浮根式水耕蔬菜栽培



▶蕹菜之水耕
▼洋香瓜浮根式水耕

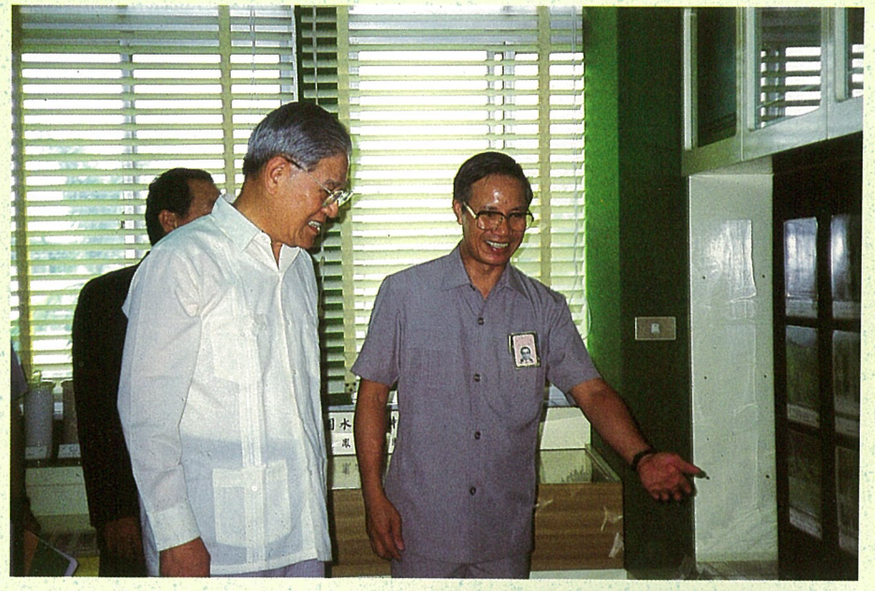


台灣省農業試驗所

技術服務



李總統參觀本所研究成果



農業試驗所杜所長向　李總統簡報



省府　連主席及農林廳　孫廳長蒞所陪巡



第一卷　第三期
中華民國七十九年九月出版

目錄



封面說明

李總統登輝先生於六月廿二日蒞臨台灣省農業試驗所巡視。

03 目錄

〈農藝作物〉
04 飼料玉米台農一號之栽培要點　文／何千里 謝光照 盧煌勝

〈農藝作物〉
09 稻米的其他用途及其育種的可行性（上）　文／奧野員敏 古賀義照

〈園藝作物〉　節譯／陳一心
13 金花石蒜之繁殖方法　文／林純瑛

〈園藝作物〉
15 台灣原生觀賞植物之開發及利用　文／凌千里 林瑞松

〈農業機械〉
18 農業機械化與自動化簡介　文／陳加忠 賴建洲

〈土壤與肥料〉
22 台灣坡地最佳覆蓋草種——百喜草簡介　文／鄭慶生 林昭雄

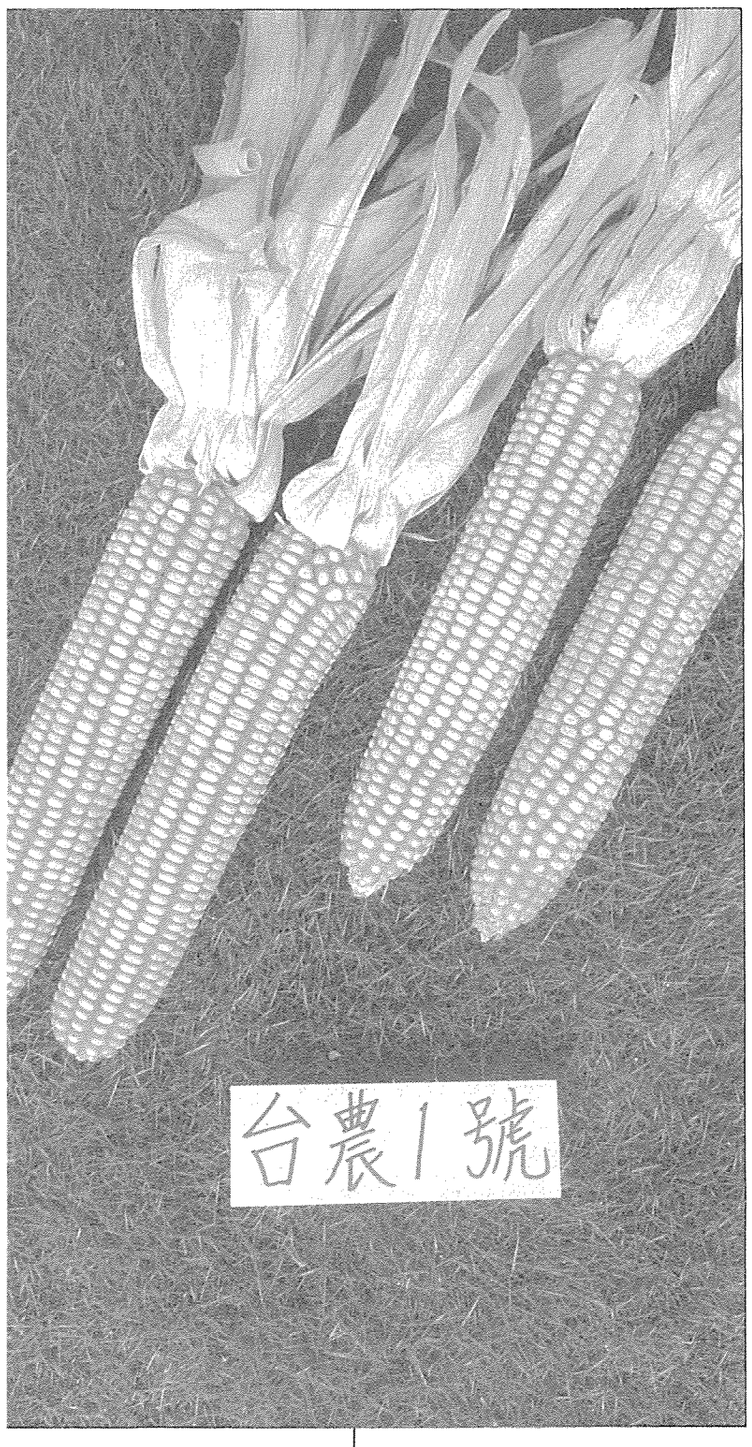
〈土壤與肥料〉
25 玉荷包荔枝之栽培管理　文／鄧永興

27 稿　約

發 行 人／杜　金　池
總 編 輯／廖　慶　樑
編　　審／技術服務季刊編審委員會
執行編輯／王俊雄・陳榮華
出 版 者／台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉41301萬豐村
中正路189號
（04）3302301
印 刷 者／瑞成彩色印刷股份有限公司
台中市建德街383・385號
（04）2110606

行政院新聞局出版事業登記證
局版台誌字第 8276 號

台農一號穗型優美，去苞容易



飼料玉米 台農一號之栽培要點

⊙文／何千里・謝光照・盧煌勝
⊙農藝系

一、前　言

玉米在世界糧食及飼料中，佔有極重要的地位，爲世界三大穀類作物之一。本省近年來由於人口增加與國民所得提高，以致肉類消費增加，使得本省畜牧事業快速發展。在一般綜合飼料成分中，玉米約佔60～70%。雖然在過去三十多年來，本省玉米生產在栽培面積或單位面積產量的提高上，均有相當的成就，但仍然無法供應需求，每年均由國外大量進口。政府爲了兼顧繁榮農村經濟及紓解稻田生產過剩所造成之壓力，乃積極輔導稻田轉作雜糧作物。

台灣省農業試驗所爲因應稻田轉作玉米需要，曾於七十三年育成高產玉米台農351 號，但因其不具有抗倒伏性、苞葉易剝及穗頂充實完全等特性。本所有鑑於此，乃積極選育具有上述特性之飼料玉米新品種於七十七年五月正式命名爲「台農一號」。茲將其特性與栽培管理要點分述於後，供農友參考。

二、台農一號之特性

台農一號具有高產潛力，試區產量最高可達8～10噸/公頃，並具有相當強之抗倒伏性，不但可避免植株倒伏所造成之減產損失，同時能夠適應機械栽培管理。台農一號苞葉易剝、籽粒大而硬、破損率低，機械收穫最爲適宜，故不但可節省勞力、減低生產成本，且能保障收益，推廣以來，深獲各方農友的喜愛。

三、台農一號栽培管理要點

台農一號的適應地區甚廣，根據全省性區域試驗結果，春、秋及裡作在玉米主要產區均適合此一品種栽培。

(一)栽培土壤：

台農一號根系分佈深廣，應選擇土層深厚且富有機質，保水力強而排水良好的土壤。排水不良或低窪地區應做畦栽培。

(二)栽培適期：

因地區而不同，各地區春

作及秋作播種期如下表：

地　點	春　作	秋　作
北部地區	二月下旬～三月上旬	八月中下旬
中部地區	二月中旬～三月上旬	八月中下旬
嘉南地區	二月中旬	九月上中旬
高屏地區	一月下旬～二月上旬	九月上中旬
台東地區	二月上旬～三月上旬	八月下旬
花蓮地區	二月中旬	八月下旬

(三)整地：

玉米根系分佈深廣，犁耕宜深，一般作業是在前作物收穫後，應即以曳引機翻耕一次。播種前施堆肥、廄肥或綠肥等有機肥後，再犁耕、碎土及耙平，將有機肥翻入土中。排水良好的砂質壤土，可行不整地栽培，只在土表開溝而將種子播於溝底。排水不良土地，則宜採用做畦播種，將種子播於畦上播種溝。

(四)播種：

目前以機械播種爲主，若以人工播種，先開10公分深溝，將基肥施入溝中再覆蓋一層薄土後播種，播種深度以2.5～5 公分爲宜，砂質壤土或土壤水分較少時可深播，粘質壤土或濕潤土地宜淺播。每穴二粒，種子量爲每公頃25公斤。機械播種每公頃種子量約爲20公斤。行株距70×25公分或75×25公分，即每公頃株數——57,000株或53,000株爲適宜。

(五)間苗：

苗高15～20公分時施行間苗，每穴留一株。

(六)施肥及培土：

三要素推荐量每公頃施用氮肥150～200公斤，相當於硫酸銨720～960公斤。磷酸50～100 公斤，相當於磷酸鈣280～560 公斤。鉀肥50～100 公斤，相當於氯化鉀85～170 公斤。氮肥半量於基肥施入，餘量於玉米株高至齊膝期時當追肥施於株旁5～8公分處，再施行中耕並輕微培土，培土能覆蓋雜草、增進肥效及便利溝渠灌溉排水。但不宜行高培土，因深中耕、高培土將毀損根系

，妨礙生長，尤其高溫多濕時易引起玉米莖腐病。

(七)灌溉及排水：

整地前數天，田區應灌溉，以確保播種後，土濕適宜，發芽良好及促進肥料的吸收，使幼苗發育强健。也可待雨後土壤濕度適宜時進行整地播種。採整地播種者於追肥培土後灌溉，不整地栽培者於追肥前灌溉。抽穗前至糊熟期間，尤其雌穗吐絲期應灌溉，並保持土壤濕潤，有加速吐絲的效果，使開花及吐絲間隔時間縮短，致授粉良好，子粒充實飽滿。

(八)收穫調製：

當果穗苞葉枯白，子粒堅硬，用指甲壓下而無汁液滲出時，即約當子粒水分含量30%時，爲收穫適期。收穫時主要採機械收穫，亦可以人工採收。機械收穫者可逕行脫粒再乾燥，人工採收之果穗應乾燥至水分含量達20%時，再用脫粒機脫粒。脫粒後，子粒應再充分乾燥至水分含量達13%，以利貯藏。



台農一號雖至成熟期，莖葉仍保青綠

四、病蟲害防治

台農一號對玉米普通型銹病爲抗，對南方型銹病、煤紋病及葉斑病爲感，其中煤紋病及葉斑病二項，雖溫室人工接種檢定爲感，但田間調查仍呈抗病型。台農一號較本省現有其他栽培品種耐玉米矮化嵌紋病毒Ｂ型系統，病毒接種試驗顯示，當台農351 號之子粒損失率達29.6%時，台農一號僅5 %。台農一號易受切根蟲及玉米螟爲害，茲將病蟲害防治方法介 紹如下：

(一)煤紋病：

(1)合理施肥以增强植株

台農一號田間生育情形



耐病能力：因高氮低鉀往往增加玉米罹患煤紋病、葉斑病及莖腐病的機會，宜特別留意。

(2)藥劑防治：發病初期以80%錳乃浦或65%鋅乃浦可濕粉劑400 倍加展著劑施用。每隔10天施藥一次，連續4～5次。

本病於春作生育後期較易發生，應注意防治。噴藥時將藥液噴於葉片上下兩面。

(二)葉斑病：

本病較易發生於9～11 月間的幼苗。防治法同煤紋病。

(三)銹病：

本病一般發生於吐絲期以後。防治法同煤紋病的藥劑防治。

(四)切根蟲：

切根蟲發生嚴重地區，播種時可條施3 %加保扶粒劑於播種溝，而後覆土，每公頃用藥量30公斤。幼苗期發現時，可用35%安殺番乳劑1,000 倍或22.5%陶斯松乳劑700 倍稀釋液噴施。

(五)玉米螟：

本蟲於春作爲害較嚴重，發生盛期爲5～8月間，被害率可達90%以上。防治方法應釋放寄生蜂配合粒狀藥劑，以達到有效防治。粒狀藥劑各按下表任一種於生育期及雄花抽出10～14天前施放心葉內。

藥劑名稱	每公頃施用量
3%加保扶粒劑	40公斤
5%大福松粒劑	40公斤
5%加保利粒劑	30公斤
5%陶期松粒劑	20公斤
3%丁基加保扶粒劑	40公斤

農藝作物

稻米的其他用途及其育種的可行性(上)

◎文／奧野員敏・古賀義照
◎節譯／陳一心
◎嘉義農業試驗分所

一、前　言

1960年以後日本水稻育種成就上，相繼育成短稈高產品種，對水稻產量提昇有相當貢獻。隨著此類品種普及與適切栽培技術之開發，日本稻作生產已能達到安定化與高產之目標。

另外，因單位面積產量增加或米消費量減退等原因，造成生產過剩傾向，而有轉作作物的導入等措施，以進行水稻生產調整。然而因缺乏較能耐濕且收益好的轉作作物，使得食用外他用途水稻品種的需求增加，而展開新的一頁來從事該類水稻品種改良工作。

北陸地區全耕地面積中約九成是水田，至目前爲止一直是日本良質米生產基地。近年來導入大豆、大麥耕作體系，原本稻作專業之地區也作生產調整；但是北陸地區土質多爲重粘土及排水不良田，不適宜旱田轉作作物栽培，而且自古以來，北陸地區，米爲食品加工業常用加工原料，在此時代背景下，如何擴大米之利用範圍，對於今後水稻育種成工作，是爲當前的重要問題。

北陸農業試驗場的水稻育種工作之主要目標爲良質、食味佳品種育成及適合他用途高產品種之選育工作。本文即以他用途高產品種育成方向及其可能性焦點作一討論，並針對米之主要化學組成份如澱粉、蛋白質及脂質的量與質問題，以及米中所含各項成份之多樣性與擴大米利用範圍之可能性作一檢討。

二、米澱粉多樣性及其利用情形

米中蓄積多量澱粉，佔白米乾物重九成以上。傳統上米按其澱粉性質分爲糯性與非糯性兩種，它具有相當廣泛之遺



傳變異性，依其特性可整理出如下幾項：

(1)非糯性品種直鍊性澱粉(amylose) 含量之變化，主要來自wx遺傳基因座之對立遺傳基因之不同。一般印度型品種高直鍊澱粉品種爲Wx^a ，日本型低直鍊澱粉品種爲Wx^b 。

(2)在糯性突變系統中，存有可合成微量直鍊澱粉之系統，而傳統地方糯稻品種未發現有此特性，從非糯性至糯性的變化，也是在wx基因座上之遺傳基因表現上存有多樣的調節機制。

(3)存在一群遺傳基因來修飾wx基因座之表現而決定糯及非糯性，這群遺傳基因稱爲du，它能降低直鍊澱粉含量但不改變支鍊澱粉(amylopectin)構造。

(4)另有遺傳基因ae除了可增加直鍊澱粉含量，同時改變支鍊澱粉構造。

(5)米的鹼性崩壞性，存有品種間差異，此特性來自alk遺傳基因之作用支配。

以上爲有關米澱粉遺傳變異的根本認知，當考慮米如何加工利用時，究竟選擇何種澱粉性質其附加價值較高，即是可期待它開創米利用之新境界，就此課題檢討一下育種手段的可行性。

現在育種家或食品加工研究者最注目的是du遺傳基因，它能控制低直鍊澱粉含量表現程度。至目前共有五種du遺傳同位基因座被發現，它影響米粒外觀或改變直鍊澱粉含量之幅度相當廣。這些變異種類的米按既存分類基準，既不是非糯(粳)也不是糯，因而我們期待它有開創米的新利用法之潛力。

利用du遺傳基因之育種事例，可舉出北海道所改良育成之道北43號等數個系統爲例。這些系統具有介於粳性與糯性品質之間的澱粉特性。其直鍊澱粉含量常受穀粒充實期溫度變化而顯著地變動，因而高溫時米粒外觀易呈白濁狀。目前此種米不適宜市面運銷食米之標準，不符合成爲一個品種之特性要求。今後du遺傳基因希望在育種上能進一步應用的話需再檢討改善，重點將擺在選出適宜各式各樣環境條件下，遺傳基因不會造成外觀品質劣化且能擁有低直鍊澱粉含量特點。爲此，wx究竟該選用基因座之對立遺傳基因或數種du遺傳基因，組合相異各種類遺傳基因，以構形成各式各樣組合方式或是用單一種類較爲適當，有必要審慎檢討。利用這些負責澱粉合成的各類遺傳基因，可能選育出各式不同直鍊澱粉含量材料。

低直鍊澱粉米其他利用方面，可考慮在調制不同品牌米時，充分利用它極粘性特性。北陸農業試驗場所試驗結果，一般食米混入低直鍊澱粉米後可改善米飯食味品質，我們預測這種方法可廣泛運用於品牌米的調製上，今後可再深入探討其混合比率；另外也調查評價它在米果加工可行性。一般評價米果適性指標之一爲膨化程度，膨化係米澱粉固有特徵，它主要由直鍊澱粉含量多寡來影響。一般低直鍊澱粉膨化度較佳，若能活用這種特性，利用低直鍊澱粉米爲材料，加工製成新風味米果或點心食品，可多開發新產品。但是該類食品市場年約20萬噸，即使推出新產品可能無法期望大幅增加米消費量。

另就高直鍊澱粉米之利用情況加以檢討，近年來，隨著微波爐的普及，加工業者推出各種包裝米飯促銷，其簡便性普受年輕消費者接受，銷路持續成長。這類食品從加工至送到消費者手中利用爲止，其製造或調理過程需經過幾次加熱處理，也是說澱粉重複經過數次的糊化與老化過程；不同種類米材料經過這些處理過程之後，發現高直鍊澱粉之米飯外觀變形程度較小，目前正探討利用外國稻爲親本所育成高直鍊澱粉系統以開發包裝米飯食品。日本型品種導入Wx^a 遺傳基因而選育出高直澱鍊粉品種供作開發「包裝米飯」食品用之育種目標爲今後課題。

日本國所消費澱粉大多來自玉米，由國外大量進口玉米，而是件不可忽視的事。其需要量，超過日本消耗於加工澱粉用所需米數量。澱粉之來源相當多，只要是低成本條件，它就不再是利用需求上限制要因。因而上述不同直鍊澱粉含量的米種類，尚未發現其他作物亦有相同的條件，故如何發掘米的特性加以利用，將是今後重要研究課題。

三、水稻當作油料作物的利用

日本國內生產植物油以米糠爲油脂來源部份僅佔植物油供給量5 %而已，其餘均賴輸入原料來加工，大多爲菜仔油、大豆以及玉米油。目前全世界所生產米糠油約達40萬噸，爲10年前產量的兩倍；然而日本國內產量卻有減少趨勢。當米精白過程中，由糙米碾除果種皮、糊粉層、胚等部份爲米糠，約佔10%數量，若假定一年糙米消費量爲900 萬噸，精

白後有90萬噸米糠，假定含油率爲20%時，由米糠生產而得油脂率約18萬噸。但是實際上日本所生產米糠油一年間不超過9 萬噸；因爲有半數米糠轉作家畜飼料而消耗。

究竟米糠未作充分有效利用之理由何在，也許可從米糠中存有活性相當高之lipase加以解釋。當糙米精白時，急速磨擦而發生加水分解作用將糠層之脂質分解，也許這是米糠未能有效利用原因之一。

決定油料作物價值的主要項目爲含油率及脂肪酸組成方式。首先檢討改變含油率之育種可行性問題。油菜籽、胡麻、向日葵等代表性油料作物種子含油率約40至50%，而糙米含油率僅2至3%，正如前述米所含脂質大多積蓄於糠屑（胚、種及糊粉層混合物）。糠層含油率大約20%，可比美大豆及落花生含油率，因而米糠亦可視爲重要油脂源，所以今後若欲育成油脂用水稻品種，必需從大幅提高含油率著手，其育種可行策略爲：

1.仿照提高玉米含油率方式，藉著集積多數微量遺傳基因作用，來改良米糠層含油率。美國伊利諾大學採76世代含油率連續選拔手段而育成20%高含油率玉米系統。控制玉米種子含油率高低之遺傳基因數目高達50個以上，因而欲育成高含油系統時需長年世代選拔，將負責脂質合成的多數遺傳基因予以蓄積之後始能成功。這是作物成分育種上著名事例，也許可運用於米含油率育種改良事業上。另外米胚乳中澱粉粒或蛋白質粒中結合著許多脂質，胚乳中含油率的提高，亦是選育上另一重要方向。

2.提高米粒中糠層比例而增加含油率。米粒中脂質存在部位相當有限，將胚芽或糊粉層的重量增加來提高含油率也許是項可行途徑。實際上已能育成較通常品種多2至3倍含油率之變異系統。這些突變系統的糙米（指胚芽）的含油率較原品種分別增高1.5倍至2倍，並且推測此遺傳特性受單一隱性基因ge(giant embryo)所支配控制。另有尙在評估中之育種素材，如米粒胚的突變體或不同糊粉層厚度之變異系等材料，已成功被誘導出來，這些突變系統作爲油脂源的可能性將繼續加以探討。另外亦檢討有關米脂肪酸組成之育種工作，我們了解米糠油的脂肪酸組成，被認爲是植物油中較優良品質的一種，它含有較多具有降低人體血液膽固醇效果的linoleic酸，米油中linoleic酸含量約30至40%，在糙米中胚芽與糊粉層之間linoleic酸含量差異不大，因此只要能增加米糠所佔比例即可達到育成高含油率品種之目的而不變動脂肪酸組成。而且不同生態型間linoleic酸含量不同，顯示育成含有更良質脂肪酸組成品種的可能性很高。然而linoleic酸容易酸化致使油製品劣化；無限制的提高脂肪氧化同功異構酶酸對米糠加工利用上並不一定理想，因爲米中存有三種lipoxikinase isoenzyme，它是令脂肪酸產生酸化之酵素。大豆同樣含有上述三種酵素但缺少合成這些酵素的系統，因此米的胚芽不含上述三種酸化酵素系統之創育，可依循大豆成功例子找尋水稻的lipoxikinase欠損系統；這些系統是開發米作爲油脂源利用上之成功與否的關鍵點。另外，推測lipoxikinase使脂肪酸酸化而形成舊米油臭味，因而探索上述欠損系統以改善貯藏性亦非常必要。

（下期待續）

園藝作物



（圖二）
金花石蒜之花序，5～6朵輪生於花軸頂端

金花石蒜之繁殖方法

⊙文／林純瑛
⊙鳳山熱帶園藝試驗分所

金花石蒜(Lycoris aurea Herb.)爲石蒜科之球根植物，原生於台灣北、東沿海地區，好通氣、排水良好之砂質壤土。球外表呈黑褐色，屬有皮鱗莖(圖一)。一般開花球大小約10×6 公分，花軸實心，長約60公分，花5～10 朵，輪生開於花軸頂端；花瓣爲波浪狀，花色金黃，花愈開，愈金黃亮麗(圖二)；花柱呈S狀，頂端有小的柱頭伸出花瓣之上，花柱高過花絲，授粉以昆蟲爲媒介，若以人工授粉，結實率可達百分之八十。台灣北部於八、九月間開花，單花壽命約爲一星期；花開完後，開始長葉，葉爲帶狀、劍形，長約30～60公分；翌春三月間，葉凋萎，球呈休眠，至四月中旬，再開始花芽分化。目前淡水是本省金花石蒜重要產區，由於花梗長，花形大，色澤鮮麗，適合插花材料，因此是具有潛力的切花作物。

栽培繁殖方法

一、自然分球法

金花石蒜每年四～五月間會自然分球，每一開花球平均分生1～2個子球，子球到開花球約須三年，增生的速度慢，因此栽培的種球數量有限。 但也是目前農民最常用的方法 。

二、種子繁殖法

金花石蒜自然授粉結實率不高，但早上行人工授粉，結實率可達百分之八十，一子房平均有8～9粒種子，一植株平均可得40到45粒種子。從授粉到種子成熟須11到12星期，種子成熟時，果實壁變黃，種子皮變黑帶光澤，胚乳硬化。將種子播於綠色海棉上催芽，三星期後發芽，後生出2片葉子，根與芽交接漸漸肥大成小鱗莖。實生苗發育到開花球需時4～5年，種子繁殖之經濟效益非常低，只適於育種研究。

三、人工分球法

1.挖基盤法(scooping)

鱗莖球根植物下端都有個與鱗片連接之基盤，在基盤與鱗片間含許多的生長點與分裂組織，若經人爲刺激，可長出許多芽來。過去多種球根花卉如水仙、鳶尾、唐菖蒲、風信子、孤挺花曾運用此法繁殖，其方法是將球根倒置，以利器將基盤挖成凹槽，然後使陰乾並以塑膠袋包起或種於清潔介質上，維持濕度85%，過幾星期後，由鱗片與基盤基間會長芽來。

2.縱切法(cross-cutting)

將鱗片切下但不分離，或將鱗片切開，皆因刺激鱗片之分裂組織，使長出不定芽來。運用此法以組織培養繁殖將可



▲(圖一)
金花石蒜屬有皮鱗莖，大小爲10×16公分



◀(圖三)
鱗片培養，芽由鱗片與基盤之間長出

迅速大量得到植株。

(1)培植體

在五月間採金花石蒜鱗莖切塊培養，出芽率高，此乃五至六月間種球積聚的養分充足。如圖三所示，將球基部厚約0.5至1公分及根切除，並剝除黑色薄膜外皮及外緣3至4層鱗片，以2%次氯酸鈉加0.1% Tween20 消毒10分鐘，倒去消毒液，再以1 %次氯酸鈉消毒15至20分鐘，以無菌水沖洗3次，在已殺菌之培養皿上，將鱗片受消毒水作用呈黃化外緣部分切除之後，再細切爲3至4鱗片連有基盤之培植體。

(2)培養基

鱗片培養之培養基以MS配方爲基本培養基，內含myo-inositol 100mg/l，nicotinic acid 0.5mg/l，Pyridoxin-HCl 0.5mg/l，thiamine-HCl 0.5mg/l，glycine 2mg/l及BA 2-3mg/l，Kinetin 0.5mg/l，加蔗糖30g/l，調pH至5.7，之後加洋菜粉8 g/l。培養容器爲8×3公分平底試管，分裝培養基8ml，繼代培養則用10×5公分廣口瓶，內裝培養基12ml。以鋁箔封口，在蒸汽加壓1.2kg/cm²，121℃下殺菌15分鐘。

(3)培養環境

鱗片培養時，培養室溫是27±2℃，用日光燈2000lux照射，每日16小時，培植體出芽長大後，移出試管外，培養環境以20±1 ℃，用日光燈1600lux 照射，每日16小時。

(4)生長情形

鱗片培養時，有黃色代謝物自培植體基盤分泌，須每隔3至4星期換新培養基，並切下基盤有褐黃部分，以促進出芽；消毒後，在無菌箱內，僅留厚約0.3至0.5公分根盤行培養，可減少基部污染。鱗片切塊時以3或4鱗片連有基盤爲培植體爲佳，切塊太小會有褐化現象。鱗片培養2 個月會陸續出不定芽，此時移至無任何生長素之MS培養基，會長出幾片綠色葉子，形成小植株，下端漸膨大成小鱗莖。若將試管內培養之芽，用小刀去頂破壞頂芽優勢，切除部位會長出毛絨狀的淡黃色癒合組織，隨後會由癒合組織上長出杯狀的芽2至4個；金花石蒜8×5公分的一個鱗莖，可切成25小塊含3至4鱗片的培植體，一培植體平均有1至3 芽，共約有25至75芽，在培養5至6個月後可長成植株。若取此培養之小鱗莖以破壞頂芽方法，芽數增殖更多，可至100 芽以上。

四、結　論

金花石蒜是具有發展潛力之本省原產作物，每年切花外銷至日本達20至30萬枝（七十五年淡水農會資料），唯人爲分球方式才能解決繁殖之瓶頸。本文所述之組織培養方法，可提供快速又大量增殖之參考。

園藝作物

台灣原生觀賞植物之開發及利用

⊙文／凌千里・林瑞松
⊙園藝系

一、國內花市盡是進口花卉的天下

▼ 台灣一葉蘭之生態環境



在目前本省經濟快速發展的工商社會中，緊張而忙碌的都市人群，整日工作於單調刻板的水泥叢林間，無疑地，一盆綠色植物，一片五彩繽紛的花朵，都會帶給人們一種「輕鬆一下」的感受，使繃緊的精神抒解不少。每逢星期例假日，各地假日花市，永靖、田尾公路花園等，經常能滿足人們



阿里山滿山遍野的毛地黃 ▶



◀ 澎湖地區天人菊



▼▼中高海拔生長之石楠

對綠色、對花朵的嚮往與喜愛，讓這嫵媚動人、嫣紅姹紫、充滿生命喜悅的花花草草，啓開了人們對大自然、對生命的體認與讚歎，也鬆解了都市的煩燥與不安。因此，本省花卉生產面積，隨著經濟的發展而逐年增加，自民國六十七年之1241公頃，到七十七年之5134公頃，十年間急增了四倍餘，顯然花卉產業爲本省農業生產中，成長最快與最具遠景者。唯急速的成長，跟隨潛藏著許多產業結構的隱慮，最明顯的，業者爲了商業上的競爭，大家一窩蜂地爭先引進國外最新、最搶眼的的品種或種類，放眼看去，在本省花市或花卉產地，似乎已盡是進口的產品，本省原生性花卉已不多見，而該等進口種苗、種球或種子之供應，大都操在外商之手，於此他國花卉不斷引進之際，怎再談迎頭趕上，產業生根呢?

二、蘊藏著繁多原生植物的寶島

本省地處亞熱帶，高溫多雨，平均年雨量2500厘米，平均濕度80%，無明顯乾濕季之分，北部最冷的一月平均溫度爲15℃，全年最高溫七月平均溫度28℃，本省氣候可說四季如春，溫暖而濕潤，同時由於中央山脈縱貫全島，1000m 以上的山區幾佔1/3，3000m以上的高山也有230 座之多，山巒綿亙，溪谷交錯，地形複雜，氣候多變，熱、溫、寒三種氣候都有，所以原生植物特別繁茂，而種類衆多。在平地有熱帶與亞熱帶的植物，隨著海拔升高，又有溫帶、寒帶的植物作垂直的分佈。在此特殊環境下，根據統計，本省原生植物計有188 科，1174屬，4837種，在這衆多的植物中，不論蕨類、裸子植物或被子植物，都有很多觀賞價值極高的種類，亟待開發利用與改良。

三、原生植物之特性及利用

原生植物經歷漫長的天然演化而留傳下來，具有廣闊的基因組合，對當地的風土環境適應性強，抗病蟲、耐寒、耐熱、耐旱、栽培容易，可供綠化、美化、生態保育，及育種上的好材料。更重要的，原生植物富有地方鄉土色彩，如能妥爲規劃開發，選花葉、姿態優美，具觀賞價值者，加速繁殖，拓展爲具有鄉土色彩的花卉產業而進軍國際花市，擺脫外來植物殖民地，創立有信譽、有風格的品牌，未嘗不是本省花卉產業紮根起飛的契機。

原生植物之開發利用，除上述依生態調查，品系分離，選拔繁殖等程序，釋放爲栽培種或供育種之材料外，在原生區應善加維護保存，嚴禁濫採破壞，並由法規設立保護範圍，同時兼可發展觀光及供國內外觀察研究之用。以杜鵑爲例，本省已知的便有24種，其中17種屬枝葉有毛，灌木性的落葉杜鵑，7 種屬花大葉大的常綠杜鵑，分佈地區從淺山區的金毛杜鵑、中原杜鵑、烏來杜鵑，1000m 左右的埔里杜鵑、大屯杜鵑、紅星杜鵑，2000m 附近的南澳杜鵑、紅毛杜鵑、細葉杜鵑、台灣杜鵑、阿里山杜鵑，及至3000m 以上的森氏杜鵑、台灣高山杜鵑，與最高峰的玉山杜鵑。我們擁有如此豐富的杜鵑資源，卻沒有一個專責的杜鵑研究改良機構，也沒有一處杜鵑保護區，或配合觀光、保育用的杜鵑山、杜鵑谷，自然更沒有一個本土性的杜鵑園藝栽培種，無怪西洋杜鵑、東洋杜鵑能充斥台灣街市了。同樣，有許多樹姿優美、花果豔麗的觀賞樹種，例如緋寒櫻、台灣欒樹、瓊崖海棠、杜英、楝樹、欖仁、毛柿、台灣膠木、台灣紅榨楓等，分佈在本省山野，宜就地採用，供作行道樹、庭園、公園綠地等綠化、美化的植材，方能符合本地生態之條件。球根花卉中，百合在歐美早已發展爲產業栽培，產量龐大，台灣是鐵炮百合(Lilium longiflorum)、台灣百合(L.formosanum)、豔紅百合(L.speciosum) 及細葉卷丹(L.callosum)四種百合的原產地，但該等原種仍停留在原始利用的階段。另外，金花石蒜、台灣山蘇花、台灣蘇鐵、腎蕨，及蘭科的蝴蝶蘭、一葉蘭，與多種東亞蘭，均可加以開發利用，拓展爲產業。

四、「開發原生植物」已取得共識

近年來，由於各界對「開發原生植物的重要性」已逐漸取得共識，民國七十九年度由農委會補助經費，台灣大學、文化大學、省農試所、嘉義分所、高雄農改場澎湖分場等單位，共同負責執行「台灣原生觀賞植物之調查、馴化、改良及利用研究」計劃，本年度計劃目標爲：(1) 收集較具開發潛力之野生觀賞植物；(2) 於苗圃中進行生育、性狀調查及馴化，並作初步評估其利用潛力；(3) 利用雜交及誘變育種改良其園藝性狀，使其具有經濟價值；(4) 探求收集材料之繁殖方式，或以組織培養法解決不易繁殖及不親和性之雜交問題。這是有關單位對開發原生植物工作，踏出的第一步，但願這一步能走得堅實有力，並有第二、第三....步，繼續走出一條正軌的坦道，而不是暫時而急就章式的應景動作，因爲原生植物發展成產業栽培，是一條漫長的路，並非一蹴可成。

五、結　　語

「我們只有一個地球」，我們也只有一個蘊藏著豐富原生植物的台灣，我們愛護這片土地，也要愛護這片土地上的原生植物，因爲它與這土地一樣，經歷了漫長歲月而留傳下來，是我們珍貴的資源，是無法換得的財富，我們要珍惜它、保護它，同時亦要利用它合理的利用就等於積極的保護，開發成產業，建立有風格的鄉土花卉，拓展外銷，讓台灣的原生植物—杜鵑花、蝴蝶蘭...在世界各地的花市上綻開怒放。

農業機械化與自動化簡介

⊙文／陳加忠・賴建洲
⊙農機系

一、前言

在即將步入廿一世紀的前十年，自動化已成爲各種產業必須具備的條件，農業(廣義的)亦不能脫離此潮流。相關性的研究計畫也在研究機構陸續展開，然而農業自動化有其與其他產業不同的特性，如同農業機械化的特性不相同於一般的產業機械。Dr. Wittwer論及農業自動化的特性乃是：「以最進步的科技處理最古老的產業」。在此即指出農業自動化要求的技術，比工業界自動化的應用更嚴格，然而支持此自動化技術的產 業卻是屬於一種初級之產業。

由於自動化的議題來得太快，許多農業研究者往往無法釐清其意義，更對農業機械化和自動化兩者無法加以區分。而一些農機研究人員更誤以爲簡易省工農具的開發即是代表自動化。因此本文之目的在於探討農業自動化之意義，範圍和農機研究人員面臨之問題，以爲有心在此領域致力研究者參考。

二、農業機械化、自動化和無人化

許多研究者往往將農業機械化、自動化和無人化混爲一談，或是認爲三者有相同之意義，但若深入研討自動化之意義，農業機械化和農業無人化並不相當於農業自動化。農業自動化之具體比喻即是有感應(sense) ，有智慧(intelligence 或logic ideal)以進行判斷，若不具備感應設備或無智慧性的記憶和活動即不能凸顯其自動化的意義，由下一節自動化之內容範圍更能釐清此概念。

農機化之基本意義在於以機械取代人力。在根本意義上是以機械設備爲動力源和作業裝置，來代替人力或畜力進行農務，因此又與傳統的農具有所不同。農業機械化的成功除了有可用的農機具之外，更需要有合適的農作環境和社會經濟等條件，以推動此機械化工作。

無人化是人類各種產業的發展極限，農業自動化的範圍中有許多作業是趨向無人操作，如無人噴霧車、機械人型曳引機……等。但有許多自動化的發展趨向並不是完全取代人力，而是用以輔助人力使工作效率更高，工作成果更精良，例如水稻聯合收穫機割高自動控制，脫穀深度自動控制……等。

另一種農業機械化和自動化的區別在於應用之範圍。自動化工作包括了機械上的自動化，但並不只局限於農業機械的自動化，有許多農業上的應用技術(非農業機械)亦需要自動化作業，農業設施中溫室和畜舍的環境控制即是此例，在溫室環境控制自動化中並不涉及農業機械的操作，但是其應用各種設備如風扇、遮蔭網、噴霧裝置……等以自動調整設施內各項因子(溫度、濕度・・・等)。

三、農業自動化內容與範圍

農業自動化的範圍大致上可區分如下：

(一)傳統農機之改進

此方面的自動化是針對現有可用農機的使用情況，對需要以人力進行判斷再進行操作的工作分別地加以自動化作業，或是對人力作業容易疲累或危險的作業以自動化的機構加以改良，前者可以曳引機牽引力控制，耕深控制，水平控制。插秧機之插植深度控制，聯合收穫機之方向控制、進料量控制、脫穀深度控制等技術爲代表，後者如自動行走進行噴藥作業技術之噴霧車，此種自動化之發展往往先有適用的農機開發，再繼以自動化機構之改良。

(二)新型技術的開發

此範圍內的技術開發是指機械和自動化兩者同時配合，若無自動化技術的開發，則機械或設備即無法發揮功效。水果採收用機械人即是一例。只有在自動化技術中，影像辨識系統和觸覺作用感測器發展成功時，此種水果採收機械才能發揮功用，又如應用非破壞性技術之水果分級選別機具，也是配合光電技術之開發才能成功。

(三)智慧型的設備和控制系統

自動化在此方面的主要目的，並不只在於實際勞力的減少而是使作業技術上有更多的改善，或是更爲精確。在智慧型的設備方面可以以畜產作業加以說明，隨著電子儀器之進步，畜牧工作方面可以以新型設備檢查牛羊的發育，飼料的管理和配方，檢查牛隻是否懷孕，檢查及診斷疾病……等，在控制系統方面、溫室、畜舍、農產品冷藏庫……等環境控制即是應用的實例。此種系統的特性在於其個別設備的作用往往影響了多種因子。例如以遮蔭設備減少日照量可以達到降溫效果，但是將產生日照不足之困擾。加熱器之使用可提高溫度，但是將減少了空氣的濕度，因此此型控制系統與田間農機各作業項目之獨立工作並不相同，以智慧型軟體進行判斷再從事自動化控制作業是此型自動化的特色。

(四)知識工程之應用

知識工程之應用包括以定量爲主的系統工程和以定性爲主的專家系統，兩者的相同點在於以電腦軟體程式爲主體對知識加以應用。

系統工程在農業上的應用是將生產過程做爲一個系統，在理論上研究此系統與環境(外在因素)的各項關係和系統中各部份(元素)之間之相互關係，將此關係規律性建立數學模式，透過電腦之運算以合理地安排此系統內各元素，以最小的自然資源消耗和最合理的資本投入以得到最佳之收益。

專家系統是將各行各業的專家知識加以結合並建立資料庫，透過電腦軟體程式以進行分析、分類、設計、預測、檢查、管理等工作。

透過系統工程和專家系統之結合，配合現代個人電腦的強大功能和低廉成本，農業自動化之智慧運用可達到廣泛且實用之功能。例如溫室生產系統之全面自動化：結合環境控制模式，作物生產模式，氣象模式，病蟲害管理模式，成本經營模式……等，可提供作物生產時最佳之管理，又如核心

農場代耕之經營，乾燥系統之設計……等都是此知識工程應用的對象。

四、自動化的基礎：感應器的開發應用

在自動化的各項應用範圍中，其主要結構可以區分爲感應器(sensor)，中央處理智慧系統和各型控制設備三大部份，以曳引機水平控制爲例，水平感應器即是感應裝置，經過智慧系統分析，比較、判斷後，在需要調整作業時即發出訊號以液壓裝置控制水平。又以溫室環境控制爲例，環境內的溫度、濕度、二氧化碳濃度…等影響因子經各型感應器量測之後，以數值化訊號經由智慧系統判讀，比較，再由智慧系統指揮各種控設備如天窗，遮蔭，加熱器....等以調整環境達到設定量。

由上述自動化作業的描述可知，感應器是自動化的根本基礎，沒有良好的感應訊號，即沒有適切的自動控制動作，美國農業工程學會將「農業感應器的開發應用」列爲四大優先研究主題之一。該農工學會特別强調由於缺乏成本與性能兼顧的感應器提供正確的資料，因此限制了電子技術和專家系統在農業生產上的應用。

在作物生產自動化方面，所需要量測的對象包括了植物的水應力，土壤的含水率、顏色、溫度、硬度、葉面積指數…等；在設施生產方面需要量測溫濕度、日照量、二氧化碳濃度、養液pH值……等。在畜產方面如動物的血壓脈博跳動、呼吸率、表面散熱量……等。訊號往往需要轉換器(transducer) 加以處理而以數值化表示。農業感應器在性能方面受到了使用環境的影響，農業環境的塵土、泥濘、連續的振動、高溫、高濕或强酸鹼性……等都影響了感應器的準確性和耐久性，另一種嚴重限制在於成本，許多應用於太空探測等高科技之感應器在農業上之應用往往產生了使用成本昂貴的問題。

國內農業在感應器的使用，校正方面一向較少重視，往往以現有的感應器直接使用，而疏忽了感應器本身性能的限制。在朝向自動化目標之時，適合農用的感應器應該即時加以開發、評估和比較，針對感應器的四大特性：準確性(Accuracy)、精密性(Precision)、遲滯性(Hysteresis)和耐久性(Long-tern stability) 進行測試研究。經由感應器的研究基礎才能擁有眞正自動化的成果。

五、農業自動化的社會經濟條件

農業自動化與工業自動化之比較則更能顯出其自身特點，而此特點又近似於農機與產業機械之特異點，農業自動化之特性除了對象因素特性，(農作物本身差異性極大，農業作物本身爲生命體，容易變質損壞，農業作業環境惡劣)之外，更需考慮其他影響因素。

(一)使用成本之限制

農業使用成本往往不如工業成本具有快速流通性，回收的期限長，風險大。然而自動化的投入往往更需要比機械化更多的成本。若自動化不能到達預期的效果，以大規模生產提高品質或增加產量，所投入之資本得不到正面的收益，則自動化的投入反而帶來負面的效果，在此成本條件的考慮下，自動化的應用受到更多限制。

(二)使用者的智慧和訓練

自動化設備的構造更爲複雜、精巧。使用者需要更多的相關知識以操作維護這些設備，因此更需要專業化的農民接受專業化的訓練，以配合利用此自動化技術。

(三)工業發展的配合

在農業機械的發展中，與其最有相關性的工業領域是機械和電子業。但在自動化的發展中，更需加入電機、電子之技術，尤其感應器的開發更依賴電子技術的進步，因此農業自動化的發展需有更多工業界的產品加以配合。

(四)農機人員的再訓練

對傳統農機研究人員而言，自動化是一項陌生而複雜的領域，許多新的技術需求如電子技術、電機控制、統計於感應器校正檢驗之應用……等已不是傳統上農機的訓練即可勝任，在面臨自動化的挑戰時，農機研究人員必須接受訓練和自我教育，方能符合研究工作之需要。

六、最適科技之概念

科技之研究發展日新月異，但是科技成果在特定社會條件下，自有其應用之限制。自動化技術在農業上的應用亦然，並不是所有自動化的技術都可應用於農業，也並非所有的農業生產都必須立即全面自動化。近年來的科技應用發展中，「最適(Optima)科技」之概念已漸漸受到重視。最適科技之意義，是指一個社會在應用科技時，應就其需要和成本條件，適時適地的利用各階段發展的科學技術，並不是盲目全面的採用或引入最新的科技。另一方面的意義在於新科技的引進，並非即能生根發展。而需注意原先科技的條件能否和現有環境相互配合。例如：在簡易塑膠布溫室能生長良好的瓜果即不需要一定非得在精密全自動控制的玻璃溫室生產。國產雜糧收穫機械因性能低而其收穫成本高於人工作業成本時，若只從事部份機件的作業自動化研究而不能自增加作業能力著手，此種研究即是毫無意義。在科技引進方面，畜牧生產自動化中自動給飼系統、自動廢棄物處理系統、雞蛋收集系統等設備往往可直接引入使用，但是畜舍環境控制即需要本土化的設計；又如引進高緯度國家所用精密溫室及設備時，其固定設備如眞空播種裝置，機械臂種苗移植裝置都可直接利用，但其環境控制系統即無法勝任本省夏日降溫的要求，此問題仍需發展適用本土性的技術加以解決。因此在推行自動化之時，應考慮此最適科技之意義。

七、結　語

農業自動化是無法避免的潮流，其面臨的挑戰比農業機械化更加複雜，也更加困難。農工研究人員在此的任務也更艱鉅。除了要瞭解當下農業和農民的處境，以自身最需要的工作開始著手研究之外，更需要不斷的接受訓練和自我教育以充實自己的能力而勝任此項工作。若本身無此能力而一味標榜自己已具有自動控制的素養，因此多量的投入自動控制研究計畫，或是將簡易的機具冠於複雜的自動化名詞以爲宣傳之用，此已不是從事研究的正確心態，在台灣工業界研究基礎不夠厚實的環境，農業自動化的工作爲得到實效的成果，則必需有更艱苦的付出。但這也是農機研究轉型成長的契機。

台灣坡地最佳覆蓋草種——百喜草簡介

⊙文／鄭慶生・林昭雄
⊙鳳山熱帶園藝試驗分所

一、前言

覆蓋作物爲水土保持方法重要項目之一，與敷蓋配合山邊溝處理能有效的控制坡地水土流失，且能維持或增進地力，適用於當前省工經營的現代化坡地果園中，故在山坡農地水土保持方法體系中扮演極重要角色。多項試驗證明百喜草密生地面，能有效的阻截雨點衝擊地面，防止水土流失，維持或增加土壤有機質，改良土壤理化性，減少除草及中耕作業，保蓄水分及調節土壤溫度，且因適應性強，成活率高，管理容易，可節省經營成本，又因百喜草分泌毒質甚低，不會抑制主作物生長，故爲最佳的覆蓋作物之一，目前推廣種類中以百喜草爲主。

二、農藝性狀及生長習性

百喜草原產拉丁美洲，學名爲Paspalum notatum，英名Bahia grass ，爲多年生禾本科草類，具有粗狀的匐匍莖，節間短，易形成緊密的草皮。本省已分批引進多種不同品系，其農藝性狀，均有差異，通常以葉的寬窄作爲分類依據，葉寬大於0.65公分者爲大葉種或寬葉種，葉寬小於0.65公分者爲小葉種或細葉種，目前本省主要推廣之大葉種百喜草品系以A44、A109、A250 爲主，葉色深綠，小葉種百喜草品系則以A33、U.S.A. 爲主，葉色深綠。百喜草走莖發達，具匍匐性，節間短，根系茂密，無攀緣主作物習性，便於田間管理工作，且易剷除更新。

百喜草適應地區很廣，自相當潮濕的低地至1600公尺高地皆能適應，但在高海拔地區生長受低溫影響，植株小且生長慢，分蘗少且易矮化。對土壤質地選擇亦廣，一經成活，其生活力甚強，幾乎任何土壤皆可繁殖生長，但以具有相當溼度的肥沃粘重土地爲最適宜。百喜草根系發達，一般可達100 公分以上的長度，生長勢強，有耐酸鹼、耐瘠、耐浸、耐旱及耐蔭特性。百喜草的自播性視品種而不同，一般百喜草品系發芽率低，自播性不嚴重，但如A33、A105 品系則發芽率較高，其自播性亦較高，推廣時宜考慮其雜草化問題。百喜草具有擴張性，但刈草行敷蓋後易於控制，因敷蓋可以使走莖及其節部生出的根無法接觸地面，而不致伸展至敷蓋範圍，又如種植戀風草加以阻隔，亦可防止其擴張。爲有效控制百喜草生育起見，在不影響主作物生育下，配合殺草劑的使用，可節省勞力及成本，當百喜草更新或防止其擴張可使用高濃度高用量殺草劑如陶本斯，旱季欲控制百喜草的蒸發散量或生長力則可使用低用量低濃度殺草劑。

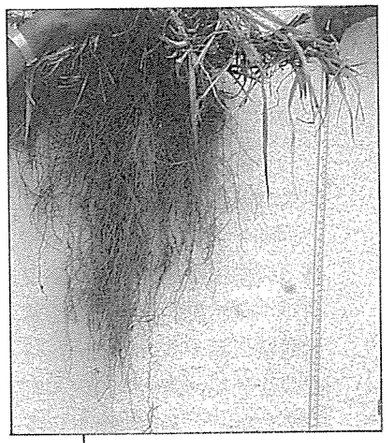
三、栽培及管理

百喜草的繁殖容易，其方法可用種子播種或分種移植；種子由於種皮過厚或結實不飽滿，所以發芽率不高，播種前可先經鹽水選，再採用各種人工處理可提高種子發芽率，除直播外，可利用植生帶、植生盤及噴播等繁殖。分株法爲一般常用的方法，採苗後應就地整苗，將老的莖葉棄除並切成20～25公分長的苗，一般以等高三角形種植法行之，行株距通常採用30×30公分，可視坡度大小、草苗來源及各種需要而作調整。

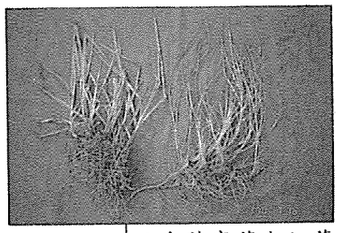
栽植前需先整地，清除雜物、石塊、野生草木，並撿除其地下根莖，尤其是茅草，否則種植後不易清除，爲減少栽植後的除草工作，可在整地前先施用殺草劑，或整地後施用萌前殺草劑，再種百喜草。種植適當時期雖在雨季間，但如灌溉方便可選在雨季後種植，可避免種植後到覆蓋尚未完成前發生沖蝕。

種植時應視土壤肥瘠施用基肥，每年最好均再加一次追肥，並視情形逐年或隔年給與磷、鉀肥或堆肥，以延長壽命，但如做爲覆蓋與敷蓋之用的百喜草，在新植第一、二年後應施肥，每公頃用尿素100 公斤，以加快覆蓋，當覆蓋完成後再行刈草敷蓋，養分可歸還土壤。

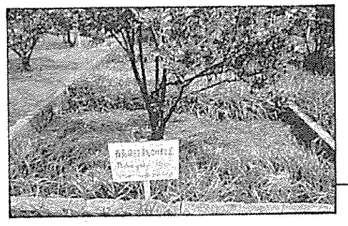
草苗種植初期，如爲旱季，應予灌溉至草苗成活爲止。在百喜草尚未完全覆蓋前，應於植後 2～3 週施行第一次的除草，以後應隨時注意除草，待完成全面覆蓋後，雜草即不易侵入，可節省除草工作。草苗如有缺株，需速補植，使加快完成覆蓋，並可避免雜草佔用缺株空間滋長，種植初期如雜草太多可行全面割草、施肥以促進生長。當覆蓋完成後如生長繁茂致影響日間工作時應實施刈草，旱季刈草並敷蓋，土壤水分蒸散即可減少消耗，並利於春季萌芽 。



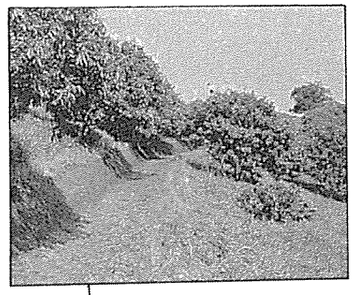
百喜草根系發育情形



百喜草寬葉與細葉品系特性比較



百喜草帶狀覆蓋及敷蓋



荔枝園百喜草全面覆蓋

四、水土保持效益

百喜草主要根群分佈於土壤表層30公分內，老化枯腐的根及走莖，經分解後，爲土壤有機質的來源，故能維持土壤有機質的含量，並能增加土壤大孔隙，利於通氣及增加滲透率。多項試驗證明——百喜草覆蓋區的滲透率、孔隙率、導水率均較高，而分散率及假比重較小，土壤團粒構造良好，土壤物理性獲改善，進而提高土壤肥力有效性。而且由於根群密生地表，地上走莖匍匐密接地面，蒸發散量大，所以雨季大部份的雨水或經由蒸散消耗，或吸收至植物體內，或蓄積於莖葉和根群土壤間，或滲

漏至地下，致地表逕流大爲降低。加以茂密莖葉能阻截雨滴打擊，保護地表免遭沖刷，密佈的根群對土壤有網結作用，使土壤不易流失，在在顯現百喜草覆蓋防止水土流失及改良土壤性質的效果。

基於前述各項特性，百喜草應用於台壁植草，除新植當年外，其斷面甚爲安定，土壤流失很少。在坡地果園更顯示出其優異的水土保持效果，斜面栽培配合百喜草覆蓋，敷蓋與山邊溝能有效的控制水土流失，符合省工經營的經濟有效的水土保持方法。在陡坡地百喜草完成覆蓋後，防止水土流失的效果更加顯著。此外草帶法、植草排水溝、農路植草、道路邊坡、蝕溝控制、崩塌地植草及坡地綠化等均可應用百喜草，且其效益極佳。

五、結論

百喜草爲多年生禾本科草類，管理得宜，不易老化，覆蓋完成後即可一勞永逸保護土壤，且抑制雜草發生，減少種植及除草等管理工資，甚符合省工經營原則，多項試驗證明百喜草不但具有防止水土流失功效，而且對土壤有機質的維持或穩定增加及土壤理化性質的改善效果均很顯著，是目前最優良的覆蓋作物。惟百喜草屬耗水性較高的作物，且亦需消耗養分，故易與主作物發生水、養分競爭現象，所幸採用帶狀覆蓋及敷蓋方式可以獲得解決，其效果較全園覆蓋爲佳，即在主作物間採等高帶狀覆蓋，刈草後可就地取材呈帶狀敷蓋於主作物下，解決了坡地敷蓋材料來源不易及搬運困難的問題，甚爲經濟便利，一般覆蓋與敷蓋等寬。刈草可使百喜草消耗水量劇降，刈下的草敷蓋後可減少水分蒸發，且待腐爛後，經礦質化作用後，可提高土壤肥力，百喜草帶狀覆蓋及敷蓋兼具覆蓋及敷蓋優點，同時解決了水、養分競爭，使作物產量增加，降低經營成本爲理想的經濟有效水土保持方法。有關百喜草繁殖，以往大部份採用分株法，但苗源缺乏，覆蓋速度慢，採苗及植苗費時費工爲其缺點，在勞工缺乏，工資昂貴的坡地農場，似應採用種子繁殖，較符合省工經營原則，故種子發芽率的提高及繁殖和管理方法改進，值得再進一步研究。更期望能育出水土保持效益更佳的百喜草品系，以供推廣應用。

百喜草覆蓋處理對25度陡坡地逕流量及土壤流失量之影響比較

處　　理	逕流量(公釐/年)	土壤流失量(公斤/45m²/年)
百喜草覆蓋	55.4	1.80
百善草帶狀覆蓋及敷蓋	68.9	4.51
天竺草覆蓋	265.5	24.21
淨耕對照區	599.9	227.15

玉荷包荔枝之栽培管理

⊙文／鄧永興
⊙鳳山熱帶園藝試驗分所

玉荷包荔枝因其果形如荷包，果肉如玉般而得名，品質優良，焦核(小核)率高達八成以上，早熟，沒有隔年開花情形，適合强度修剪矮化，在省工栽培之前題下，不失爲理想的品種，並部分取代黑葉品種，分散產期。過去因玉荷包低產，早期雖有大面積栽培，但都因產量不穩定而廢耕，本所鳳山分所從事玉荷包穩定生產試驗達八年之久，目前已可經濟生產，並開始栽培示範，茲就低產原因及解決方法，逐一討論，提供荔枝農栽培之參考。

一、玉荷包荔枝低產之原因

1.開花習性及授粉問題

荔枝的花序上一般具有三種花型：雄花、偏雌花、偏雄花，其中僅偏雌花能著果，偏雌花之雄蕊幾乎沒有花粉，因此必須仰賴雄花或偏雄花產生之花粉，才能有授粉、受精之機會，但是玉荷包在同一花穗上各花型開放的過程中有間歇期，也就是偏雌花開放之期間與雄花、偏雄花開放時期無重疊之機會，此外同株之花型開放也相當一致，全園也很整齊，偶而同園會有少數豐產之植株，這些植株是樹勢强之晚花植株，此種晚花植株往往偏雌花先開，缺少雄花，當其偏雌花開放時，其他早花植株大部正在開偏雄花，因此授粉良好，著果率高。玉荷包是早花品種，對低溫之需求量遠比黑葉少，栽培六、七年之後，樹勢已穩定，坡地栽培因秋、冬季水分控制容易，花期更爲整齊，低產的情形就更爲嚴重。

2.焦核(小核)落果嚴重

玉荷包是焦核品種，焦核率高達88%，這些焦核種子是有授粉、受精之種子，但發育途中退化。種子是內生生長素(IAA、GA) 合成之部位，花種子子葉發育完成後 (偏雌花著果後6週～8週) ，生理落果停止，一般必需在生理落果期噴施荷爾蒙(生長激素-Auxin)以補助內生量之不足。焦核品種之種子是無活力的，因此落果較大核品種嚴重。

二、栽培方法

1.密植矮化

傳統的荔枝栽植行株7～10公尺，株數100～200株，樹形高大，不論修剪、採收、病蟲害防治之成本太高，今後勞工缺乏，工資昂貴，矮化省工栽培是必然的趨勢。玉荷包密植後；株數增加，每年强度修剪以維持樹形、高度，植株間花期參差程度增加，也提高授粉機會。

目前採用之行株距是3 公尺×3 公尺，或可採用寬窄行栽培，行株距爲5 公尺(寬行)×3公尺(窄行)×3公尺(株距)，每公頃栽植800～1000 株，植株高度控制在1.5公尺(採收修剪後)到2公尺(開花時)之間，鳳山熱帶園藝試分所依此行株距及修剪方式栽培，樹齡已

十年，樹型維護非常容易。

樹型培養，自小苗起培養樹架，主幹離地40～50公分開始分枝，留主枝3～4枝，均勻分配，每枝主枝在50公分處修剪，令其著生3 枝配置良好之亞主枝，每枝亞主枝亦留50公分長，在亞主枝上也分別留3枝分枝，如此構成基本樹架，結果枝則著生在這些分枝上，一般每年抽梢2～4次，但採收後必須回剪到第一次梢基部，僅留3 個芽，而且僅留生長良好的新梢，其餘自基部剪除，每株樹維持50～60個結果枝。

2.授粉樹之花期控制

密植園定植後三年可開始經濟生產，爲確保有充分授粉機會，每年在全園平均選取5%(50株)之植株，在十月間(第二次梢成熟後) 利用環刻或益收生長素(39.5%日產)，抑制營養生長，環刻寬度0.4～0.5 公分。益收處理是在抽梢後，葉片轉淡綠前噴施，稀釋倍數2000倍，無抽梢之期間不要使用本藥劑，處理部位只局限於嫩梢，其他部位不必噴施。授粉樹經抑制處理後，必定在十二月下旬(冬至左右)抽出花芽，而雄花及偏雄花之小花數增加，花期延長，可提充分之花粉，增加授粉機會。

3.促進著果之處理工作

(1)環刻處理

授粉樹除外之植株於十一月中下旬開始控制營養生長，可採用環刻處理或益收處理配合環刻處理。單獨採用環刻處理時，必須在十一月中、下旬處理，並避免在冬至前癒合，若癒合需再處理一次。益收處理配合環刻者是在十一～十二月利用益收(2000倍)抑制晚梢，而環刻在十二月底處理。環刻處理有兩種作用，其一是在矮化強修剪之栽培方式下可避免過度營養生長而造成隔年開花，另外環刻處理有稍延後花期、增加授粉機會、促進著果之作用。

(2) 藥劑處理

玉荷包荔枝之偏雄花 (在偏雌之後開放) 之花數比例最多，它花謝老化過程對初期著果之影響很大，因此利用Putrescine或2,4,5-TP噴施處理，防止大量落花、落果。此處理乃是最關鍵性的步驟。

Putrescine處理是在偏雌花盛開後，最遲偏雄花開放前，以200ppm(5000倍)噴施全穗。

若利用2,4,5-TP處理，則在偏雄花開放時噴施全穗，噴施濃度50ppm(2萬倍)，要注意本藥劑不可濫用，太接近偏雌花盛開時會誘生無子小果。

4.生理落果期之落果防止

在全園全部花謝後開始防止大量生理落果，以2,4,5-TP 25ppm 全面噴施果穗，前後處理兩次，間隔2 週。傳統處理藥劑是以萘乙酸鈉(SNA)10-20 ppm(5萬-10萬倍)噴施，但效果不及2,4,5-TP。

5.肥培管理

今後荔枝矮化栽培時，每年修剪大量前年生之枝條，應設法打碎，施回田間，而肥料的補充以果實發育所需爲著眼點，田間應多施優良有機質肥料。

6.病蟲害防治(請參閱植物保護手冊)

特別注意果實蛀蟲及露疫病之防治。果實蛀蟲在花謝後二週開始防治，露疫病在第一陣雨後，梅雨前要徹底預防發生。

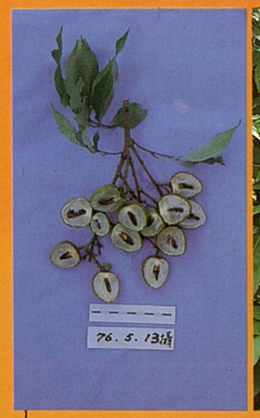
附註：玉荷包荔枝原來相當低產及不穩定，閱讀本文後栽培之果農，請隨時與筆者連繫，以免發生錯誤，鳳山熱帶園藝試驗分所有示範性密植園供果農參觀，請多利用。



Putrescine處理之初期著果情形



2,4,5-TP處理之著果情形



玉荷包果實高焦核率



玉荷包矮化密植果園

稿約

台灣省農業試驗所「技術服務」季刊

一、本刊爲農業技術服務之推廣性季刊，以報導農學研究、農業創新技術、農業政策、農業要聞和推廣教育概況爲主旨。

二、本刊歡迎所有農業研究工作同好踴躍賜寄下列稿件：

(一)農業研究成果報告摘要、栽培管理技術、成功之農業經營報導。

(二)綜合性的專題論著。

(三)重要會議、活動報導。

(四)農業科學講座。

(五)國內外農業新知。

(六)新書評介、人物、名詞介紹。

三、來稿注意事項：

(一)本刊爲推廣性書刊，來稿宜淺顯易讀，避免深澀專門字句。

(二)來稿請以中文橫寫撰述，文長以四千字以內爲原則，如屬譯稿，請附原文影本或註明來處。

(三)本所各單位同仁投稿，應經單位主管核章推薦。

(四)來稿請註明作者眞實姓名、服務機構和通訊地址、電話。發表時，如用筆名亦可，但文責應由作者自負。

(五)本刊對來稿有刪改權，如不願刪改者，請於來稿書明；請自行留底，恕不退稿。

四、來稿一經刊登，酌致稿酬；一稿兩投者，不予致酬。

五、來稿請寄「台中縣霧峰鄉萬豐村中正路一八九號」台灣省農業試驗所技術服務室收