

臺大農業推廣通訊

雙月刊

Agricultural Extension Newsletter Bimonthly
College of Agriculture, National Taiwan University

20

發行人/吳文希

主編/高淑貴

編輯/陳雅美、李育才

中華民國八十六年元月創刊

發行所/臺北市羅斯福路四段1號

TEL: (02)23638479

FAX: (02)23924933

農的傳人---田園生活體驗營

《臺大農推會》我國一向以農立國，但時至今日，因社會變遷，工商業的發展，在經濟效益的考量下，整個國家的產業結構有了重大的改變。農業產業相對沒落。影響所及，農業由經濟主體的角色逐漸轉變為維持性的基本產業。對於農業，一般人的印象是「黃昏產業」。職是之故，年輕人大多往工商業或所謂高科技產業流動。因此農村高齡化現象明顯，從事農業的多半是年齡偏高的農民。務農人口老化的情況下，導致農業研究、新知、資訊與推廣無法有效的轉移或連結。農業亟需注入新血，如何吸引年輕人的加入，成為重要的課題。

為傳承農業向下紮根，並充分利用台大農學院附設農業試驗場之現有資源，乃有辦理「田園育樂營」的構想。希望藉由活動參與，讓國小學生有機會接觸與認識田園之美，改變對農業的刻板印象，進而熱愛大自然，與了解生態保育的重要性。

本會與農學院附設農業試驗場研商，並結合本校農業推廣學系系學會、昆蟲學系、農藝學系等單位，共同擬定與設計為期二天的「農的傳人---田園生活體驗營」。

本會在勘察活動場地與召開兩次的籌備會議後，決定在2月16日舉辦「農的傳人---田園生活體驗營」，並以鄰近台大的龍安國小4~6年級學童30名為招生對象。由於學童報名極為踴躍，因此多招收2名。

本會在活動開始前1星期寄發「行前通

知」，通知書內容包括：活動期間的穿著及主辦單位的各項安排之說明(例如已備有簡易雨衣、斗笠、午餐、餐後水果並辦理2天期平安保險等)。而因場地空間有限，請家長不要陪同上課，並請家長準時接回學童回家。

蔡養正副場長致開幕詞，歡迎學童參加「農的傳人---田園生活體驗營」

活動課程內容計有：認識作物、農機具大展、耕作DIY、繽紛的蟲蟲世界、麵包製作及冰棒製作等，而為使整個活動生動活潑，在課堂空暇時穿插團康活動。原來安排有至畜牧場參觀家畜(牛、羊與豬)的解說課程，但因當時雲林縣發生羊隻口蹄疫事件，畜牧場不方便開放，不得已取消該課程。

「認識作物」由農場李建輝技士擔任講師，以農場現有規劃之作物標本園區為主軸，介紹每一區不同的農藝或園藝作物，如：棉花、小麥、高粱等，藉由親身眼見觸摸，認識作物。「農機具大展」則利用農場所保有自四〇年代農機器具，由李建輝技士介紹

各器具之用途與功能。「耕作 DIY」在農場張聖顯技士的指導下，在溫室(因天雨)由學童輪流以簡易農具作畦，並親自下田由穴盤移植玉米幼苗種在田園中並灌溉之。「繽紛的蟲蟲世界」則聘請昆蟲學系石正人教授利用幻燈片與標本實物介紹昆蟲的種類、外部特徵與生態，並教導小朋友生態與保育的觀念。「麵包製作」由農場蔡仕能先生指導小朋友親手由揉麵粉、發酵、烘焙至成品，並在回家時將自己製造的麵包帶回去與家人分享。

入活動中，在活動結束時從小朋友們爭著與大哥哥、大姊姊合影就可看出他們是多麼的投緣。在他們的帶領下，小朋友個個神采奕奕，他們使整個營隊更為生動，既叫好又叫座，絕無冷場。

李建輝技士介紹農場標本作物

學童上麵包製作課

農機具大展課後學童留影

「冰棒製作」由呂學莊先生擔任講師，他先介紹製造冰棒的原理及所需器具，並指導學童每人製造 5 根紅豆冰棒，成品泰半在完成後已入小朋友肚子裏。

台灣大學農業推廣學系系學會的張雪碧、胡秋帆、林詩音、楊明樺、詹益婷、簡妙宜、黃靜宜與李宜儒等八位大學生負責團康活動、課程間的連繫、秩序的維持及安全照顧等隊輔工作，除打陀螺、挖蘿蔔、早期童玩與帶動唱等團康活動外，更與小朋友融

呂學莊先生指導學童製作冰棒

本會高淑貴執行秘書頒發感謝狀給予熱忱的八位農業推廣學系大學生

活動閉幕前，主辦單位為當月出生的小朋友精心策畫生日會，在不知情的情況下，壽星們都又驚又喜接受祝福。生日會後本院

農場副場長蔡養正教授與本會執行秘書高淑貴教授到場致詞，並頒發結業證書與感謝狀。他們看到小朋友的認真與投入覺得很欣慰，對於隊輔的熱心參與，一再的表示感佩。活動接近尾聲，家長們早等在農場廣場準備接孩子，有些家長拿著錄影機、照相機對著豎立在農場門口本會精巧佈置的竹編廣告招牌猛按快門，從家長的口中得知，學童對「農的傳人----田園生活體驗營」之課程內容與

活動規畫贊譽有加，更有不少家長詢問何處可買到台灣大學農學院出品的麵包、冰棒、櫻桃蘿蔔與羊乳等。小朋友在活動期間品嚐到物美味鮮的台大農學院農產品，知道我們農學院的產品確是一流的，在小朋友的肯定及宣傳下，我們的農產品當然受歡迎。看！只見動作快的家長們已驅車往校內農產品展示中心方向去了。

農業經濟學系教師研究簡介

《臺大農經系》近年來加入 WTO 之議題一直是大家關注的焦點，而農地開放的問題更使未來農業經營之路備受考驗。因此如何調整農業政策、產銷與管理方式以使台灣農業在環境的變遷下仍能繼續生存，乃是本系教師十分重視之農業議題。為因應國內農地開放之問題，本系於十二月七日與中華經濟研究院合作舉辦「農地政策與農民福利座談會」，由本系主任陸雲老師擔任召集人，許文富老師、巫和懋老師共同主持。會中邀請毛育剛老師、陳明健老師、官俊榮老師、劉欽泉老師、黃琮琪老師、薛立敏老師、葉新興老師等多位學者專家，對農地政策與農民福利措施提出檢討；陳希煌老師、林國慶老師亦參與許多相關議題之研討會，並分別執筆「永續的農地發展」與「國土規劃與土地利用-農地政策改革」，建議政府應合理劃分農業區，以促進農業與土地政策之合理化，增進資源之利用效率與公平性。

在加入 WTO 之相關議題方面，本系教師之研究亦頗為豐富，由李順成老師執筆之「經濟自由化台灣農業資源政策評估與調適」，應用一般誘發性創新經濟發展理論之概念，分析在 WTO 貿易體制與國際經濟自由化政策下，對台灣農業生產與資源結構變動之影響效果；吳榮杰老師執筆「我國加入世界貿易組織後對農業金融及中國農民銀行之影響研究」，探討我國加入 WTO 對農業金融及農民銀行之影響；徐世勳老師執筆「兩岸加入 WTO 對總體經濟與產業結構變動之影響評估--全

球貿易分析模型(GTAP)之應用」，利用全球貿易分析(Global Trade Analysis Project, 簡稱GTAP)模型，以兩岸為主軸，探討我國與大陸在是否同時加入 WTO 的情境下，對我國總體經濟及兩岸產業競爭力消長之影響；陳郁蕙老師執筆「加入 WTO 對國內肉雞產業之影響」，利用計量模型分析國內肉雞市場供需結構，並分別模擬評估雞肉進口頭期款與加入 WTO 對國內肉雞產業的影響。

除了上述議題外，陸雲老師有鑑於國際間極少有氣候預測經濟效益分析之方法論研究，因此以台灣建築業為個案進行探討，發表「氣候預測經濟效益之分析」一文，以作為政府進行中長期氣候預報研究與應用投資之參考。此外，近年來因台灣經濟快速發展，農業面臨與其他產業競爭使用自然資源之困境，因此如何避免農業因較不具比較利益而逐漸式微，以及如何維護環境、使農業能永續發展，亦為值得大家深思之課題。本系陳明健老師針對農民組織(水利會)、產業(毛豬)、貿易(兩岸)、政策(糧食安全、環境保育)等方面著手進行研究，以避免農業因市場失靈而萎縮。在環境保護方面，陳明健老師與闕雅文共同執筆「美國水權與地下水管理制度」，對水權、水污染及永續發展等課題有深入之討論；吳珮瑛老師與蕭代基老師等人共同研究「南高屏地區空氣污染總量管制規劃--建立防制成本有效性分析方法」，針對台灣空氣品質狀況最為嚴重的南高屏地

區，利用回歸計量經濟方法進行分析與模擬，計算不同污染物、污染源之防治成本。至於對國內個別農產品之研究，本系多位教師，包括陸雲老師、李順成老師、蕭清仁老師、吳榮杰老師分別嘗試對國內紅豆、荔枝、芒果、落花生等農產品，建立其產銷預測系統，用以協助研擬政策並調節產銷作業，以保障農民與消費者福利。而農產品外銷之相關研究，則有由孫立群老師、雷立芬老師共同執筆之「台灣輸日數量與日本冷凍鮭魚價

格關係之研究」，文中建立日本鮭魚需求體系，並提出若干產業建議以供相關單位參考。

綜上所述，國內農業之發展已逐漸由過去單純的生產問題轉變為貿易、產銷、農民福利、環境資源保育與國際競爭力之問題，農民的經營方式亦面臨極大考驗，未來農業之經營型態應如何改變以因應大環境之變化，以及國內農業政策之走向應如何調整，以兼顧國內經濟發展與農民福祉，是值得學者以及政府相關單位深思之課題。

農業新知

植物癌腫病

陳昭瑩 副教授

《臺大植病系》植物癌腫病(crown gall)是世界性的重要植物病害，由農桿菌(*Agrobacterium* spp.)感染引起腫瘤病徵。癌腫病菌寄主範圍相當廣泛，至少可感染138科588屬1193種以上的植物，主要為害雙子葉植物，也可感染少數的單子葉植物及裸子植物，其中較具經濟重要性的寄主有桃、梨、蘋果、杏、葡萄等果樹類，菊花、玫瑰等觀賞作物，及松、樺木、白楊等森林植物。已知的農桿菌中，*A. tumefaciens*, *A. vitis*, *A. rubi* 及一些未命名的新種會在受到感染的植株傷口處引起組織增生的腫瘤病徵，常見於植物莖基部、莖節或枝條；*A. rhizogenes* 則引起植物根的增生(被稱作hairy root)；*A. radiobacter* 主要存在於土壤中，行腐生生長，有些菌系對癌腫病菌具有拮抗性，被應用在生物防治上。台灣地區以往並無植物癌腫病的確實報告，近年來卻陸續在臺灣中部及南部發現榕樹、玫瑰、紫孔雀、白孔雀等植物受害(圖一)，花蓮地區玫瑰田也發生嚴重的癌腫病，罹病株會因而生育不良或失去商品價值。在彰化田中玫瑰繁殖苗圃也觀察到癌腫病引起扦插幼苗生育不良或缺株的情形(圖二)。

Agrobacterium 屬細菌為革蘭氏陰性細菌，桿狀，大小為0.4-0.8 x 0.8-3.0 μm，具鞭毛。依染色體決定的生理、生化特性，可區分為生物型(biovar) 1、生物型 2、生

物型 3。其病原性決定於染色體外的致癌質體，致癌質體上的毒性基因群(*vir* genes)及轉移DNA(T-DNA)，是造成植物腫瘤的必要因子。轉移DNA上與auxin及cytokinin合成有關的基因與腫瘤的形成有關。

圖 1. 紫孔雀花莖切口處有腫瘤形成，箭頭指腫瘤形成的部位。

圖 2. 玫瑰花莖切口處有腫瘤生長

此外，轉移 DNA 也決定寄主植物合成特殊含氮碳水化合物 opine 的種類，可作為病原細菌生長所需的碳素源及氮素源。*Agrobacterium* 屬細菌生長適溫為 25~28 °C，在植物組織引起腫瘤的發展則受到季節及氣溫的影響。一般植株在生長期間，腫瘤的發展較為快速。

圖 3. 榕樹枝幹上有發展多年的腫瘤

圖 4. 罹患癌腫病的扦插幼苗生育受阻，植株較健康者矮小，箭頭指腫瘤形成的部位。

本實驗室應用 PCR 偵測技術確定癌腫病菌在玫瑰病株中系統性分佈的特性，故建議病株應確實銷毀丟棄且應避免自病株繁殖種苗，以減少損失及避免病原細菌的散播。由於癌腫病菌為土壤傳播性病菌，可在土壤中尤其是寄主根圈附近存活二年以上，故可由土壤滅菌處理來殺死病原菌。田土如可能帶菌則需經蒸氣滅菌才可作為盆栽介質。

由於病原細菌可經由植株傷口伺機侵

入，引起傷口組織異常增生，造成腫瘤病徵，故對傷口組織需特別加以處理，可以有效地避免癌腫病的發生。在生物防治方面，可於種子播種前及苗木移植前浸漬於拮抗細菌 *A. radiobacter* 細菌懸浮液中，即可避免傷口感染癌腫病菌。此外，以海藻膠(alginate gel)處理傷口，形成物理阻隔，可以阻止病原細菌侵入，達到保護傷口的效果；而將植株置於促進傷口癒合組織形成的環境，也可有效地降低癌腫病的發生。

近幾年來，植物癌腫病在臺灣多處田間及苗圃嚴重發生，可能與引進新品種，連帶引進帶菌種苗有關。當繁殖苗來自感染癌腫病的病株時，可能攜帶了病原細菌，在植株傷口處造成組織增生的腫瘤病徵。針對此點，未來需加強帶菌種苗的檢測及健康種苗的培育工作，以減少癌腫病菌對本地栽培作物的為害。

圖 5. 玫瑰成株受癌腫病菌感染約 1 個月所形成的腫瘤。

嫁接梨的栽培原理與作業要點

陳 中 副教授

農業新知

《臺大園藝系》梨嫁接栽培是台灣勤奮用功的農民，利用特殊氣候、品種，在相對富裕的市場環境下，發展出特有的栽培模式。每年 12 月到 1 月，果農剪擷高山或高緯度地區品質優良的溫帶梨腋花芽穗，高接於低海拔橫山梨上。由於平地冬季氣候較溫暖，梨穗

嫁接 30 天內即萌芽開花。伴隨橫山梨的營養生長，嫁接梨穗之果實在 5~6 月間即臻成熟，產期較同年高山或高緯度生長的溫帶梨提早 3 個月成熟，正好跨在南、北半球兩區產季之間。果實的品質與產量，在農民的悉心照顧下，俱不遜於高冷或高緯地區栽培

者，因此頗受消費者青睞，果農獲利良多。因此，此一特殊栽培模式，自民國 50~60 年代發展迄今(民國 88 年)，栽培面積已逾 5,000 公頃，年產嫁接梨 18 萬公噸，產值達 18 億新台幣。

台灣可望近年內加入 WTO，屆時水果市場或將面臨很大衝擊。面對新情勢，嫁接梨栽培有機會也有挑戰，無論是在地爭勝，還是拓展國外市場，關鍵之一仍在改進栽培管理，期在豐產、優質、穩產的一貫目標下，進一步降低生產成本，提升競爭力；再從優異的田間栽培基礎，進一步改進果品的商品化運銷水平，為進軍遠距市場作好準備。

要把握栽培要領，先要了解果樹生長習性。從各器官的生長脈動，看出碳素與氮素營養的吸收、合成、運轉、利用與貯藏規律，據以制定適當的栽培管理措施，讓碳水化合物儘多地向果實器官分配集中，才能真正達到豐產優質目標。台灣嫁接梨的立體(高山、高緯/平地)生長規律及營養管理體系示如圖一與圖二。

圖一、二試以腋花芽為核心，同時解析了其培育(在高山、高緯)與利用(在平地)等兩個生育模式，意在提醒農友：要有成功的嫁接栽培，先要有良好的接穗來源，不能僅重視後面培果這一段而忽略了花芽培育。從圖析可知，嫁接利用的腋花芽主要來自高冷地或高緯度地區，其腋花芽分化發育的時間主要侷限在 9 月到 11 月，短短的三個月間，所以選梨穗必須必須選來自良好秋季管理的園子。特別是近年國內供穗來源日增，農友特別要注意梨穗品質，檢核來源並良好保存(即要警覺休眠動態)。目前引自日本的豐水、幸水、新興都是休眠深度較淺，卻對寒凍敏感的品種，在採收、整理與長途轉運、取用之間，應儘量避免回溫；一旦回溫，宜立即準備(如溫湯處理，梨穗浸泡 45°C 熱水 20 分鐘)使用，莫試圖久藏，以減少接穗夭折風險。

關於後段培果，從現場探訪，感覺農民對橫山梨的生長物候，基本已能掌握，梨穗

嫁接技術也操作得很好；但對從生長表現來檢視營養消長態勢，特別是碳素與氮素之吸收、合成、運轉、利用與累積貯藏的豐產機理，仍不十分了解，以致制定栽培措施時，常莫衷一是甚至相互矛盾。不能知其所以然而舉一反三，便會造成許多沒有必要的浪費，甚至噩傷樹體猶不自知。因此，謹就圖析，舉出癩癩大者供大家參考：

一、從圖析知，樹體碳水化合物增減主要隨植株葉幕的消長轉移。有多數健康的光照葉，才有碳水化合物合成。因此，為有限樹冠內能保有數量最多，持續時間最長，分布位置最均勻的葉幕，是保證樹體豐產、穩產的關鍵。任何栽培措施，諸如施肥(N)、防治、灌溉與整枝修剪均要針對此一訴求設計。但葉幕增加絕不意味著營養生長增加，最佳的狀態是，萌芽時，春梢迅速「衝出」，一旦葉幕足夠，頂梢立即停心。要做到這一層，就要有很好的控氮、控水功夫。

二、一年中碳水化合物之季節營養主要為果實期限利用。要求果樹豐產優質，厥視季節養分，能否在短短的 3 到 6 月，果實生長期間，形成最多，消耗最少。這一方面要靠前期貯藏養分充分累積準備，另一方面還要避免果實生長同時，枝梢過旺生長競爭。所以要把植體生長最重要的礦質元素—氮素的最低期，策略性地設定在這個時候，道理在此！特別是果實肥大期間絕不輕易施氮，苟需補充定待果實採收以後，樹體進入秋季貯藏養分累積期再逐步補足。許多農民早春著果之後，猛施氮肥，待果實生長後期(果實肥大期)再進行所謂“停心處理”，就好像一般人開車，踩足油門之後又緊急煞車，不但白耗汽油，還無端消磨零件，是不符合樹體撫育道理的。

三、果實生長期間(這是一般農民最注意的時間)追肥的設計，應針對果實的生長需求。這段期間關係到果實細胞數目的

增加的時間很短，僅盛花後 1 個月而已；以後果實增大主要表現在細胞膨大，此時最需要的是碳水化合物供給。施氮，徒然刺激枝梢營養生長，反而減少碳水化合物對果實的供給。此時，果實本身最需要補充的僅是鈣素而已，而且要直接施到果面，所以從花後著果到幼果套袋期前，果園要爭取時間每週果面噴鈣，奠定果實優質基。此期營養生長的表現要春梢初期衝勁強旺，讓有效葉幕迅速形成，然後戛然而止（短枝 4 月中，發育枝 5 月中分別停心）。此期追施鉀、鎂、磷肥，主要在加強葉片光合作用功能；施肥時期與位置的區隔，主要是避免礦物質元素彼此吸收拮抗。展葉抽梢盛期，局部區位如有果梢競爭之虞者（注意與果實競爭的是梢尖，而非葉片！），酌行摘心即可有效緩和競爭。而果實膨大初期液施豆粉醱酵液肥，目的在改善根圈環境，祇要不再促發新梢，基本有利。

四、如果春萌初期，樹勢表現羸弱，抽梢緩慢，甚至出現黃化落葉，即表示樹體元氣不足。此時因應之道絕對不是追加氮

肥，意圖亡羊補牢，留連花果，而是斷然減少植株留果量，甚至更新老弱枝，深翻改土，改善根圈，使樹體儘速恢復樹勢，補足貯藏養分。勉強留果，不但果實品質產量俱失，樹勢大衰更是得不償失。

五、梨樹萌芽力高但成枝力相對較弱，展葉抽梢期間諸芽皆萌，為讓樹冠葉幕不至擁簇過密，適度疏縮薑芽可以增加養果葉的有效性，特別是距離寄接果串 45 公分以內者。就水平棚架之結構枝形態，要提醒農友注意的是所有主枝、亞主枝前（尾）端要抬高，留強；這樣不但可以帶動養分縱貫整個枝幹到所有骨幹枝上之分枝，還可以有效擴展樹冠。為確保結構枝優勢，結構枝上所有背上枝應儘早悉數疏除，甚至在萌芽階段即予抹除，一律留側梢更新，骨幹枝的壽命才會長。側生梢留直，在良好的生長下，自然成為明年的新寄接部位。如太多過密（如相距 30 公分內），則疏剪之前可考慮誘引，使葉幕攤平，增加樹冠有效光照面積，是提升果實品質，恢復樹體元氣之有效措施。

圖 1. 寄接梨腋花芽穗在台灣高山之培育利用生育體系及栽培管理設計。

六、果實採收之後，植株進入貯藏養分累積期，新芽正發育為雛梢的階段。此時保葉養樹是栽培管理唯一目標。要澈底恢復樹勢，管理應從根圈土壤理化性狀改善做起，在 9、10 月間調配良好的基肥，埋施土深 60 公分。臺灣秋後根系生長時間長，耕土斷根都能很快再發新根，新根吸數力強，此時施肥，讓植株吃飽睡覺，翌年醒來當然精神百倍！

以上列的都是近期田間訪談時，感覺農民觀念打結的地方，謹提出與大家討論。果樹栽培是一種藝術，請細察圖析，祇有道理領悟了，自然能夠舉一反三，提升栽培管理境界。

本會邀請陳中教授於苗栗縣大湖鄉雪鯉產銷班高接梨園中，現場指導果農栽培管理技術

圖 2. 寄接梨腋花芽穗在台灣平地之培育利用生育體系及栽培管理設計。