



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第5卷第3期》

中華民國79年6月1日出版

發揚「高坂知武」精神

二、高坂知武教授的精神

● 吳維健 ●

一、全國大專中農業機械工程之發展

在民國三十四年以前，全國大專院校還沒有農業機械工程學系科之設立。那一年台灣光復在台北之「台北帝國大學」改為「國立台灣大學」，原台北帝大設理農學部（另有醫學部、工學部等），其中有「農業工學教室」，該教室中設有「農機講座」，後來的台灣大學分成理學院及農學院，農學院中設有「農業工程系」，系內設「農業機械工程組」。是當時設立農業機械系組的最早學校。在民國卅六年國立北京大學及私立金陵大學才開始創設農業機械工程系。如今光在台灣設有農業機械科系的學校另有中興大學、屏東農專、嘉義農專及宜蘭農專四所大專學校，且有台大農機研究所一所，培養出大批農機人才供應農機試驗研究、農機設計、製造、推廣及行政所需，推動了整個農業機械化工作。台灣農機人才的培育為什麼能這樣早開始？我們不能不全部歸功於高坂教授一生為台灣農機界所作的貢獻。

高坂教授生於1900年，在日本九州帝國大學畢業後曾在農業試驗場工作，於1930年到台北帝大教農機，1945年台灣光復時，台灣大學教授待遇菲薄，日籍教授相繼回日本，只有高坂教授一直留在台灣大學直到退休，筆者在1946年開始受業於高坂教授，當時高坂教授經常講起日本侵略中國造成大錯，而蔣總統卻對日本「以德報怨」十分感動，故立志要為日本贖罪，一生要為中國的農業機械化奉獻。他自己編寫講義，年年更新，教學十分認真，除知識的傳授外更重視培養思考能力與動手技巧。高坂教授對任何人都尊重，平易近人，除表現出工作熱忱外更發出極大的鼓勵與同情。「名」與「利」在他是毫無意義的，他節儉生活卻將剩餘的時間與金錢都用在幫助他人上面，六十五歲以後更熱衷於農機工業新產品開發工作，騎著摩托車到處忙。他始終在發揚「為農機化貢獻自己」的精神。

四月廿七日台灣大學農機系實習大樓落成命名為「知武館」，實具有深遠意義。台灣農機界人士應感念這位「台灣農機始祖」，秉承他的精神共同追隨他一起為農機化奉獻。高坂教授已九十歲住在日本，我們祝他老人家健康快樂。

（吳維健 本中心專任研究員）

目 錄

頁次

發揚「高坂知武」精神.....	吳維健.....	1
狼尾草收穫機之另一用途——兼青割玉米作業.....	黃清旺.....	2
模里西斯的機械抓蔗作業.....	林峰吉.....	4
穀物平衡相對濕度性質在穀物貯存之應用.....	陳加忠.....	6
簡訊三則.....	本中心.....	8
主要農機各縣市推廣數量表.....	農林廳.....	9
軸流式帶苞葉玉米穗脫粒機研究開發經過.....	李武一.....	11

狼尾草收穫機之另一用途—— 兼青割玉米作業

● 黃清旺 ●

一、前 言

狼尾草與青割玉米均為酪農所需之主要飼料，雖同為高莖牧草，但其生育物性迥然不同，收穫後宿根要求也異。狼尾草叢生且收穫後需復生，而青割玉米係單株行植且不留宿根。

狼尾草為熱帶牧草，以往世界上沒有狼尾草收穫機，本中心結合學術界（台大農機系、嘉義農專農機科）、省畜產試驗所及合作工廠建凱公司已研究開發成功狼尾草收穫機（如圖一），本刊曾於第4卷第2期介紹過，目前正由政府進行性能測定中。

青割玉米是歐美及日本都種植的牧草，本省曾自歐美日本引進多種青割玉米收穫機，但青割玉米收穫機不能兼作叢生的狼尾草收穫作業。現在我們有了狼尾草收穫機，那末狼尾草收穫機是否可兼作青割玉米收穫？假如可以的話，那該機的供應市場可以擴大，因供應量的增加可大幅降低產銷成本，對農民與製造廠均有利，這是作此項研究試驗之目的，特提出以下報導。

二、狼尾草收穫機組合式樣與規格

(一)組合式樣

主要由曳引機、狼尾草收穫頭及曳引機拖曳的載草拖車三者組成。

狼尾草收穫頭由曳引機之三點連接裝置承載並向右側伸出，動力接自曳引機之PTO軸（540rpm）。而曳引機拖曳之載草拖車承接收穫頭投出已細切之狼尾草。

狼尾草收穫頭（如圖一）已具備以下之一貫作業功能：

- 1.分草：分草桿將欲割與不擬割之叢株分開，使不致相互叉雜。
- 2.割取：由兩組同步反方向迴轉之圓盤割刀（

每圓盤附六片三角鋸齒刀）割斷。

- 3.檢拾、壓縮挾持進料：由兩個與圓盤割刀同心而不同軸的檢拾壓縮進料滾筒檢拾進料。

- 4.細切與投擲：狼尾草送進細切與投擲部時，被飛輪上之六支斧刀細切，並被飛輪上之六葉輪片以離心力投擲作用昇送草料。

(二)規格

狼尾草收穫頭之規格如下：

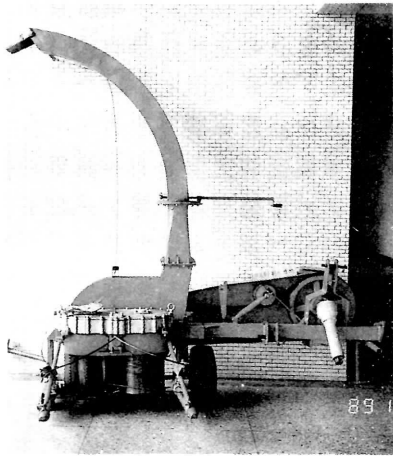
全長、全寬、全高 (公分)	158×245×300	
全重 (公斤)	536	
割 取 部	割取寬度	8.4~76.7公分
	割刀寬度	76.7公分
	割刀半徑	21公分
	迴轉數	450rpm
進 料 供 伺 部	型 式	雙筒同步反向
	迴轉數	113rpm
	光面滾子直徑	305×300公厘
	星狀滾子直徑	305×300公厘
	及凸起高深	60×8公厘
機喉間隙	195×300公厘	
細 切 投 擲 部	斧刀內端半徑	47.2公厘
	斧刀支數及	3支
	刃口	290公厘
	斧刀裝配角度	30°
	殼室內徑	871公厘
	動葉輪外徑	850公厘
	迴轉數	1300rpm
飛輪直徑	734公厘	
細斷長度	平均3公分	
作業速度 (公尺)	每秒0.5~1.1	

三、試驗結果

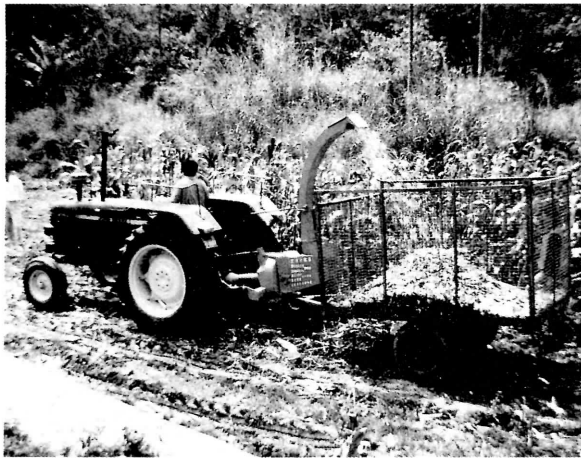
(一)田間部份

經過現行青飼玉米栽培方式及本田條件等調查後，再以曳引機旁載收穫機並附掛裝草料拖車進行青割玉米收穫作業試驗（如圖二），初步結果如下：

1. 畦高一般為 10 ± 5 公分，並不會因曳引機左右輪所產生之橫向傾斜而影響收割作業。



圖一 狼尾草收穫機外觀



圖二 狼尾草收穫機兼做玉米青割之田間作業試驗

2. 青割玉米的行株距為 $65 \times 30 \sim 100 \times 30$ ，曳引機車輪很可能壓到已割之株根，

但因割後不考慮復生，似無大礙。

3. 狼尾草收穫機為適應高密度叢生形態，故有較寬之進料機喉（Throat），對單株單行（每公尺 2 至 5 支）之青割玉米稍嫌過大。但經物性調查知青割玉米之斷面直徑為狼尾草之 2 至 3 倍，外加狼尾草所沒有的子實，可以彌補稍寬之機喉。經田間試驗證明收穫作業尚稱順利，雖有較高之殘留率（2.65%），發現為分草桿型式裝置不當所造成，較易加以改善。
4. 附掛裝草料拖車之拖桿，因必須在收穫頭入力軸之下方，離開地面很近，受割高升降影響作業中之穩定度。而拖曳點之改變使拉力作用線隨著改變，會發生重量移轉（Weight Transfer），但因不考慮復生，故駕駛人在作業中可減少一份壓力而增加安全性。
5. 一般供飼牛隻之草料細斷長度，在專家與酪農間各有不同之看法，本試驗所用之機型（飛輪型）細斷長度可由飛輪上裝置之斧刀刀數及飛輪迴轉數加以調整。

(二)室內模擬試驗部份

田間試驗常為田間變異因素過多所影響，在室內試驗中可將之減少並加以控制（如圖三）。在室內將狼尾草收穫機加以固定，而在一部行走軌道上的台車上模擬田間各種栽培方式插青割玉米植株，用無段變速馬達帶動台車模擬曳引機行進速度，而狼尾草收穫機則以 15 馬力三相馬達驅動，在動力與負載間以動應變扭力計聯接。在試驗中所得的資料經電腦分析後所得之結果如下：

1. 田間各變異因素影響作業扭力十分顯殊。
2. 在室內線上作業試驗（變因控制情況下）所得之機械性能與田間試驗所得結果相符合。
3. 狼尾草收穫機起動扭力經檢測高達 18.24 Kg f - m ，而空轉表現穩定，其扭力耗用為 5.78 Kg f - m 。
4. 不同栽植型式及不同之作業速度，對扭力無顯殊影響。但植株密度增加時，單位重量扭力有降低現象。此表示本機處理量較少時耗用動力不經濟。

模里西斯的機械抓蔗作業

● 林峰吉 ●

一、兩種抓蔗機的使用

種甘蔗是模里西斯的傳統農業，且長期以來蔗糖幾乎是模里西斯唯一的外銷農產品。而模里西斯傳統式的甘蔗種植，除整地以外，其他各項作業都靠人工。但是到了七十年代初期，因為勞工的缺乏、勞工缺席率高及工人每天採收量的降低等因素，而導致勞工生產力的驟降，使得開工期無法如期完工。因而在1974年引進了抓蔗機。(表一)

表一 工人缺席率與採收量

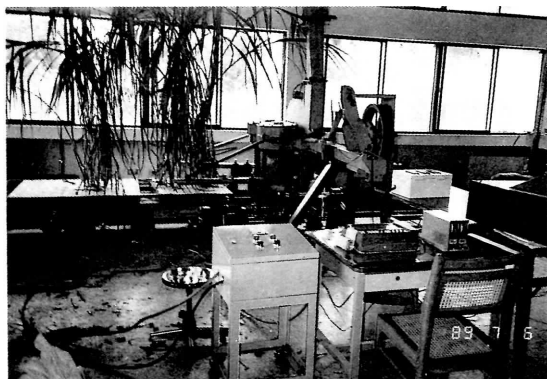
年份	缺席率%	每人日採收噸數
1973	20.7	2.00
1975	23.1	1.65
1977	24.1	2.08
1979	18.5	2.36
1981	14.0	2.47
1983	12.2	2.66
1985	12.1	2.74

表二 機械裝蔗量

年份	噸數(千噸)	佔全年產量%
1974	13	0.2%
1976	414	6.5%
1978	1,610	25.7%
1980	1,752	38.4%
1982	2,282	34.5%
1984	1,820	36.3%
1986	2,444	40.6%

從一開始使用抓蔗機，使用量就持續增加，直到1979年抓蔗量已增加到200萬噸，以後每年機械抓蔗噸數逐年少量提高，目前已佔模

- 5.草料細斷均度，經每組抽樣予以分析，其統計量與田間試驗結果沒有差異。
- 6.如以本機兼作雜交玉米青割，如含水率變化在80~90%間，處理量一次20公斤，輸入軸轉數1300rpm，估算其耗用動力約為67馬力。



圖三 室內功能試驗與動扭力檢測

四、討論與建議

- (一)本試驗雖僅為初期性之兼用作業試驗，但已可確定的是收穫機機構尚能符合功能要求，然應改良分草桿型式，使損失量低於1%。
- (二)在青割玉米栽培管理方面，為配合機械收穫應盡量降低畦高(中耕時注意培土高度)。另為配合曳引機輪距，似可考慮一畦雙行或寬行密植方式，使不改單位面積產量而利機收。
- (三)本試驗尚應繼續估其他主要品系之青割收穫試驗，以提高預估動力之可靠度及承載上之安全性。
- (四)機械改良方面，除分草桿應加改良外，採用水稻聯合收穫機割刀機割刀機構的上刀片，硬度高且受力範圍小，常因駕駛調整不慎或田間條件惡劣而撞及土壤折斷。似有必要以其他ISO規格之刀片作替代試驗，以選取更佳之刀片。

(黃清旺 國立嘉義農專農機科副教授)

里西斯總產蔗量的40%以上。(表二)

開始採用抓蔗機的第一年，有好多廠牌型式被引進模里西斯，但是經過十多年的考驗，至今只剩下兩個廠牌。目前使用最多的是在當地生產的貝爾(BELL)抓蔗機。它堅固耐用，輕巧靈活，尤其特別適用於模里西斯乾旱地區的燒採蔗園。現在該牌型實際約有一百部在使用。貝爾抓蔗機通常每四行進入蔗園一次，它將人工採收成列的甘蔗抓入自裝式甘蔗箱車中，每部抓蔗機每天可裝載一百五十噸，最高也曾達到三百五十噸。但是在潮濕地區，貝爾就必須在畦間上上下下的行駛，把甘蔗抓到園頭來裝車。為了減低抓蔗機對蔗頭的壓損與壓實，前輪的輪距從245公分加大到308公分，使前輪跨越兩行，而單獨的後輪則走在兩行中間的溝底。這一改裝的缺點是抓蔗機把兩行的白露筍(WATER SHOOTS)通通剪斷了(原來只剪斷一行)。在潮濕地區，這個非常重要，把白露筍通通剪斷了將會影響宿根蔗園的產量，每公頃可減產將近十二噸(與台灣的宿根方式可能不同)。這也就是為什麼另外一種廠牌——ATLAS 會被使用於潮濕地區的原因。

ATLAS 在德國生產，比貝爾要大得多，它的抓蔗機構可作360度旋轉。其裝蔗能量每天可高達六百噸，但平均每天約為二百噸。它裝有一支九公尺長的手臂，因此它每十二行才進蔗田一次，將三行由人工掘頭並堆集成列的甘蔗，裝上行駛於抓蔗機前面的甘蔗箱車上。長手臂的另外一個優點是它可在農路上把陡坡上或大排水溝邊的甘蔗裝到箱車內。ATLAS 所用的甘蔗運搬箱車，通常是採用一百馬力具有重量移轉機構的四輪驅動式曳引機所拖曳的十二至十五噸拖車。

二、裝蔗成本

在模里西斯，每噸甘蔗的機械裝車成本約為1.2美元。兩種不同型式的抓蔗機的成本大致相同。但是貝爾抓蔗機每台每年至少要裝一萬二千噸，ATLAS 至少要二萬噸以上，才合經濟成本。

三、推抓與堆抓

在初引進抓蔗機時是人工問題最嚴重的時期，都採用推抓方式。但蔗園有很多石頭，推抓使石頭與甘蔗一起送進工廠，造成工廠設備損壞，且夾雜物也大量提高(高達15%)。當時除了工廠裝置傾斜式飼蔗台使石頭在進到壓蔗滾筒前就被除掉外，更改採堆抓方式。現在石頭問題已解決外夾雜物也減低至與人工採收相同的百分之七。

四、工作效率

與人工採收及裝車比較，以機械裝車在模里西斯每一工人的採收量約增加一倍。在採收初期因為天氣較為涼爽，因此工人採收率較高，此時有些抓蔗機會處於停機狀態。但到九月中旬天氣炎熱後，工人效率降低，抓蔗機就必須發揮最高效率(表三)。

表三 月份別甘蔗採收噸數

月別	7	8	9	10	11
每日噸數(千噸)	3.58	3.29	3.20	3.80	2.16

五、土壤壓實問題

在模里西斯尚未做過抓蔗機壓實土壤對產量影響的科學試驗，但從經驗上我們認為在乾旱地區抓蔗機的壓實，並沒有造成產量的減低。但在潮濕地區，你可以看到很明顯的壓實現象，在這種地區，我們不讓車輪壓在畦頂的蔗頭上，因此不會造成畦頂的壓實。而車輪走在畦溝所造成的壓實，必須藉以後用潛耕的方法來破除。在模里西斯的超濕地區(即使在乾旱季節，每月仍有一百公厘以上雨量)，則無法使用機械裝蔗，在這種地區，我們只能先用人工把甘蔗從田間搬到農路邊堆集，再在農路邊上用抓蔗機裝蔗。(林峰吉 台灣糖業公司訓練中心農機主辦)

穀物平衡相對濕度性質在 穀物貯存之應用

● 陳加忠 ●

穀物平衡相對濕度 (Equilibrium Relative Humidity, ERH), 平衡含水率 (Equilibrium Moisture Content, EMC) 和溫度之關係在研究穀物收穫後處理工作上極為重要。在已知的乾燥條件下由 EMC 的性質, 可得知穀物長期乾燥所能到達的最終水份含量, 在穀物的貯存研究中, 平衡相對濕度是決定品質的主要因子。在 65% RH 以下的貯存環境內, 大多數的菌類和黴菌無法生長。因此 ERH 值可取代含水率做為穀物長期貯存的安全基準, 和倉貯設備通風之依據。在於食品的 ERH 性質可得知混合食品 (Mixture Food) 最後平衡相對濕度值, 因此可用以決定其品質, 在食品包裝方面, 在包裝材料性質和外環境已知條件下, 由食品 ERH 性質可得知此包裝食品的品質和貯存條件。

平衡含水率之定義可簡單介紹如下: 當農產品被置於特定的環境 (固定的相對濕度和溫度) 下, 經過一段長時期後, 農產品將與外界環境成平衡狀態, 而其最後的含水率稱為平衡含水率。此性質通常應用於農產品乾燥作業。

平衡相對濕度亦可簡單的定義: 當農產品在特定的含水率時, 放置於一定的空間內 (例如: 容器或倉庫內)。在一定的溫度下, 穀物間隙內的空氣將與穀物的平衡相對濕度平衡狀態 (如圖 1)。此相對濕度稱為穀物或空氣的平衡相對濕度。

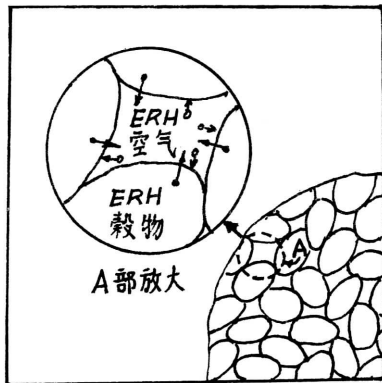


圖 1 穀物平衡相對濕度

將穀物的平衡含水率和相對濕度在一定溫度下繪成圖, 曲線通常為 S 型, 此曲線稱為等溫水份平衡線 (isotherm)。

溫度對平衡相對濕度有顯著之影響。稻穀三種等溫水份平衡線如圖 2 所示。在固定平衡相對濕度下, 外界溫度增加, 平衡含水率即降低。反之, 在固定的含水率條件下, 外界溫度增加則引起平衡相對濕度的增加。

在農產品的倉貯作業中, 含水率和溫度傳統上被認為決定穀物長期貯存的主要因子。不同的穀物有不同的安全貯存含水率, 例如本省稻穀的安全標準定於 13% (濕基)。在各種安全含水率的比較中, 澱粉類穀物以麥類最高, 玉米次之, 再次為稻穀, 油性農產品中, 以大豆最高, 帶殼花生又比花生仁高。此種安全標準是經長久的研究才歸納而得。

穀物的貯存問題中, 主要的影響因子是微生物和昆蟲的活動, 經過多年的研究, 植病人員發現穀物平衡相對濕度是影響微生物生長和產生黴菌毒素 (Mycotoxins) 的主要因素。一般而言, 90% 的相對濕度是大多數細菌 (Bacteria) 生長的最低限度。87% 是酵母菌生長的界限。80% 是大多數霉菌成長的要求標準。極少數的菌類在 60% 以上的相對濕度下能活動, 對農產品而言, 若穀物的平衡相對濕度能夠低於 65%, 農產品可以不受其他條件影響 (如溫度) 而被視為良好的安全貯存環境。

對昆蟲而言, 在 70% 以上的相對溫度環境中, 大多數的昆蟲才能存活與大量繁殖。因此 70% 以下的相對濕度環境, 可作為避免蟲害發生的安全標準。

綜合菌害與蟲害的生長條件下, 65% 的穀物平衡相對濕度可定為穀物長期安全貯存下的安全條件。由於上述的研究結果大多在室溫下進行。將 25°C 的各種農產品等溫水份平衡線繪如圖 3 (資料來源為 ASAE 標準, D254.4, 1983)。在 65% 平衡相對濕度時, 各農產品的平衡含水率如下: 玉米 13.3%, 稻穀 13%, 大豆 12.3%, 帶殼花生 9.0%, 亞麻種子 8.5%, 而花生仁則為 7.1%。比照傳統經驗所歸納的安全含水率, 這些平衡含水率極為接近穀物長期

貯存的要求標準。以台灣常見的稻穀品種台農 67 號而言，65% 的平衡相對濕度，在 25℃ 之平衡含水率幾乎近為 13% (圖 2)，與糧食局委託農會的收購標準相符合。

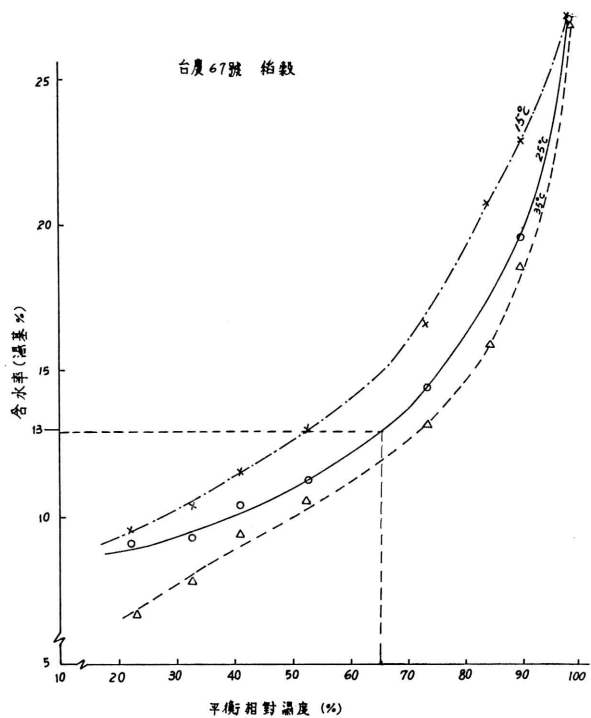


圖 2 稻穀的等溫水份平衡線

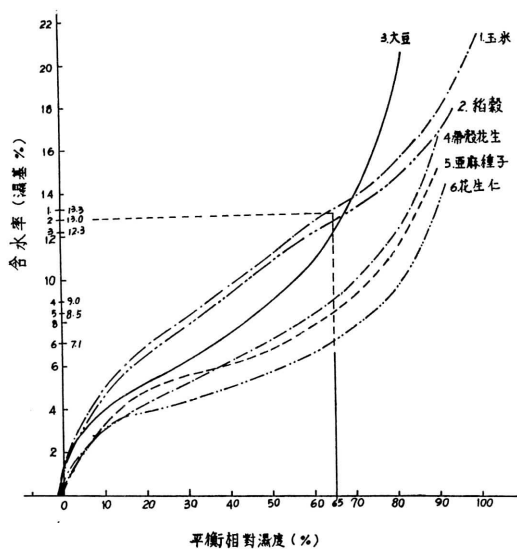


圖 3 平衡相對濕度 65% 時，各穀物的平衡含水率

由上述之討論，可知 65% 的平衡相對濕度可做為各農產品長期貯存含水率之依據，換言之，由等溫 (25℃) 的水分平衡線可得知安全貯存之含水率，而不需再利用傳統之方式經年累月的實驗去求得此標準值。

以平衡相對濕度取代傳統的含水率，做為穀物貯存的安全標準有如下之意義：

- 一、學術意義：傳統的安全含水率大多以嘗試錯誤法經長時間測得，缺少學理依據，平衡相對濕度有其學術之背景基礎。
- 二、一致性：不同的農產品有不同的安全含水率。但是平衡相對濕度 (65%) 之標準卻是相同。
- 三、簡易性：利用電子式相對濕度計可在數秒間內測出相對濕度值。遠比測量穀物含水率簡易，快速與準確。
- 四、適合自動控制作業：利用電子式相對濕度計輸出的電壓訊號，可以與自動控制裝置連接，做為控制通風設備之依據。

(陳加忠 農業試驗所農機系副研究員)

徵稿啓事

一、本刊歡迎下列各類稿件：

1. 國內外農機發展消息及評論。
2. 國內外有關農機活動，包括示範觀摩，推廣訓練等。
3. 新產品及農機工廠介紹。
4. 有關農機補助、貸款、使用修護之新知識或意見。

二、來稿一經刊用，每千字致酬千元。

徵稿啓事

桌球(學生)	屏東農專	興大 嘉農	-
桌球(教師)	台大	農試所	興大

● 本中心 ●

79 全國農業機械研究成果 及展覽會 成果豐碩

79 年全國農業機械研究成果及展覽會，由台灣大學農機系主辦，台灣區農機工業同業公會、台北市進出口商業公會農機小組、台糖公司及本中心協辦，於4月27日至29日在台大舉行，展出期參觀人數達上千人，成果豐碩。

學術及研究單位成果展計有五所大專農機科系、十二個農業試驗改良場所、農機公會及本中心參展，除各類試驗研究報告等資料外，計展出研究成果新型農機計83項。

參加新型農機展之國產農機及進口農機之廠商超過30家，共展出新型農機一百多牌型，每天且均舉行兩場農機操作表演。

另外有「農業機械之回顧及展望」展示，回顧台灣農機之演變發展及未來新科技在農機上之應用。

在展覽期同時，舉行了台大農機系實習大樓「知武館」的落成典禮，由台大孫校長主持。同時各大專農機科系學生及試驗改良場所舉行了各項球類比賽，計有台大、興大、屏東農專、嘉義農專、宜蘭農專農機科系之教師與學生，以及農試所、茶改場、桃園場、高雄台中場農機系股同仁。各參與者除相互切磋球技外亦建立了相互間之友情。

其比賽結果如下表：

名次 種類	冠軍	亞軍	季軍
籃 球	屏東農專	台大	嘉義農專
排 球	嘉義農專	台大	屏東農專
壘 球	嘉義農專	台大	興大
羽 球	屏東農專	台大 興大 嘉農	-

本次農機展覽規模較歷年所舉辦者擴大很多，由於各參展單位的熱心參與及主辦單位的籌劃週到，能夠有意料之外的成果，實使眾多參觀者感佩不已。

本中心主任已由馮丁樹博士接任

本中心第三屆董監事選出後，已選出王明仁博士為董事長，本屆之中心主任已聘請馮丁樹博士擔任，並已於五月底完成主任移交，接任本中心主任。

馮丁樹博士執教於台大農機系，對農機界各方面工作一向都十分熱心參與，尤其對一般農民對農機化的感受與期望，代耕業、農會、農機修護業、農機廠商及試驗研究單位的心願與困難等都有充份瞭解，農機各界人士對馮博士接任本中心主任均有「適得其人」之感，亦深深期望本中心能充份扮演結合政府、學術試驗研究機構、各類農機業者等之間之主要角色，為台灣之農業機械化推展提出民間研究發展機構的貢獻。

農民農機訓練辦理情況調查業已結束

本省自民國47年起即開始辦理農民農機訓練，配合各類農機之推廣，自最早之耕耘機、噴霧機，逐漸擴大到插秧機、收穫機、乾燥機、搬運車、曳引機、中耕機、播種機、及採茶機等之操作使用及保養訓練。自民國62年起行政院農委會一直補助教育廳由全省設有農機科的21所學校與當地農會合作辦理，此一農機推廣訓練措施對農業機械化能迅速推行貢獻很大。然因農業結構及農民對農機之需求轉變及辦理困難增加，本年度委託中興大學農機系作一次成效評估，並向農民、農會、承辦學校、農機廠商等調查主辦及協辦情況及意見調查，目前已完成調查、資料分析及評估工作，將在六月底依據調查及評鑑資料完成評鑑報告，以作為今後農民農機訓練改進之依據。

主要農機各縣市推廣數量表(一)

(民國79年3月至4月) 單位：台

機 種 地 區 別	耕 耘 機	插 秧 機	水 聯 收 獲 稻 合 機	曳 引 機	農 搬 運 地 車	中 管 理 耕 機	玉 採 穗 米 機	落 脫 花 莢 生 機	高 收 獲 梁 機	玉 苞 米 去 機
台 北 縣	2	6		1	11	66				
宜 蘭 縣		18		3	6	12				
桃 園 縣	9	98	3	8	10	11				
新 竹 縣	15	43	1	19	37	23				
苗 栗 縣	18	55	5	9	68	9		1		
台 中 縣	17	33	3	6	49	29		1		
彰 化 縣	2	55	4	17	8	198				
南 投 縣	13	17	14	4	114	82				
雲 林 縣	5	14	9	12	13	104				
嘉 義 縣	14	13	13	6	40	174				
台 南 縣	22	10	10	12	68	436				
高 雄 縣	11	18	6	1	15	116				
屏 東 縣	4	7	1		1	12				
台 東 縣	1	4		1	5	18				
花 蓮 縣		12		4	16	14				
澎 湖 縣										
基 隆 市					1	1				
新 竹 市	4			2	5	1				
台 中 市	5			1						
嘉 義 市					1					
台 南 市										
台 北 市					7	5				
高 雄 市										

主要農機各縣市推廣數量表(二)

(民國79年3月至4月) 單位：台

機 種 地 區 別	稻乾 燥 穀機	玉乾 燥 米機	菸乾 燥 葉機	擠設 乳備	迴 轉 犁	播施 肥 種機	動噴 霧 力機	採剪 茶枝 及機	擠乳 機	冷儲 乳 凍槽	自噴 走性 式能機	菸移 植 草機	玉脫 粒 米機
台 北 縣	4							14					
宜 蘭 縣	5	4						1					
桃 園 縣	7	27						7	4	1			2
新 竹 縣	8	59						87		1			
苗 栗 縣	2	7						25					
台 中 縣	7	32			1								
彰 化 縣	63	115			2				3	2			14
南 投 縣		26			1			75					
雲 林 縣	1	18							3	1			
嘉 義 縣	10	29			1			3	2				
台 南 縣		7			2				6	2			1
高 雄 縣	2	39											
屏 東 縣	3	4											
台 東 縣		8											
花 蓮 縣	9	11			1								
澎 湖 縣													
基 隆 市													
新 竹 市	1	2											
台 中 市	1	1											
嘉 義 市	1							1					
台 南 市													
台 北 市								23					
高 雄 市		1											

軸流式帶苞葉玉米穗脫粒機 研究開發經過

● 李武一 ●

一、前言

台灣因地處亞熱帶，氣溫高而多濕，致使玉米在採收時含水率很高。一般言，玉米粒部份之含水率常在30%以上，在苞葉部份之含水率常在40%以上，而穗軸部份則常高達50%以上，這種高含水率的情形，對玉米機械採收脫粒均非常不利，增加了玉米收穫機械化之困難。

目前推廣之玉米品種，穗部的苞葉片數多達16片以上，且在收穫時仍緊密的包裹著穗部，如以人工去除苞葉非常費力且易傷手指及虎口部，即用機械去除苞葉也增加困難度。

歐美地區都大面積栽種玉米，並且早已高度機械化，玉米收穫均使用大型聯合收穫機，將收割、取穗、去苞葉、脫粒等作業以一台收穫機同時完成。但歐美地區玉米收穫期均在每年十月份乾旱季節，等到玉米成熟後繼續留至枯黃，苞葉鬆放且含水率降至20%左右時才開始收穫，與我們收穫時之田間條件情況相差很大，假如利用歐美的大型收穫機採收我們的玉米，就會因含水率高及苞葉多而密等原因造成損失率高及玉米粒受傷破損等情況，使農民受到損失且大幅降低收穫物之品質。因此台灣大學馮丁樹教授與本場同仁合力在研究一種將採收下來的玉米穗不必先在晒場晒乾，可立即同時脫苞葉及脫粒的機械。

二、初步試驗

使用玉米採穗機或人工採收含苞葉之玉米穗，不先行去苞葉而直接以日晒法或自然乾燥（含苞葉玉米穗自然風乾燥）至含水率22%，作為試驗材料。

1. 第一代試驗機

以台灣大學農機系在民77年由美國進口之HABAN牌含苞葉玉米脫粒機為第一代試驗機，該機長250公分、寬170公分、高218

公分、脫粒筒長104公分（如圖一）。試驗結果簡述如下：

- (1) 只要玉米穗含水率不超過22%，其去苞葉及脫粒情況均甚良好，蕊部殘餘比例甚少，均在1%以下。
- (2) 水份增高至33%左右時，脫粒之情形較差，苞葉也有纏繞在後軸之現象，而玉米粒之破碎率也相對提高。
- (3) 苞葉經風口吹出時高達2公尺，遠達30公尺，易污染環境，且由風口吹出之夾雜物中所夾雜之玉米粒未能回收。

2. 第二代試驗機

依據第一代試驗機試驗結果，台大農機系及本場與志願參與之合作工廠建農公司合作，研究設計第二代試驗機，該機長255公分、寬130公分、高150公分、脫粒筒長930公分（如圖二）。經試驗並辦理示範觀摩會，試驗結果及觀摩會農民及專家意見簡述如下：

- (1) 本機之迴轉速必須在每分鐘800轉以上。
- (2) 進料口位置降低對人工進料方便很多。
- (3) 苞葉出口處位置降低並增加吸塵器已具減少環境污染之功能。而增風鼓篩選部份，也提高了玉米粒清潔度。
- (4) 農民與專家提出之改進意見：
 - a. 加裝變速箱使該機價格增一倍，應設法改進。
 - b. 玉米粒輸出口過低，以人工裝袋十分辛苦。
 - c. 應加改良風扇及吸塵器，再提高玉米清潔度。
 - d. 苞葉輸出口應增加設計所夾雜之玉米粒回收裝置，以減低損耗率。

3. 第三代試驗機

依據第二代試驗機之缺失，再度研究設計第三代試驗機，遭遇之困難甚多，但經台大、本場及合作工廠通力合作，一一加以克服，最後完成了第三代試驗機。該機長242公分、寬180公分、高190公分、脫粒筒長123公分、重量為40公斤（如圖三）。其試驗結果簡述如下：

- (1) 以齒輪數比固定轉速代替變速箱，使造價大幅降低。
- (2) 脫粒後輸出之玉米粒經螺旋輸送裝置裝袋，每小時可達 5,000 公斤。
- (3) 改進風扇及吸塵結構後，玉米清潔度顯殊再予提高。
- (4) 改進設計苞葉出口部份構造，加裝夾雜玉米粒篩網裝置，已可使夾雜玉米粒回收。
- (5) 在含水率高於 22% 時，夾雜物及玉米粒破碎率均較第一代及第二代機降低甚多，以含水率為 26% 時為例，夾雜物為 1.8%，破損率為 2.3%。較歐美聯合收穫機之情況為優異。
- (6) 工作能量能達到每小時 5,000 公斤。

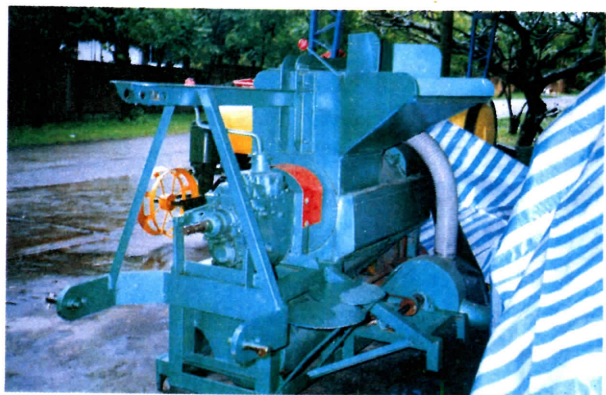
三、效益評估

- (一) 目前研製完成之第三代含苞葉玉米脫粒機，其去苞葉及脫粒性能情形尚稱良好，但在含水率過高時其破損率會顯殊增加。然與一般採用大型聯合收穫機收穫情形相較仍然較佳。
- (二) 在歐美使用十分普遍之直接收穫去苞葉及脫粒之聯合收穫機，在本省也已引進使用，但田區狹小及玉米含水率高時就不能使用，所受之限制甚大。故此種軸流式含苞葉玉米脫粒機仍迫切需要，值得推廣。
- (三) 以農民收穫費用比較言，聯合收穫機每公頃收費八千元。使用本機約三千元，另加人工採收工資約三千二百元（8工），代脫粒者與農民均屬有利。
- (四) 本研究由學術界、改良場（本場）、合作工廠密切合作始能於短時期內完成，此種合作模式值得推廣。

（李武一 台灣省農林廳種苗改良繁殖場助理研究員）



圖一 第一代試驗機為美國進口之 H A B A N 牌機



圖二 第二代試驗機為建農牌帶苞葉機加以改良者



圖三 第三代試驗機為建農公司合作完成者

發行人兼編輯人：吳登聰

發行所：財團法人農業機械化研究發展中心

董事長：王明仁 主任：馮丁樹

中華民國台北市信義路 4 段 391 號 9 樓之 6

電話：(02) 7093902 ~ 3

行政院新聞局登記證局版臺誌字第 5024 號

中華郵政北台字第 1813 號執照登記為雜誌交寄

郵政劃撥儲金帳號：1025096 - 8

戶名：財團法人農業機械化研究發展中心

印刷：漢祥文具印刷有限公司

中華民國台北市德昌街 235 巷 8 號