

# 濕穀收購新利器 — 二代濕穀成品率分析儀

台灣因地處亞熱帶，受海洋型氣候影響，稻穀收穫時之含水率仍處於高含水率 (22 - 33%, w.b.)，必須乾至 13 - 15%，以利貯藏或加工。早期無良好的儲藏設施時，為求貯藏安全，政府稻米收購制度的交易標的為乾穀，農民稻穀收割後必須將濕穀曬乾，才能將乾穀送交至收購公糧的農會，所以一到收割期，各農家庭院、馬路上，皆利用來曬稻穀，如此的乾燥方法易受天候影響乾燥品質。

為維持乾燥過程之米質，並取代傳統日曬法，機械乾燥法成為可行的替代方法之一，而設立集中型乾燥中心的觀念最早始於 60 年代。由於乾燥作業 1 年使用僅 2 次，每次至多 1 個月，若由農民個別購買乾燥機，實際上並不划算，其所占空間也甚大。因此以農會或合作農場為據點，集合乾燥機於一處，由專人操作與管理，開放給農民使用，以充分利用現有之設備。

至今，稻農交易的對象有政府的公糧倉庫、農會自營糧及私營糧商，稻穀價格皆以乾穀為計價對象，但交易的標的物為濕穀，農民將濕穀提交農會或糧商，農會或糧商在收購濕穀之同時，經量測水分與重量之後，利用特定換算表或公式，換算求得未來乾燥後所能獲得之乾穀重量，即以等量的乾穀計價，再由農會或糧商利用其設置之大型乾燥機



稻農繳交濕穀於農會乾燥中心

將收購之濕穀乾燥並予以儲存。整個過程在一貫化線上進行，所得之稻米品質大為提高，也節省了農民乾燥稻穀及搬運之勞力與費用，降低生產成本。對農會而言，本身也擴大服務農民的層面，故推行以來，各界反應良好。

## 研究目標

農民以濕穀與乾燥中心交易時，其計價過程中需仰賴一套標準，據以估算乾燥後之成品量，此估算的比率即為成品率。成品率代表著濕穀的品質，也代表著乾穀的收益。

如何於濕穀交易當時迅速得知乾燥後的成品率，必須從濕穀的各項性質分析與乾穀成品率之關係。因乾、濕穀水分含量差異甚大，其間的物理性質必不一致，評定乾穀品質的測定項目，不一定適用於濕穀品質的測定標準，必須針對國產稻穀進行濕穀物理性質及乾穀成品率測定，並分析其影響關係，以建立

一套預測機制，並需符合乾燥中心迅速收穀作業過程之需求。因此，以便利、可行性為前提，設計標準測定程序，提供農民濕穀交易現場一套即時、客觀之乾穀成品率預測模式，使農民與乾燥中心或糧商能建立公平的合作關係，為本研究之具體目標。

### 以創新之核殼比理論推測成品率

研究初期，以濕穀的含水率、容積密度（俗稱斗重）、風選除雜率（以風力選除濕穀原料中所含殼雜重量比率）來探討濕穀性質與成品率之關係。結果顯示，容積密度、風選除雜率與成品率之間線性關係極不顯著，而含水率與成品率之間的線性關係判定係數僅為 0.488，顯示含水率與成品率並非絕對之線性關係，單以含水率換算成品率並非客觀之方式。

在研究過程中發現，濕穀原料中含有完熟的濕穀（外型飽滿，呈黃褐色）及夾雜物；而雜物的重量中，以未成熟之穀粒為最多，其外型及比重，皆與成熟飽滿穀粒同為飽實狀，但其內部多為水分、或為含水極多之穀漿，與成熟穀中的

糙米性狀不同。此類未成熟之穀粒在乾燥過程中，水分逐漸減少後，穀形將漸呈扁平狀，而遭風選除塵設備選除。

研究團隊經過思考蘊釀後，提出「核殼比」推測成品率理論。「核殼比」為稻穀中糙米與稻殼的重量比，完熟的稻穀中皆含有糙米（核），而未稔穀中即不含糙米，或其內含之糙米質地濕軟，乾燥後之核仁亦收縮至正常糙米仁  $2/3 - 1/2$ 。在精米過程後，未稔穀的糙米多成為正常糙米一半以下之白堊碎米粒，甚至被研磨製成粉末而消失。

在「核殼比」理論預測成品率概念成型後，首先廣泛收集許多不同品種的稻穀，分析不同含水率下稻穀與糙米重量比率，並同時比較相同樣本下，稻穀含水率與糙米含水率間之差異。研究中發現，甫於田間收割之濕穀，表層稻穀含水率易受大氣條件變化而影響，若遭雨淋或晨間霧氣、結露影響，會使稻穀

整體含水率提高，然而內部糙米含水率變化並不大，於是對於含水率測量方面，亦提出新見解，為能真正反應稻穀收益的利基，含水率的測量對象採用糙米為標的。經過 1 年試驗，結果顯示，與僅以濕穀



成品率測定儀的原型機

含水率來推算成品率之傳統方式比較，以核殼比理論可得更準確的成品率預測值。

### 建構成品率測定儀原型機

在成品率測定儀原型機建構之初期，以廣田牌樣本礱穀機為主體，加裝樣本重量測定、順序控制與顯示介面。測試結果出現若干缺點，除了樣本礱穀機的雙礱穀片易將濕糙米切削破碎，使碾成率極低，礱穀片也容易因磨耗後間隙加大，導致脫殼率不高。此外初期未設計含水率測定機構，以不同之單粒米水分計測定的含水率誤差，也影響了成品率測定儀預估值。

之後更進一步整合納入高周波水分計以解決含水率測定上的問題，並修改樣本礱穀機之風選機構，加入旋風分離筒收集脫殼後之稻殼，成為一台能以簡單觸控機制啟動的第二代成品率測定儀。第二代成品率測定儀除了含水率的測定呈現滿意的測試結果外，礱穀機構並未改善，脫殼率不高導致預測誤差偏大的現象仍未克服，過大的機台設計，也是未來推廣時可能面對的阻力。

為解決第二代成品率測定儀脫殼率不高的現象，經全面測試現有各種礱穀機構對濕穀的脫殼效果發現，採用迴轉衝擊式的礱穀機構，對於高含水率 (27% 以

上) 的稻穀仍維持 90% 以上的脫殼率，更可適用於本儀器測定對象 (濕穀) 之脫殼。本階段除了針對成品率測定儀各作業單元進行變更設計以提升性能，並持續進行稻穀核殼比測定，同時設計小型

乾燥模擬設備，將乾燥試驗所得之實際成品率與成品率測定儀預測值進行比較分析，建立較高線性關係之方程式，提高本儀器之準確度。

### 研發成果及授權推廣

為時 3 年的研究試驗與修正改進，成品率測定儀終於在民國 94 年定型，開始配合若干農會與糧商之收穀作業進行測試，試圖在濕穀收購過程中提供一個客觀公平的交易平台。測試結果深獲農會糧商的肯定，也提出若干建設性建議。本儀器之主要功能包括：

#### (一) 可測定高水分穀物之含水率

目前高含水率之穀物尚無較為準確之水分測定儀器，本儀器使用高周波水分計，可測定高含水率下之糙米含水率，準確度高，較能反映稻米收益之利基。

#### (二) 可測定濕穀乾燥後之乾穀率

目前成品率換算表僅以含水率推算成品率，無法反映稻米品質。本儀器利用機械力量，測定糙米比率，能準確反應濕穀品質，進而預測乾穀成品率。



第二代成品率測定儀

本測定儀研發完成後，由農糧署提出專利申請與技術轉移，提交農委會智慧財產權審議委員會審議通過後，著手申請台灣、泰國、越南的發明專利，並授權予亞樂米企業有限公司承接本項研發成果，在生產及推廣銷售之前，進行上市機型之設計與修改。

### 結語

成品率測定儀採用衝擊式礮穀機構，配合脫殼、風選、秤重及測水分，以「核殼比」推算成品率之理論預估乾穀成品率，使檢

測工作一元化。成品率預測值平均誤差為1.08%，預測濕穀之乾碾糙率平均誤差為0.83%，顯示本儀器更可反應濕穀的

品質與碾糙率。預期未來推廣後的效益，包括可取代現有單粒米水分計，正確地反映稻米品質，以供計價換算之標準，並解決目前乾、濕穀換算比率誤差偏大情況，客觀、準確地測得農民所繳交濕穀之成品率，使濕穀收購交易透明化，減少交易糾紛，維護糧食業者與稻農之雙方權益。🌱



成品率測定儀定型

最完整 全新的唯一農藥書籍

## 實用農藥

定價：2200元

作者：廖龍盛

主要內容：含緒論、農藥分類、生物農藥、農藥混合、毒性、毒理、安全合理使用、使用範圍與方法均有詳細介紹。包括殺菌劑、殺蟲劑、殺蟎劑、殺線蟲劑、殺鼠劑、除草劑、植物生長調節劑、引誘劑、忌避劑、拒食劑、微生物殺蟲劑、昆蟲生長調節劑、殺軟體動物劑、殺藻劑、雜類及農藥補助劑等，共50餘大類，530多種農藥。



豐年社 台北市溫州街14號

郵撥00059300財團法人豐年社 郵購另加掛號郵資60元

電話：02-23628148分機30或31 傳真：02-83695591