機械，規畫以栽培者僅購買播種機械，附掛於中耕管理機後方，以減少設備投資成本，以及考量田間操作負重、人工及設備成本，規劃研製以中耕管理機乘載播種機械之型式，並設計研製可點播2行，以及畦高、行距及株距可調整之播種機械，以建立蓖麻播種栽培機械化機械。經設計完成之蓖麻田間播種機械研製構想圖如圖二所示。



圖二、蓖麻播種機械研製構想圖

Fig. 2. Concept of Castor Seeder

蓖麻種子規劃利用重力方式掉入播種輪孔穴，經接地輪、驅動皮帶驅動旋轉，經種子導管掉入溝內，完成播種作業。利用機體連接管以及深淺控制機構達到播種機械高度調整功能。

### 三、蓖麻田間播種機械雛型

研製完成之蓖麻田間播種機械，可經由深淺控制機構及機體連接管裝置於中耕管理機後方操作使用，符合播種機械可附掛於中耕管理機後方、可快速拆裝及畦高、行距可調之設計條件。機體功能包含開溝、播種、覆土、鎮壓功能，由種子箱、播種輪、種子排出導槽及導管、接地輪等機件所構成，應用重量方式使種子箱內之種子順利掉入播種輪種子凹槽，符合蓖麻種子田間機械播種之設計條件。參考種子物理性狀調查結果，設定種子凹槽孔徑為16 mm，並以接地輪驅動播種輪旋轉，導引種子掉入田間溝槽內，田間播種株距為40 cm，並可利用齒輪比調整播種間距，符合可點播2行、及株距可調整之設計條件。

### 四、蓖麻田間播種機械之播種效率

中耕管理機附掛播種機構之機體於原地靜置播種情況下，播種率為86%、缺播率為14%，而若和田區播種情況下，播種率可提升至93%、缺播率可減少為7%。觀察播種率提高原因，為機體於田區播種作業中，機體移動及引擎所造成之播種機構震動，使種子更可一同進行播種輪孔穴中，進而提高播種率，減少缺播率之發生，符合蓖麻種子田間機械播種之設計條件。

中耕管理機附掛型播種機械之設計理念，採用市售中耕管理機為動力來源，選用機身總重約102.3 kg之輕型中耕管理機體，而單座播種機械約27.6 kg，整機總重為157.5 kg，適合耕地面積狹小的臺灣，具單人操作、田頭轉向及運輸容易特性，將播種機械附掛於後，可快速拆裝及調整，預估播種作業人力僅需1名，以降低人工費用，中耕管理機附掛蓖麻播種機械田間作業情況如圖三所示。

## 結 語

本年度完成之中耕管理機附掛蓖麻播種機械雛型，經初步試驗結果發現，其在田區播種率為93%、缺播率為7%，播種率可應用種子篩選分級、種子箱進料方

式及改變播種輪孔穴方式予以提升，另針對作業人員田間操作舒適性，可針對單座播種機械進行重量減輕，以及整機重量分配方式，提高作業人員田間操作負重，使蓖麻播種機械作業功能更趨於完善。



圖三、中耕管理機附掛蓖麻播種機械之田間作業情況  
Fig. 3. The Castor Seeder Working on The Farm

### 參考文獻

1. 朱倩、郭志強、王宏偉、曹越、張宏斌 2009 中國蓖麻產業現狀與發展建議 現代農業科技 16: 15-19。
2. 汪呈因 1997 特用作物學 p.185-191 茂昌圖書有限公司 臺北。
3. 施清田、楊大吉、邱澄文 2009 曳引機承載施肥整地作畦播種一貫作業機之研究 行政院花蓮區農業改良場研究彙報 27: 45-54。
4. 施清田 2010 曳引機附掛式綠肥播種機 農業世界 319: 86-90。
5. Ogunniyi, D. S. 2006. Castor oil: a vital industrial raw material. Bioresource Technol. 97: 1086-1091.