

# 利用籠式乾燥箱進行落花生鮮莢果之乾燥應用

吳浩銘

## 摘 要

落花生收穫後之新鮮生莢果應迅速乾燥至安全貯藏水分含量 12% 以下，以免發霉而衍生黃麴毒素。傳統箱式乾燥方式，其作業過程繁雜且需耗費較多人力，以及容易在搬運、堆疊過程中造成落花生的損傷，另加上農村人口老化，造成花生田耕作人力不足等問題，導致落花生種植面積有逐年減少現象，因此有學者針對目前乾化作業的缺失，試驗研究以專用籠式乾燥箱取代傳統網袋盛裝落花生鮮莢果，此籠式乾燥箱可方便堆高機操作搬運，存放時穩固堆疊，且在落花生乾燥後亦可作為落花生儲存用容器，減少人力需求、作業時間及搬運過程的損傷，並具有避免鼠害等優點。

## 前 言

落花生俗稱花生，其開花後子房柄伸長入土中，發育成莢果的特性，故一般又稱為“土豆”<sup>(2,5)</sup>。民國 88 年前後，臺灣地區落花生的種植面積約 30,000 至 35,000 公頃，94 年則降為 22,127 公頃，至 101 年僅剩 19,430 公頃，整體栽培面積有逐年減少的趨勢<sup>(4)</sup>。而雲林地區的農田多為石灰性砂頁岩沖積土壤，含有較高的鈣離子，有利於落花生莢果之生長發育，非常適合種植落花生，故雲林縣的落花生栽培面積占全臺的 70%，其次為彰化、嘉義縣等地。臺灣落花生全盛時期每年約有 80,000 公噸的莢果，產值約 35 億元，是謂臺灣重要雜糧作物之一<sup>(4)</sup>。

落花生莢果外觀多呈現網紋，但有些品種莢果外觀光滑，通常以一個莢果含二粒籽實居多，而有些品種則為三粒或三粒以上籽實，籽粒呈橢圓型，富含油脂，經焙炒、水煮乾燥、蒸煮花生後會散發濃郁芳香，深受消費者喜愛<sup>(5)</sup>。落花生之產季主要分為夏季、冬季(每年 6 月至 7 月及 11 月至隔年 1 月為盛產期)。新鮮花生仁的種皮通常為肉色或粉紅色，且花生種皮色素會受陽光、氧氣及高溫等外在環境條件影響，以及會隨著貯存期間加長，種皮顏色會逐漸變深<sup>(2)</sup>。另臺灣屬於海島

型氣候，高溫多溼環境會導致落花生在貯存過程中，因通風不良或其他不當的貯存，很容易加速落花生腐敗變質，而影響人體健康。

落花生收穫後之新鮮生莢果，應迅速乾燥至安全貯藏含水率 12% 以下，以免發霉而衍生黃麴毒素的污染，並在貯藏前將雜物及未熟莢果挑除，避免造成貯藏溫度升高，促使黃麴黴菌之生長繁殖。傳統落花生乾燥係以日曬乾燥方式進行，並需於日曬過程中靠人工翻攪推移花生莢果，使黏附在外殼上的土壤掉落地面而予以篩除，曬乾後再將未熟莢果及雜物挑除，以一般塑膠袋包裝貯存，故傳統方式耗費人工及勞力。又春作落花生收穫期適值國內梅雨季及多颱風季節，常造成傳統日曬方式的困難，若下雨時來不及覆蓋，更會造成農民嚴重的損失。另加上農村人口老化，多數年輕人往城市發展，造成花生田耕作人力不足，進而產生花生田休耕問題。因此，落花生乾燥機械化存在與發展亟具必要性。

## 內 容

臺灣雜糧作物生產機械化程度相當地高，所以落花生普遍以曳引機等農業機械進行整地、作畦、播種、施肥、噴霧等作業，並採國產落花生聯合收穫機進行採收，而後經日曬或以機械乾燥，再予以包裝貯存或直接交由加工廠進行產品加工<sup>(1)</sup>。落花生之成熟期依品種而異，一般在莢果充實飽滿及莢殼內側呈深褐色即可以人工或利用聯合收穫機收穫。收穫後之新鮮生莢果加工方式，可直接供應蒸煮、冷凍或製造乾燥鹽酥花生，另則於太陽下進行曝曬或利用乾燥機將落花生乾燥至含水率低於 12% (以 8% 為佳)，乾燥後落花生一般以塑膠袋包裝，並堆放於通風良好且有防濕及防鼠措施的倉庫或處所。傳統的日曬法可配合箱型乾燥機進行，例如將其散鋪於四合院中庭、空曠地及道路旁，每隔一段時間以木耙等手工具翻攪與推整，除可均勻降低其水分含量外，也讓沾黏於莢果上的土壤脫離，農民再將落花生予以篩除，花生莢經風乾去土後以網袋裝盛，裝袋後需再鋪平於地上風乾，每袋落花生都不能重疊，因此整袋的落花生經過農民多次的嚴選後，僅約剩 3~4 成花生可銷售。風乾後的花生用貨車載回工廠，再利用箱型乾燥機將落花生乾燥至含水率 12% 以下，而後以塑膠袋包裝貯存。可知，傳統落花生的乾燥作業耗工費時，機械化乾燥則可解決農村人口老化與不足問題。

目前國內進行落花生機械乾燥之研究應用包括：滾筒、輸送循環及箱型等乾燥機型式，且皆屬於批次乾燥作業<sup>(7)</sup>。茲藉此分別簡介之：

### 一、滾筒式乾燥機

其構造是多個滾筒立式堆疊，乾燥速度則調整滾筒角度與溫度，主要是顆粒硬質之農作物，均可按其特性使用乾燥，熱源可依來源之不同配合裝置，因為農作物之性質不同，必須去了解其特性後，依需求做乾燥速度與溫度之調整控制，至於乾燥的量，則以其大小決定，如果用於落花生乾燥，則提高到能乾燥之溫度，讓花生在乾燥機中滾動，不流出，直到乾燥。此型式之滾筒式乾燥機因屬密閉式，對於落花生鮮莢所帶之泥土去除功能不佳，影響其熱風效果，是為其缺點<sup>(6)</sup>。

### 二、輸送循環式乾燥機

輸送循環式乾燥機係將落花生倒入進料斗後，即由斗升機運送到乾燥機頂部，落花生由頂端往下掉落時，依次經過貯留槽和乾燥室，最後落入輸送部，由螺旋輸送機運往斗升機進料端，再次運往乾燥機頂部，落花生在乾燥機頂部與底部之間來回循環運動。乾燥室內有數個錐形隔板，導引落花生以散落狀態或薄層狀態通過隔板間隙，熱風透過隔板孔洞吹向隔板間隙內的落花生。輸送循環式乾燥機採用「間歇性的加溫」與「長時間均化」互相交替而達成乾燥作業。

### 三、箱型乾燥機

此種乾燥機構造簡單、造價低，不用時便可拆開折疊貯藏。使用時，將落花生堆疊於有孔網板上方，空氣經油爐加熱後，以 1/4~1 馬力風機送入網板下方空間，再經網孔向上通過落花生層，而達到乾燥之目的。由於箱型乾燥機係以由下往上逐層漸次乾燥的特性，故乾燥均勻性不佳，為求乾燥均勻需經常攪拌翻堆，導致費時費工。

因考量乾燥機的整體構造、操作難易度及機械售價等問題，大部分都選用箱型乾燥機為主。箱型乾燥機可配合傳統的日曬法進行乾燥，於日曬過程中去除落花生夾帶土壤，把土壤過濾後以網袋裝盛，再利用箱型乾燥機將落花生乾燥。由於此乾燥方式進行落花生乾燥作業時，農民排疊的過程中須注意排疊方式，以避免踩到落花生造成損傷，每臺機器的落花生堆疊高度應適宜，以免造成烘乾不完

整，堆疊完後整臺乾燥機必需以麻布袋覆蓋，才能使熱風不易散失，因此需耗費較多人力，以及容易在搬運、堆疊過程中造成落花生的損傷。

根據國內目前常用的落花生乾燥方式，即網袋堆疊於箱型乾燥機的方式，已現有較系統性的箱型乾燥設施進行規劃製作，此設施利用稻殼燃燒爐所產生熱源，經熱交換器後以風管將熱風配送至箱型乾燥室，供農產品乾燥作業使用。依據燃燒爐箱型乾燥機尺寸大小(長、寬、高分別為 5.6、3.62、2.5 m)，以鐵板製作出長、寬、高尺寸分別為 3.5、1.4 及 1.1 m 之籠式乾燥箱，其底部以網孔板製成，且有三個卸料口，以方便落花生於乾燥完後由底部卸料，並規劃製作可堆疊及方便堆高機操作搬運的型式，於落花生乾燥後作為落花生儲存用容器。

一座箱型乾燥室可擺放 4 個籠式乾燥箱，其中 1 個籠式乾燥箱可充填約 2 ton 落花生鮮莢果(最多可到達約 2.5 ton)，因此一座箱型乾燥室可一次乾燥 8~10 ton 落花生鮮莢果。經過實際落花生乾燥試驗後，其結果發現籠箱四周近壁面附近區域落花生乾燥較快，而中央地帶則較為緩慢，但乾燥速率有隨著乾燥時間趨於一致的現象，且乾燥時間較以網袋堆疊乾燥縮短些許，因此籠式乾燥箱可取代網袋作為落花生儲存容器，又因此乾燥箱方便堆高機操作搬運作業，減少人員操作上的需求，對落花生乾燥作業有很大的益助<sup>(3)</sup>。

## 結 語

籠式乾燥箱可取代網袋作為落花生儲存容器，且具可堆疊及方便堆高機操作搬運，以達減少人力需求、作業時間及搬運過程中的損傷，於乾燥完後可堆疊於倉庫內可完全避免鼠害。但因收穫後之落花生鮮莢果攜帶許多沙土，乾燥過程中會掉落箱中，將影響乾燥系統效能，因此必需於乾燥前設法去除。此落花生鮮莢果乾燥方法之改良，促使機械化利用的提升與精進，對於後續活化休耕地選擇雜糧旱作之栽培管理，亦具競爭力。

## 參考文獻

1. 何榮祥 1995 稻穀乾燥機作業原理 臺中區農業改良場農業專訊 11 期 84: 5-9。
2. 黃山內等 1999 落花生專輯 臺南區農業改良場技術專刊 98: 88-12。

3. 盛中德 2002 油車合作農場稻殼燃燒爐蒜頭乾燥報告 雲林縣九十一年度農業建設工程精緻產業計畫研究報告。
4. 101 年農業統計年報 2013 行政院農業委員會網站：  
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>。
5. 落花生 行政院農委會網址：  
[gylmhttp://www.coa.gov.tw/show\\_product.php?id=9\\_cikuo\\_20060323092834](http://www.coa.gov.tw/show_product.php?id=9_cikuo_20060323092834)。
6. 微電腦滾筒式乾燥機網址：  
<http://www.lisky.com.tw/Drum%20Dryer%20C%20.htm>。
7. 農業用乾燥機網址：<http://www.web66.com.tw/ch/61/CW388/NMD/388551.html>。