果園土壤及葉片營養診斷資訊系統之初

陳琦玲　　連　深*

摘　要

本系統是以倚天中文系統和 Clipper 資料庫管理系統套裝軟體所建立，內含一個果園資料庫及二個應用程式。資料庫可供每一果園存進生育肥培管理調查資料 37 項，葉片要素分析資料 10 項及各層(0～20、20～40、40～60 cm)土壤性質要素含量資料共 27 項，加上果園編號和土壤，葉片樣本編號，共有 77 項資料。

兩個應用程式之一爲果樹營養診斷程式。其診斷與推薦原則，主要係依據葉片要素濃度與各要素適宜濃度範圍或臨界基準之差異及缺乏徵狀之有無，判定果樹營養狀況，並參照部份土壤特性、肥力狀況及現行施肥量，推薦肥料需要量及其他土壤營養管理改良之對策。目前可以進行診斷的果樹種類有柑桔、葡萄、梨、枇杷、楊桃、芒果、蓮霧和番荔枝等八種果樹，診斷的營養要素包括氮、磷、鉀、鈣、鎂、硼、銅、鐵、錳和鋅等十種。各種果樹之各要素適宜濃度範圍或基準係依據本省多處果園長期肥料試驗或田間調查所定，但目前除了柑桔外，由於試驗資料欠缺，其他的果樹以暫引用國外基準者爲多，尙待進一步研究試驗以確定和修正。

應用程式之二爲化學肥料慣用量與果園肥力和果樹營養狀況各級別分布百分比的統計。繁瑣的營養診斷步驟和費時的統計運算，藉電腦程式的設計可大爲簡化與便捷化。以中文作爲輸入和輸出的格式，則可使資訊系統的應用普遍化，隨時提供農民和基層診斷人員初步的診斷及統計結果，作爲果園肥培管理和改良對

* 台灣省農業試驗所

策之參考。惟資料尚待進一步的擴充或修正，並需更多應用程式之設計，以整合研究試驗之成果，發揮試驗研究之功能，使果園資訊系統能提供更多有意義的資訊供農民和研究人員參考。

一、前　言

在此電腦科技進步快速的時代，電腦已成爲處理資訊最有力的工具。而電腦發展自今已近四十年，從早期的體積龐大、價格昂貴、功能有限、容量小、耗電多、可靠性差，發展至今的微電腦體積小、功能多、容量大、可靠性高、耗電小、以及價格便宜，使得電腦應用益加普及，因此無論在工業、商業及科學研究上都扮演著重要角色。藉著軟體的設計它提供了方便，且完整的資料管理系統，並且快速正確的進行資料的處理工作，甚至還可以藉著電傳視訊、電傳文件等服務網路，自外界資料庫中，取得各種資訊情報，使得電腦化的資訊系統應用益形廣泛。目前電腦在本省農業方面的應用也隨著科技的進步愈來愈廣，本文所討論的果園資訊系統，便是其中較簡單的一例。

目前台灣省農業試驗所已組『土壤及植體分析診斷中心』。希望藉著化學分析設備的充實、能提供農民準確的分析資料並且藉著電腦程式的設計，建立完整的果園資料庫，及整合多年的研究成果和經驗，提供農民和研究人員更多有意義的資訊，例如果園營養狀況的診斷和施肥的建議，果園肥力長期變遷情形，及地區性化學肥料施用量範圍的統計或果園肥力和營養狀況及各級別分布百分比的統計等資訊，並且也提高工作的效率節省人力和時間。

二、果園土壤及葉片營養診斷資訊系統

選擇資料檔案管理功能强的 Clipper〔1,12〕軟體建立果園的資料庫，並且在中文系統下，設計所需的程式以達使用的普遍性，目前選擇繪圖功能較强的倚天中文系統（飛碟 2 號)〔3〕以方便爾後繪圖程式之設計，惟在其他中文系統如國喬中文系統等仍可使用目前的果園資訊系統。

(一) 使用果園資訊必須具備的設備：

依前所述只要能夠在中文系統中執行 Clipper 編譯程式之電腦設備即可執行本資訊系統。一般而言，所需的硬體和軟體設備如下：

1)IBM 個人電腦 (IBM PC)、IBM AT、IBM XT 或能百分之百與IBM 個人電腦相容之 16 位元電腦。

2)主記憶容量至少爲 640 K。

3)擁有一部至少可以列印 80 欄的印表機，作爲資料輸出用。

4)使用 MS-DOS (Microsoft Disk Operation System) 2.1 版本，PC-DOS(IBM PC-DOS) 2.0 版本或更新版本的磁碟作業系統。

5)倚天中文系統(飛碟2號)。

(二) 進入果園資訊系統：

Clipper 套裝軟體是以 dbase Ⅲ 1.1 爲藍本而設計的編譯式軟體，故只要進入作業系統即可執行其編譯過的程式。但因建立中文資料庫，故必須先進入中文系統再執行果園資訊系統執行檔 (orchard.exe)。以擁有一部硬式磁碟機和兩部軟式磁碟機的設備，而且磁碟作業系統和中文系統和都已安裝在硬式磁碟的次目錄中，以倚天中文系統爲例，其執行步驟如下：

1)開機，進入作業系統。

2)C：>CDT：進入存有倚天中文系統的次目錄中。

3)C：>ET：進入倚天中文系統。

4)將果園資訊系統執行檔磁片置於A(或B)磁碟機中，並且鍵入C: >A: (或 C:>B:)。

5) A:>orchard (或 B:>orchard)進入果園資訊系統。

以上步驟亦可以依硬體設備應用 DOS 中 AUTOEXEC.BAT建立批次檔案，則可於開機後直接進入果園資訊系統。此時即出現如表一的資料庫磁碟與路徑(path)選擇表，使用者可依目的與設備，將資料庫存於軟式磁片或硬式磁碟中。當然最好將資料庫與控制程式分開以便於資料貯存與處理。概略估計一張 360 K 磁片可貯存 750 筆資料，而 1.2 M 磁片可存 2500筆資料。資料庫貯存選定後，螢幕即出現如表二之主目錄，使用者可依需要進行資料庫記錄的增加、刪除、修改與列印或進行某果園的營養診斷和施肥推薦工作及進行某一種果樹在一 (或幾個) 地區某段時期的化學肥料慣用量使用範圍和土壤、葉片要素濃度之範圍及各等級的分布百分比運算和列印工作。

(三) 果園資料庫內容及輸入、輸出格式：

目前資料庫中的資料包括果園的調查資料及土壤葉片的分析資料：

1)果園生育肥培管理調查資料：包括果園編號 (依使用者定之，但號碼不能重覆)、果樹種類、期作、品種、樹齡、農戶姓名、地址、採樣日期、果園地點(包括段號以便將來與地理資訊系統相連) ，果園每公頃株數、地勢和坡度 、灌溉設施種類、土層深度、栽種期間的天然災害、病蟲害和防治情形、生育情形、過去產量及過去慣用的肥料種類(包括化學肥料、有機質肥料和石灰質肥料)和施用量、果樹是否出現各要素缺乏症狀等，共38 項。

2)葉片各要素分析資料：包括氮(%)、磷(%)、鉀(%)、鈣(%)、鎂(%)、硼 (ppm)、銅 (ppm)、鐵 (ppm)、錳(ppm)、鋅 (ppm)等要素，加上樣本編號，共 11 項。

3)土壤理化性質和要素分析資料：按土層深度 0～20 公分、20～40公分、40～60 公分三層樣本進行分析，包括土壤性質：酸鹼度 (pH 值)、有機質(%)、陽離子交換能量(CEC，me／100 g) 和質地，及土壤要素含量：交換性鋁 (ppm)、有效性磷 (ppm)、交換性鉀 (ppm)、交換性鈣 (ppm) 和交換性鎂 (ppm)，加上樣本編號，共 28項。資料庫中每一果園之記錄資料共有 77 項。

藉著 Clipper 的檔案處理功能可很簡便的進行全螢幕式的編輯，如資料的增加、

修改及刪除工作。並且藉著程式的設計，可以設計出所需的格式，輸入的格式列於表三～表六。在資料輸入方面，除了可以逐筆加入每一果園全部資料，如表一之項目四外，爲方便分析人員之資料輸入工作，可將果園調查資料和土壤、葉片分析資料分別輸入資料庫中，如表一之項目一、二、三。只是需注意果園編號和樣本編號不能重覆或同一果園有兩個編號。至於資料修改或刪除工作，則以輸入果園編號(表七)以擷取該筆資料再進行修改，或輸入欲刪除之果園編號範圍(表八)以進行刪除。而印列資料（表八）除了在螢幕上列出資料庫中農戶姓名、果樹種類、期作和品種(表九)外，欲列印某筆資料之完整內容時，亦是輸入果園編號範圍以逐筆擷取資料，再將其全部內容列印於印表機上（表十)。

土壤和葉片分析資料若有未有測者，則輸入 -1 與經分析而儀器未能偵測者辨別，因爲 Clipper 將空白資料以數字欄存檔時，都將視爲 0，這樣兩者就混淆不清了。

爲資料統計及農會服務人員應用方便，資料庫的安排以不同磁碟片貯存不同地區之果園資料爲宜。若是果園總數過多，亦可考慮一片磁片貯存一種果樹的果園資料。

(四) 果樹營養診斷副程式

有關藉葉片分析以診斷果樹營養狀態，推測肥料需要量或其他土壤營養管理改良之原則，在 "本省柑桔營養診斷之基礎及營養之概況與現況"[6] 一文中已詳細討論，本文不再重述。僅將柑桔葉片要素濃度及有關土壤分析之等級標準和施肥建議列於表十一。其主要原則爲根據本省多處果園的長期試驗及調查結果[8～11]，依果樹生長所需，釐定果樹葉片各要素各等級的濃度範圍，目前定爲極低、低、中、高等四級（柑桔銅另有極高級），再依葉片分析資料及部分有關的土壤性質如酸鹼度、有機質和質地，劃分營養等級並根據所劃分等級提出施肥推薦量和其他建議[6.4]。作爲診斷之柑桔葉片取樣的時間以8～9 月間，取樣部位以當年生春梢無結果枝第 3 或第 4 葉爲準[7]，其他果樹之診斷原則及各等級之施肥推薦量和建議亦與柑桔大致相同，惟葉片取樣時間及各要素濃度的等級範圍則因果樹種類而異。

目前根據農試所和各改良場的試驗結果以及國外資料，資訊系統中內含葉片要素適宜濃度範圍標準的果樹種類共有柑桔、葡萄、梨、枇杷、楊桃、芒果、蓮霧和番荔枝等八種果樹；其中柑桔更依品種桶柑、椪柑或柳橙及其他，葡萄更依夏果或冬果，番荔枝更依期作一期（12月)或二期（5月）而訂有各種不同適宜濃度範圍。各種果樹的葉片要素適宜濃度範圍列於表十二。一般皆以在適宜濃度範圍內者列爲中級，低於下限者列爲低級，出現缺乏症狀者列爲極低級，而高於上限者則列爲高級。但柑桔之微量元素硼、銅、鐵、錳、鋅在適宜濃度範圍之下限外，另設一限界，以低於此界限者列爲極低級，葉片銅濃度 >25 ppm 者列爲極高級（表十一)。此項葉片要素濃度之適宜範圍標準，除了柑桔有較多之試驗依據[6]外，餘者均以採自外國文獻，尚未經長期試驗修訂者爲多；其中尤以楊桃之鎂下限，蓮霧及番荔枝之錳下限偏高，枇杷、蓮霧鎂之上下限範圍甚窄，其確實性可疑處最多，尚待進一步研究試驗以確定或修正。

在要素氮方面的診斷，除了根據葉片氮濃度分析資料進行分級外，另以土壤有機質含量（考慮其可提供氮源）再進行修正分級並調整肥料推薦量。在鈣、鎂方面，除了石灰推薦量依土壤質地而異外，石灰材質的選擇亦因葉片鎂濃度而不同，並且在葉片鈣素濃度等級列爲中級時以土壤 pH 作爲施石灰之指標。當鈣、鎂兩要素出現雙重推薦時，則省略推薦量較少者。詳細診斷與推薦列於表十一。有關土壤質地方面存於資料庫中之質地名稱共有 14 種之多，但進行診斷時僅將其劃分成砂土、壤土、粘土三類。其中砂土包括砂土、壤質砂土、砂質壤土及細砂質壤土，壤土包括極細砂質壤土、壤土、坋質壤土及坋土，粘土則包括粘質壤土、砂質粘壤土、坋質粘壤土、砂質粘土、坋質粘土及粘土[2]。

葉片要素分析資料若有未測者或是適宜濃度範圍未定者，則不進行該要素之診斷。土壤有機質若有未測者則不進行氮之修正分級。土壤質地若有未測者視爲壤土，土壤pH值未測者視爲大於 5 者進行診斷。土壤 pH 值和有機質乃採用表土（ 0～20公分)和底土（20～40公分）之平均值，若底土未分析則以表土資料爲準。土壤質地以表土之測值代表土壤性質進行診斷。

目前診斷原則，除了柑桔葉片鉀濃度 >1.55 %且葉片鎂濃度 <0.28%時，附註中提出 "因葉片中鉀鎂比例高，鉀用量應酌減" 外，其他要素則尚未考慮要素間之拮抗(antagonism)或相助(Synergism)等[13.14]作用。提出之推薦量與建議亦依據各單一要素之診斷結果逐一進行。另外營養診斷方面，除了柑桔葉片氮濃度低且生長期發生線蟲害，及葉片鋅濃度低且發生黃龍病時，建議農民 "應優先實施防治措施，再檢討施肥效率" 外，其他並未考慮病蟲害的影響，因此在生長過程中若有嚴重病蟲害則診斷結果與建議是沒有意義的。現將資訊系統中某果園營養診斷結果和施肥推薦建議表列於表十三。

有關果樹營養診斷之程式，另有一以 basic 語言完成的中文程式，但沒有資料庫之設定。其中診斷原則、推薦方式與各種果樹要素適宜濃度範圍與本資訊系統完全相同。故若有土壤葉片分析資料而急欲得診斷推薦結果且不需存檔者，可利用此程式快速得之，輸入的項目也較少，土壤性質與要素含量之輸入值以表土（ 0～20公分）和底土(20～40公分）之平均值爲宜，若資料不全，則視情況輸入具有代表性之值。

(五) 區域性果園化學肥料慣用量使用範圍與土壤肥力、果樹營養況狀及各級別分布百分比統計副程式

了解區域性果園肥培管理、土壤肥力和果樹營養況狀的分布與趨勢，可提供研究人員或農民研究方向和改良對策的參考。目前副程式欲統計之果園範圍的選定爲某一果樹種類（若爲柑桔則再細分爲桶柑、椪桔、柳橙或其他，葡萄則細分爲夏果或冬果，番荔枝則細分爲一期或二期）在某段期間、某地區或幾個地區的果園資料，如表十四之選定表。進行的統計，包括（1）果園化學肥料（氮素、磷酐和氧化鉀)慣用量的使用範圍和平均值。(2)葉片各要素之濃度範圍和平均值及各級別的分布百分比。(3) 表土（0～20

公分）和底土（20～40公分)土壤性質：酸鹼度（pH 值）和有機質(%）之分布範圍及各級別分布百分比。在統計表中並列出葉片要素和土壤性質各等級之範圍（表十五)。

三、柑桔園營養診斷之實例及與 DRIS 大量要素診斷結果之比較

如前節所述，本系統目前各種要素之營養診斷係以各別要素與其基準濃度（適宜濃度範圍及缺乏或過高等臨界濃度）之比較爲診斷之主要依據，並未採用診斷與推薦綜合系統(DRIS)方法，以營養要素濃度間的比值與各基準比值之比較作爲診斷之依據。DRIS方法與傳統方法之優劣在 "本省柑桔營養診斷之基礎及營養之概況" 一文[6] 中亦曾述及；蓋 DRIS 方法手續較繁，所得結果亦僅能評估要素缺乏或過剩之順序，不能指出缺乏或過剩之程度；何況各別要素之濃度亦是不同要素間互爲影響的結果表現。

連等[5]曾依據 Sumner 的原則[14] 研擬本省柑桔營養之 DRIS診斷程式一種，而本系統曾就若干果園之分析資料與該法作一診斷結果之比較，結果示於表十六至表十九。

表十六示農友傅樹藤果園經本系統以傳統方法診斷的結果爲氮素過多及鎂素缺乏，而現場所見亦能證實此兩種缺陷。而同一果園以 DRIS 法診斷的結果卻僅能指出鎂的缺乏而未能指出氮素之過高。

表十七示農友馮金鼎果園以 DRIS 法診斷的結果大致都如本系統傳統方法診斷之結果，顯示磷、鉀、鈣、鎂缺乏，但按 DRIS 以要素間比值評估之原則，應能反應氮素過剩現象，然而以 DRIS INDEX 數值看來並沒有明顯顯示出來。

表十八示農友徐善平果園以本系統傳統方法診斷結果顯示氮素過高而鉀、鈣、鎂缺乏，但 DRIS 卻指出氮素適中而磷缺乏，與事實不符。

另外，需再次提出的是，若果園有嚴重病蟲害如農友林敬堂之柑桔園有嚴重線線蟲害，則無論以單一要素適宜濃度範圍或以 DRIS 診斷之結果都顯示要素有極度缺乏現象，但事實上並非營養問題，這樣的診斷與推薦是沒有意義的(表十九)，應先防治病蟲害再檢討施肥效率。

四、資訊系統未來的展望

目前果園資訊系統雖然可以迅速又確實的提供果園調查、土壤與葉片分析資料、營養診斷和施肥推薦量及統計資料，但因仍在初期發展階段，仍有許多尙待加强或商榷之處。如資料庫中各果園所包含的資料是否有增加的必要，雖然目前營養診斷程式中用以作爲診斷之資料有限，但鑑於將來診斷系統的擴增或更多應用程式的發展，可能還需增加其他的資料，例如增加土壤物理性質如含水量、總體密度等。

營養診斷副程式中的診斷原則，目前主要是根據葉片各要素及土壤 pH 值、有機質、質地等資料逐一進行診斷，是否還需再考慮各要素濃度間的平衡關係及土壤中要素含

量，是值得商榷和進一步探討的。惟各種要素濃度間之拮抗與相助關係結果既已表現於葉片之要素濃度，由各要素濃度判斷個別要素之營養狀況仍甚可行而且有效；診斷與推薦綜合系統（DRIS）方法以要素間的比值評估要素缺乏或過剩的順序，雖屬合理，惟因其不能指出缺乏或過剩之程度，且其手續較煩，以臨界濃度或濃度之適宜範圍來判斷要素之缺乏或過剩仍不失爲較簡便、明確的方法[6]。

部分果樹的要素適宜濃度範圍仍有可疑者或尚未釐定者，則待更多的試驗研究結果來確定與修正，使診斷結果更準確。

除了資料庫內容的擴充、營養診斷原則與各要素適宜濃度範圍的修正，及配合實際需要，整合研究成果，發展更多的應用程式如繪出果園長期肥力或營養狀況變遷圖等，以提供農民及研究人員所需的資訊外，尚期待果園資訊系統能與本所地理資訊系統相連接，繪出各種果園平面分布圖及各地區果園肥力、營養狀況分布圖，以節省查閱和圖上作業的時間和人力。並且利用展現的資訊圖，研擬果園的肥培管理對策和提供果園適栽區評估之參考。

另一方面，資訊系統雖可快速提供各種原始資料及經過處理之資訊，但其準確性實決定於原始資料的準確程度。因此爲使果園資訊系統發揮其功能，農會或現場服務人員提供的果園調查資料和分析中心提供之土壤、葉片分析資料都相當重要。除此之外，營養診斷方面，只靠分析中心的化學測定及電腦既設的程式診斷是不夠的，還需配合現場服務人員所見所聞及對於診斷結果的切實執行和效果的追蹤方能使土壤葉片營養診斷達到最佳效果，因此基層診斷服務單位、分析中心及診斷研究單位的密切配合甚爲重要。

五、參考文獻

1. 王寅君、莫振隆. 1986. Clipper 使用手冊. 儒林圖書公司.
2. 王新傳. 1981. 土壤質地之識別. PP.105～108. 作物需肥診斷技術. 台灣省農業試驗所特刊 NO.13 .
3. 倚天中文系統. 1987. 倚天資訊股份有限公司.
4. 連 深. 1981. 作物分析結果的解釋與肥推荐. PP.66～75 作物需肥診斷技術. 台灣省農業試驗所特刊 NO.13 .
5. 連 深、吳懷國. 1989. 本省柑桔營養之 DRIS 方法診斷. 未發表.
6. 連 深、張淑賢、黃維廷、吳婉麗. 1988. 柑桔營養診斷之基礎及應用之現況. 果園作物營養診斷應用研習會專輯，台灣省農業試驗所特刊28號.
7. 張淑賢. 1981. 植物樣本之採樣調製與儲存. PP.47～52及190.作物需肥診斷技術. 台灣省農業試驗所特刊 NO.13.
8. 張淑賢、李峰憲、吳婉麗、連 深. 1984. 柑桔經濟高品質肥培管理示範及葉片營養診斷標準之研究. 72 年度土壤肥料試驗示範報告. 台灣省政府農林廳.

9. 張淑賢、李峰憲、吳婉麗、連 深. 1985. 柑桔經濟高品質肥培管理示範及葉片營養診斷標準之研究. 73 年度土壤肥料試驗示範報告. 台灣省政府農林廳.
10. 張淑賢、李峰憲、吳婉麗、連 深. 1986. 柑桔經濟高品質肥培管理示範及葉片營養診斷標準之研究. 74 年度土壤肥料試驗示範報告. 台灣省政府農林廳.
11. 張淑賢、黃維廷、連 深. 1987. 葉片分析診斷應用於柑桔園肥培管理之研究. 75 年度土壤肥料試驗示範報告. 台灣省政府農林廳.
12. 楊世瑩、梁世安. 1986. DBASE Ⅲ PLUS 資料庫管理系統入門與應用. 松崗電腦圖書資料有限公司.
13. Beverly R.B., J.C. Stark, J.C. Ojala and T.W. Embleton. 1984. Nutrient diagnosis of Valencia organes by DRIS. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 (5): 649～654.
14. Sumner M. E. 1982. The Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). Paper presented to soil/plant analysts' seminar, Council on soil testing and plant analysis, Anaheim, CA.U.S.A.

表一.果園資訊系統資料庫磁碟與路徑(path)選擇

```
================================================================================
                果園土壤及葉片營養診斷資訊系統          (磁碟選擇)
================================================================================

資料庫磁碟與路徑(path) d: [redacted]
是否建新資料庫:(y/n) n

以上選擇是否正確:(y/n) ▌

================================================================================
命令    !(A:)!                    !                !Num
        請輸入中文資料庫系統的命令
【英數】【半形】                                          倚天
```

表二.果園資訊系統之主目錄

```
================================================================================
                果園土壤及葉片營養診斷資訊系統          (主目錄)
================================================================================

        1) 輸入果園調查資料
        2) 輸入葉片分析資料
        3) 輸入土壤分析資料
        4) 輸入果園調查及土壤葉片分析資料
        5) 修改資料
        6) 刪除資料
        7) 列印資料
        8) 營養診斷
        9) 化學肥料慣用量及土壤葉片分析統計

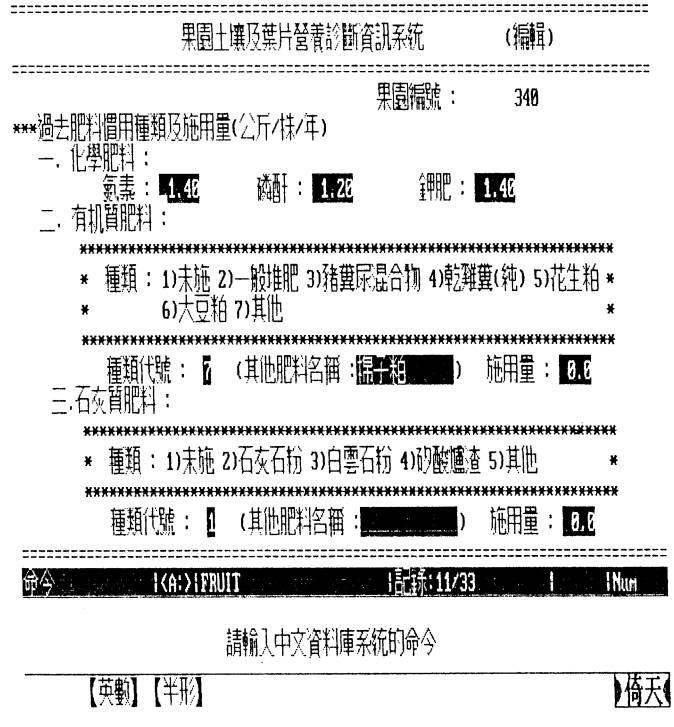
        選擇一個號碼或按<Q>脫離程式 ▌

================================================================================
命令    !(A:)!FRUIT          !記錄:32/33      !          !Num
        請輸入中文資料庫系統的命令
【英數】【半形】                                          倚天
```

表三.果園資訊系統資料輸入格式一



表四.果園資訊系統資料輸入格式二



表五.果園資訊系統資料輸入格式三

果園土壤及葉片營養診斷資訊系統　　(編輯)

樣品編號：340　　果園編號：　340

*** 葉片是否出現要素缺乏徵狀及各要素濃度:

	氮 (%)	磷 (%)	鉀 (%)	鈣 (%)	鎂 (%)	硼 ppm	鐵 ppm	錳 ppm	銅 ppm	鋅 ppm
缺乏徵狀(Y/N)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
要素含量	3.30	0.16	0.95	2.70	0.44	-1.0	69	69	48	34.0

(若有未測者,請鍵入-1)

命令　|(A:)|FRUIT　|記錄:11/33　|　|Num

請輸入中文資料庫系統的命令

【英數】【半形】　倚天

表六.果園資訊系統資料輸入格式四

果園土壤及葉片營養診斷資訊系統　　(編輯)

樣品編號：0　　果園編號：　340

*** 土壤理化性質及要素含量：(若有未測者,請鍵入-1)

* 質地代號：-1)未測 1)砂土 2)壤質砂土 3)砂質壤土 4)細質壤土 *
* 5)極細砂質壤土 6)壤土 7)坋質壤土 8)坋土 9)粘質壤土 *
* 10)砂質粘壤土 11)坋質粘壤土 12)砂質粘土 13)坋質粘土 14)粘土 *

深度 (公分)	酸鹼度 (pH)	交換性鋁 (ppm)	有机質 (%)	CEC *	質地 (代號)	有效性磷 (ppm)	交換性鉀 (ppm)	交換性鈣 (ppm)	交換性鎂 (ppm)
0-20	5.3	-1.0	1.8	-1.0	6	155	800	1564	92
20-40	4.4	-1.0	1.4	-1.0	6	100	400	1192	120
40-60	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1	-1	-1	-1	-1

* CEC (me/100g)：陽離子交換能量

請輸入中文資料庫系統的命令

【英數】【半形】　倚天

表七.果園資訊系統刪除、列印資料之果園編號輸入格式

```
================================================================================
                果園土壤及葉片營養診斷資訊系統          (刪除)
================================================================================

                果園編號：  0 - 10  0

                欲重回主目錄,請鍵入-1

================================================================================
命令    \(A:)\FRUIT          \記錄:32/33      \      \Num
                請輸入中文資料庫系統的命令
【英數】【半形】                                          倚天
```

表八.果園資訊系統列印資料之目錄

```
================================================================================
                果園土壤及葉片營養診斷資訊系統          (列印)
================================================================================

                1) 列印資料庫中全部資料之部分資料欄於螢幕上
                2) 列印單筆資料於印表機上

                選擇一號碼或按(Q)鍵重回主目錄：

================================================================================
命令    \(A:)\FRUIT          \記錄:11/33      \      \Num
                請輸入中文資料庫系統的命令
【英數】【半形】                                          倚天
```

表九.果園資訊系統資料庫部分資料列印於螢幕

1	330	王丕皇	梨	橫山	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮豐田里
2	331	蔡連畢	梨	橫山	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮新榮里昭永路29號
3	332	宋萬基	梨	橫山	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮上新里食水坑39號
4	333	馮增雄	梨	大梨	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮
5	334	詹水秀	梨	大梨	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮
6	335	宋永成	梨	大梨	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮
7	336	吳深田	梨	大梨	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮
8	337	游玉英	梨	大梨	10/11/77 苗栗縣卓蘭鎮
9	338	陳乾木	柑桔	桶柑	10/20/77 苗栗縣卓蘭鎮內灣里106號
10	339	賴清光	柑桔	椪柑	10/20/77 苗栗縣卓蘭鎮內灣里24-37號

*** 請按任何鍵再繼續執行 ....

命令 |<A:>|FRUIT |記錄:10/31 | |Num

請輸入中文資料庫系統的命令

【英數】【半形】 倚天

表十.果園資訊系統資料輸出格式之一例

果園生育肥培管理調查及土壤葉片分析資料　　臺灣省農業試驗所　　08/09/89

果園編號：　　340
果樹種類：柑桔　　期作：　　果樹品種：椪柑　　樹齡：25
農戶姓名：廖木枝　　農戶地址：苗栗縣卓蘭鎮老庄里 99-10號
採樣日期：10/20/77　　果園地點：馬連坑
每公頃株數：445
地　　勢：坡地　　坡度：30.0
灌溉設施：噴灑
土層深度：100(公分)
天然災害：76年颱風
過去產量：　　(公斤/株/年)
病蟲害情形：癭痂病介殼蟲
防治情形：良好
生育情形：正常

* 過去肥料慣用種類及施用量(公斤/株/年)：
化學肥料：
氮素：1.4　　磷酐：1.2　　氧化鉀：1.4
有機質肥料：
棉子粕　　：0.0
石灰質肥料：
未施

* 葉片各要素濃度及是否出現缺乏症狀：

	氮(%)	磷(%)	鉀(%)	鈣(%)	鎂(%)	硼 ppm	銅 ppm	鐵 ppm	錳 ppm	鋅 ppm
要素濃度	3.30	0.16	0.99	2.70	0.44	--	48.0	69.0	69.0	34.0
缺乏症狀	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

* 土壤理化性質及各要素含量：

深度	酸鹼度	交換性鋁	有機質	CEC	質地	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
0-20	5.3	--	1.8	--	砂土	155	800	1564	92
20-40	4.4	--	1.4	--	壤質砂土	100	400	1192	120
40-60	--	--	--	--	砂質壤土	--	--	--	--

* CEC(me./100g):陽離子交換能量
* --:未測

表十一　各種果樹葉片要素適宜濃度範圍暫訂標準（資料來源：土壤及葉片營養診斷在果園與茶園施用改進之應用研討會議記錄。　省府農林廳　民國77年8月11日）

果樹＼元素	氮 (N)	磷 (P)	鉀 (K)	鈣 (Ca)	鎂 (Mg)	硼 (B)	銅 (Cu)	鐵 (Fe)	錳 (Mn)	鋅 (Zn)
	----------%					----------ppm				
柑桔類	(椪柑 3.0-3.2 及桶柑) (柳橙 2.9-3.1 或其它)	0.12-0.18	1.4-1.7	2.5-4.5	0.26-0.50	25-150	5-16	60-120	25-200	25-100
葡萄	(夏果)2.1-2.6 (冬果)2.4-2.8	0.16-0.22	0.7-1.2 0.9-1.6	1.0-2.0 2.0-2.7	0.26-0.50	30-100	5-20	70-120	25-200	26-140
梨	2.0-2.6	0.12-0.14	1.2-2.0	2.3-3.0	0.25-0.50	21-150	10-20	35- 45	30-200	20- 90
枇杷	2.0-2.5	0.12-0.20	1.0-1.8	0.8-1.5	0.15-0.30[2]	-	-	-	-	-
楊桃	1.65-2.6	0.10-0.18	1.2-1.9	1.5-2.0	0.60-1.00[1]	-	-	-	-	-
芒果	1.4-1.7	0.10-0.15	0.9-1.2	1.0-1.8	0.20-0.35	-	5-20	60-120	30-200	20-100
蓮霧	1.26-1.50	0.10-0.12	1.15-1.45	1.60-2.00	0.16-0.20[2]	30- 80	-	100-150	70-120[1]	30- 50
番荔枝	二期[3] 3.0-4.0 一期[3] 2.4-3.2	0.18-0.22 0.10-0.14	1.4-2.0 0.5-1.0	0.2-0.7 0.7-1.0	0.34-0.86 0.35-0.55	- -	5-25 -	40- 70 -	200-350[1] -	15- 25 -

1) 下限非常可疑，但仍暫採用.
2) 上限和下限非常可疑，但仍暫採用.
3) 各種果樹葉片採樣時期及部份：
   1. 柑桔 —八月下旬～九月上旬，採不結果枝及分枝之春梢枝條，取其頂端生長五～七個月的葉片。
   2. 葡萄 —夏果：三～四月（萌芽後 30～40 天，約 50 % 以上開花時）採選留果穗後第二葉選結果枝條葉片數有 10～14 片者，每個果園 50 片。
      冬果：八～九月（萌芽後 22～28 天，約 50 % 以上開花時）採樣部位同夏果。
   3. 梨 —平地三～四月間，山地四～五月間採短果枝新成熟葉，每個果園 100 片。
   4. 枇杷 —七～九月間花芽分化期及一～二月果實生育中期，採當年生結果枝成熟葉。
   5. 楊桃 —七月間採一次，採非結果枝當年生成熟葉。
   6. 芒果 —盛花期（約二月上旬至三月上旬）。在兩次開花地區於第一次花期採樣。採最近成熟之頂梢中段之葉片（此枝條需是不開花且尚未萌發新梢者）。
   7. 蓮霧 —八～九月上旬及吊鐘期（幼果期）各採一次，採枝條（吊鐘期採結果枝）第二或第三葉開成熟之葉片。
   8. 番荔枝 —二期果五～六月中旬及一期果十二月上～中旬各一次，採非結果枝第四～五葉。

表十二.柑桔葉片要素濃度及有關肥力之分級標準及各級別施肥

要素	葉片濃度及缺乏症狀	葉片濃度等級	土壤狀況	修正等級	肥料推薦量及其他建議
氮（桶柑、椪柑）	< 3.0 % 有缺乏症狀	極低	土壤 OM≦1或未測	----	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/3～1/2，若有線蟲害，則應優先實施防治措施，再檢討氮肥效率。
	< 3.0 % 有缺乏症狀	極低	土壤 OM>1	稍低	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/4～1/3，若有線蟲害，則應優先實施防治措施，再檢討氮肥效率。
	< 3.0 % 無缺乏症狀	低	土壤 OM≦2	稍低	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/4～1/3。
	< 3.0 % 無缺乏症狀	低	土壤 OM>2或未測	----	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/6～1/4。
	3.0～3.2 %	中	土壤 OM≦2或未測	----	建議氮肥、有機肥皆按慣用量。
	3.0～3.2 %	中	土壤 OM>2	稍高	建議氮肥、有機肥分別按慣用量減1/6～1/4。
	> 3.2 %	高		----	建議氮肥、有機肥分別按慣用量減1/4～1/3。

（續上表）

要素	葉片濃度及缺乏症狀	葉片濃度等級	土壤狀況	修正等級	肥料推薦量及其他建議
氮（柳橙或其他）	< 2.9 % 有缺乏症狀	極低	土壤 OM≦1或未測	----	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/3～1/2，若有線蟲害，則應優先實施防治措施，再檢討氮肥效率。
	< 2.9 % 有缺乏症狀	極低	土壤 OM>1	稍低	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/4～1/3，若有線蟲害，則應優先實施防治措施，再檢討氮肥效率。
	< 2.9 % 無缺乏症狀	低	土壤 OM≦2	稍低	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/4～1/3。
	< 2.9 % 無缺乏症狀	低	土壤 OM>2或未測	----	建議氮肥、有機肥分別按慣用量增1/6～1/4。
	2.9～3.1 %	中	土壤 OM≦2或未測	----	建議氮肥、有機肥皆按慣用量。
	2.9～3.1 %	中	土壤 OM>2	稍高	建議氮肥、有機肥分別按慣用量減1/6～1/4。
	> 3.1 %	高		----	建議氮肥、有機肥分別按慣用量減1/4～1/3。

附註：1.若果園原未施有機肥則建議暫仍不施。
2.若原氮肥施用量已高或經推薦後用量超過 2.5 公斤/株/年，則施 2.5 公斤/株/年即可，並應檢討施肥效應，而有機肥以不超過 10 公斤/株/年為原則。

(續上表)

要素	葉片濃度及缺乏症狀	葉片濃度等級	土壤狀況	修正等級	肥料推薦量及其他建議
磷	< 0.12% 有缺乏症狀	極低		----	建議磷肥按慣用量增1/4～1/2。
	< 0.12% 無缺乏症狀	低		----	建議磷肥按慣用量增1/6～1/4。
	0.12～0.18%	中		----	建議磷肥按慣用量。
	> 0.18%	高		----	建議磷肥按慣用量減1/4～1/3。
鉀	< 1.4 % 有缺乏症狀	極低		----	建議鉀肥按慣用量增1/4～1/2。
	< 1.4 % 無缺乏症狀	低		----	建議鉀肥按慣用量增1/6～1/4。
	1.4～1.7 %	中		----	建議鉀肥按慣用量。
	> 1.7 %	高		----	建議鉀肥按慣用量減1/4～1/3。
鈣	< 2.5 % 有缺乏症狀	極低			建議砂質土施 1 公噸／公頃、坋質土施 1.5 公噸／公頃、粘質土施 2 公噸／公頃石灰，每年繼續施用以改變 pH 至 5.5～6.0 為目標。 而石灰種類的選擇如下： 1.若葉鎂濃度 < 0.26% (極低或低) 則建議施用白雲石粉。 2.若 0.26% ≦葉鎂濃度≦0.5% (中)則建議施用白雲石粉或石灰石粉。 3.若葉鎂濃度 > 0.5% (高)則建議施用石灰石粉或石灰爐渣。

（續上表）

要素	葉片濃度及缺乏症狀	葉片濃度等級	土壤狀況	修正等級	肥料推薦量及其他建議
鈣	< 2.5 % 無缺乏症狀	低		----	建議與等級極低者相同。
	2.5～4.5 %	中		----	若土壤pH≧5或未測，則建議不施石灰若土壤pH＜5則建議施 0～1公噸/公頃石灰，而石灰種類的選擇同上。
	> 4.5 %	高		----	不施。
鎂	< 0.26% 有缺乏症狀	極低		----	除冬季施用白雲石粉 1～2公噸/公頃外，應於春夏季合計每株施用 0.7～1.5 公斤硫酸鎂於土中，亦可建議葉片施肥 2～3% 硫酸鎂，每年噴 5 次，以葉液不滴下為度。
	< 0.26% 無缺乏症狀			----	建議施用白雲石粉 0～1公噸/公頃（若葉鈣濃度 <2.5 %（極低或低），則比對鈣之推薦量不必重覆施之）。
	0.26～0.5%	中		----	若土壤 pH≧5或未測，則建議不施石灰。若土壤 pH＞5 則建議施 0～1公噸/公頃，白雲石粉或石灰石粉（若葉鈣濃度 ≦4.5 %（極低、低或中）則比對鈣之推薦量不必重覆施之 ）。
	> 0.5 %	高		----	不施。
硼	< 15 ppm	極低		----	於早春施用硼砂，每株 50 克一次施用，如不再出現病徵，四年內不宜再施或四月及六月各噴施 0.3% 硼酸液一次，但不可連年噴施。

（續上表）

要素	葉片濃度及缺乏症狀	葉片濃度等級	土壤狀況	修正等級	肥料推薦量及其他建議
硼	15～24.9 ppm	低		----	可能缺硼，應視果園實際狀況或經再驗後審慎推薦。
	25～150 ppm	中		----	不施。
	> 150 ppm	高		----	不施。
銅	< 3.5 ppm	極低		----	於早春施用硫酸銅，每株 40～80 克或葉面施肥 0.2～0.4 % 硫酸銅於 5～8 月噴數次。
	3.5～4.9 ppm	低		----	可能缺銅，應視果園實際狀況或經再驗後審慎推薦，以防銅在土壤中累積。
	5～16 ppm	中		----	不施。
	16.1～25 ppm	高		----	注意銅過多，建議少用波多液。
	> 25 ppm	過高		----	禁用波多液，並多施有機質。
鐵	< 35 ppm	極低		----	於早春施用硫酸鐵，每株 100～200 克，並建議施用堆肥或葉面施肥 0.1～0.2 % 硫酸鐵數次。
	35～59.9 ppm	低		----	可能缺鐵，應視果園實際狀況或經再驗後審慎推薦，以防鐵在土壤中累積。
	60～120 ppm	中		----	不施。
	> 120 ppm	高		----	不施。

（續上表）

要素	葉片濃度及缺乏症狀	葉片濃度等級	土壤狀況	修正等級	肥料推薦量及其他建議
錳	< 15 ppm	極低		----	於早春施用硫酸錳，每株 40～60 克或葉面施肥 0.2～0.5 % 硫酸錳，每隔 7～10 天連續 3～4次。
	15～24.9 ppm	低		----	可能缺錳，應視果園實際狀況或經再驗後審慎推薦，以防錳在土壤中累積。
	25～200 ppm	中		----	不施。
	> 200 ppm	高		----	不施。
鋅	< 15 ppm	極低		----	葉面施用 0.2～0.5 % 硫酸鋅，每隔 7～10 天，連續 3～4 次或噴施防治病害的鋅錳乃浦，可建議施用堆肥。若有黃龍病則應優先實施防治措施，再檢討鋅肥效率。
	15～24.9 ppm	低		----	可能缺鋅，應視果園實際狀況，或經再驗後審慎推薦，以防鋅在土壤中累積。若有黃龍病則應優先實施防治措施，再檢討鋅肥效率。
	25～100 ppm	中		----	不施。
	> 100 ppm	高		----	不施。

表十三.果園資訊系統營養診斷與施肥推薦之一例

土壤葉片分析診斷結果　　台灣省農業試驗所　　08/09/89

果園編號：340
果樹種類：柑桔　　期作：　　果樹品種：椪柑　　樹齡：25
農戶姓名：廖木枝　　農戶地址：苗栗縣卓蘭鎮老庄里99-10號
採樣日期：10/20/77　　果園地點：馬連坑
每公頃株數：445
地　　勢：坡地　　坡度：30.0
灌溉設施：噴灑
土層深度：100(公分)
天然災害：76年颱風
過去產量：　　(公斤/株/年)
病蟲害情形：瘡痂病介殼蟲
防治情形：良好
生育情形：正常

* 過去肥料價用種類及施用量(公斤/株/年)：
化學肥料：
氮素：1.4　　磷酐：1.2　　氧化鉀：1.4
有機質肥料：
棉子粕　　：0.0
石灰質肥料：
未施

* 土壤理化性質及各要素含量：

深度	酸鹼度	交換性鋁	有機質	CEC	質地	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
0-20	5.3	--	1.8	--	砂土	155	800	1564	92
20-40	4.4	--	1.4	--	壤質砂土	100	400	1192	120
40-60	--	--	--	--	砂質壤土	--	--	--	--

* CEC(me./100g):陽離子交換能量
* --:未測

分析項目	適中範圍	分析值	等級	修正等級	肥料推薦量及其他建議
氮(%)	3.00- 3.20	3.30	高	----	按慣用量減1/4～1/3。
磷(%)	0.12- 0.18	0.16	中	----	按慣用量。
鉀(%)	1.40- 1.70	0.99	低	----	按慣用量增1/6～1/4。
鈣(%)	2.50- 4.50	2.70	中	----	施白雲石粉或石灰石粉0～1公噸／公頃。
鎂(%)	0.26- 0.50	0.44	中	----	同上。
硼ppm	25.0-150.0	-1.0	未測	----	
銅ppm	5.0- 16.0	48	過高	----	禁用波多液並多施有機質。
鐵ppm	60- 120	69	中	----	不施。
錳ppm	25.0-200.0	69	中	----	不施。
鋅ppm	25.0-100.0	34.0	中	----	不施。

附註：
土壤有機質太低，多施有機質肥料或草生栽培以提高土壤有機質。

表十四.果園資訊系統欲作化學肥料慣用量及土壤葉片分析資料統計之資料範圍選定格式

==========

果園土壤及葉片營養診斷資訊系統　　(統計)

==========

1)果樹種類：
2)果樹品種或期作：
(如 柑桔:椪柑,桶柑,柳橙)
(葡萄:夏果,冬果)
(番荔枝:一期,二期)
3)統計年度：
4)統計地區數 :((=5)
鄉鎮縣名 :

==========

【注音】【半形】　注音：　　倉頡碼：廿日弓田　　倚天

表十五.果園資訊系統進行區域性化學肥料用量及土壤葉片分析資料統計之一例

化學肥料慣用量及土壤葉片分析統計結果　臺灣省農業試驗所　09/07/89

果樹種類　：柑桔
果樹品種或期作　：椪柑
統計年度　：77-77
統計地區　：卓蘭
果園總數　：　47

1.過去化學肥料施用量範圍：

項目	調查個數	範圍	平均值
氮素	45	0.30- 3.96	1.44
磷酐	45	0.07- 5.12	1.18
磷酐	46	0.04- 2.00	0.86

2.葉片各要素濃度等級範圍及各級別分布百分比：
1）葉片各要素濃度等級範圍：

要素	極低	低	中	高	過高
氮 (%)	有缺乏症狀	< 3.00	3.00- 3.20	> 3.20	
磷 (%)	有缺乏症狀	< 0.12	0.12- 0.18	> 0.18	
鉀 (%)	有缺乏症狀	< 1.40	1.40- 1.70	> 1.70	
鈣 (%)	有缺乏症狀	< 2.50	2.50- 4.50	> 4.50	
鎂 (%)	有缺乏症狀	< 0.26	0.26- 0.50	> 0.50	
硼 ppm	< 15.0	15.0- 24.9	25.0-150.0	>150.0	
銅 ppm	< 3.5	3.5- 4.9	5.0- 16.0	16.1-25.0	>25.0
鐵 ppm	< 35.0	35.0- 59.9	60.0-120.0	>120.0	
錳 ppm	< 15.0	15.0- 24.9	25.0-200.0	>200.0	
鋅 ppm	< 15.0	15.0- 24.9	25.0-100.0	>100.0	

2）葉片各要素濃度範圍及級別分布百分比：

要素	測定個數	範圍	平均值	級別分布百分比 極低	低	中	高	過高
氮 (%)	47	3.07- 4.38	3.70	0.0	0.0	2.1	97.9	
磷 (%)	47	0.11- 0.91	0.16	0.0	8.5	85.1	6.4	
鉀 (%)	47	0.69- 2.91	1.23	0.0	78.7	17.0	4.3	
鈣 (%)	47	1.65- 3.25	2.47	0.0	57.4	42.6	0.0	
鎂 (%)	47	0.01- 0.49	0.28	0.0	46.8	53.2	0.0	
硼 ppm	0							
銅 ppm	47	4- 69	14	0.0	4.3	66.0	25.5	4.3
鐵 ppm	47	45- 88	63	0.0	34.0	66.0	0.0	
錳 ppm	47	19- 256	89	0.0	4.3	91.5	4.3	
鋅 ppm	47	19.0- 69.0	37.1	0.0	8.5	91.5	0.0	

3.土壤性質各等級範圍及各級別分布百分比：
1）土壤性質各等級範圍：

土壤性質	極低	低	中	高
酸鹼度	<=4	4.1-5.5	5.6-6.5	>6.5
有機質 (%)	<=1	1.1-2.0	2.1-3.0	>3.0

2）土壤性質範圍及各級別分布百分比：

土壤性質	分析個數	範圍	平均值	級別分布百分比 極低	低	中	高
酸鹼度 (0-20公分)	46	3.7- 6.4	4.8	23.9	52.2	23.9	0.0
酸鹼度 (20-40公分)	46	1.1- 5.7	4.3	30.4	65.2	4.3	0.0
有機質 (0-20公分)	46	1.1- 6.1	3.0	0.0	21.7	37.0	41.3
有機質 (0-20公分)	46	0.7- 4.6	2.2	6.5	43.5	34.8	15.2

表十六　果園資訊系統和診斷與推薦綜合系統（DRIS）營養診斷結果之比較一

1) 果園土壤及葉片營養診斷資訊系統之營養診斷結果

葉片分析診斷結果　　農業試驗所

農戶姓名：傅樹藤
農戶地址：卓蘭
採樣地點：
採樣日期 (MM/DD/YY)：8/15/76
柑桔種類：椪柑
每公頃株數 (株/公頃)：
樹齡：
生育情形：良
是否有嚴重線蟲害：否
過去收量 (公斤/株/年)：
過去肥料慣用種類及施用量 (公斤/棵/年)：未調查
土壤樣品分析結果：
酸鹼度：4.9　　有機質(%)：未測　　質地：壤土

葉片分析項目	適中範圍	分析值	分級	修正分級	肥料推存量及其他選擇
氮(%)	3.00- 3.20	3.73	高	高	按慣用量減1/4～1/3。
磷(%)	0.12- 0.18	0.14	中	----	按慣用量。
鉀(%)	1.40- 1.70	1.44	中	----	按慣用量。
鈣(%)	2.50- 4.50	3.29	中	----	不施。
鎂(%)	0.28- 0.50	0.19	低	----	施用白雲石粉 1～2 公噸/公頃。
硼(ppm)	25.00-150.00	-1.00	----	----	未測。
銅(ppm)	5.00- 16.00	8.80	中	----	不施。
鐵(ppm)	60.00-120.00	74.63	中	----	不施。
錳(ppm)	25.00-200.00	101.50	中	----	不施。
鋅(ppm)	25.00-100.00	36.00	中	----	不施。

2) 診斷與推薦綜合系統 (DRIS) 之營養診斷結果

柑桔 DRIS INDEX 診斷

請輸入葉片成分值：
N%=3.73　F%= .14　K%=1.44　Ca%=3.29　Ng%= .19

診斷結果：(dris index)
N→ 2　P→ -5　K→ -15　Ca→ 3　Ng→ -30

表十七　果園資訊系統和診斷與推薦綜合系統（DRIS）營養診斷結果之比較二

1）果園土壤及葉片營養診斷資訊系統之營養診斷結果

葉片分析診斷結果　　農業試驗所

農戶姓名：馮金鼎
農戶地址：卓關鎮坪林里
採樣地點：坪林里十分洞
採樣日期（MM/DD/YY）：8/18/76
柑桔種類：椪柑
每公頃株數（株/公頃）：400
樹齡：13
生育情形：良
是否有嚴重線蟲害：否
過去收量（公斤/株/年）：100
過去肥料慣用種類及施用量（公斤/棵/年）：
　化學肥料：
　　氮素：1.398　　磷酐：1.09　　氧化鉀：2.2
　有機質肥料：
　　乾雞糞(純)：24
　石灰質肥料：
　　白雲石粉：10
土壤樣品分析結果：
　　酸鹼度：5.33　　有機質(%)：2.03　　質地：壤土

葉片分析項目	適中範圍	分析值	分級	修正分級	肥料推存量及其他選擇
氮(%)	3.00- 3.20	3.58	高	高	按慣用量減1/4～1/3。
磷(%)	0.12- 0.18	0.08	低	----	按慣用量增1/6～1/4。
鉀(%)	1.40- 1.70	1.38	低	----	按慣用量增1/6～1/4。
鈣(%)	2.50- 4.50	2.19	低	----	施白雲石粉1.5公噸/公頃，每年繼續施用以改變pH至5.5～6.0為目標。
鎂(%)	0.28- 0.50	0.16	低	----	同上。
硼(ppm)	25.00-150.00	-1.00	----	----	未測。
銅(ppm)	5.00- 16.00	66.40	過高	----	禁用波多液，多施有機質。
鐵(ppm)	60.00-120.00	72.92	中	----	不施。
錳(ppm)	25.00-200.00	42.02	中	----	不施。
鋅(ppm)	25.00-100.00	18.90	低	----	可能缺鋅，應視果園實際狀況或經再驗後審慎推薦，以防鋅在土壤中累積。若有黃龍病則應優先實施防治措施，再檢討鋅肥效率。

2）診斷與推薦綜合系統（DRIS）之營養診斷結果

```
┌──────────────────────────────────────────┐
│          柑桔 DRIS INDEX 診斷            │
├──────────────────────────────────────────┤
│ 請輸入葉片成分值：                       │
│  N%=3.58   P%= .08   K%=1.38   Ca%=2.19  Mg%= .16 │
├──────────────────────────────────────────┤
│ 診斷結果：(dris index)                   │
│   N→ 7   P→ -63   K→ -14   Ca→ -14   Mg→ -56 │
└──────────────────────────────────────────┘
```

表十八　果園資訊系統和診斷與推薦綜合系統（DRIS）營養診斷結果之比較三

1) 果園土壤及葉片營養診斷資訊系統之營養診斷結果

葉片分析診斷結果　　農業試驗所

農戶姓名：徐善平
農戶地址：卓蘭鎮坪林里1鄰6號
採樣地點：坪林里
採樣日期 (MM/DD/YY)：8/9/76
柑桔種類：椪柑
每公頃株數 (株/公頃)：400
樹齡：8
生育情形：良
是否有嚴重線蟲害：否
過去收量 (公斤/株/年)：50
過去肥料慣用種類及施用量 (公斤/棵/年)：
化學肥料：
氮素：1.92　　磷酐：.96　　氧化鉀：1.44
有機質肥料：
未施
石灰質肥料：
未施
土壤樣品分析結果：
酸鹼度：3.88　　有機質(%)：2.46　　質地：壤土

葉片分析項目	適中範圍	分析值	分級	修正分級	肥料推存量及其他選擇
氮(%)	3.00- 3.20	3.53	高	高	按慣用量減1/4～1/3。
磷(%)	0.12- 0.18	0.15	中	----	按慣用量。
鉀(%)	1.40- 1.70	1.25	低	----	按慣用量增1/6～1/4。
鈣(%)	2.50- 4.50	2.36	低	----	施白雲石粉1.5公噸/公頃，每年繼續施用以改變pH至5.5～6.0為目標。
鎂(%)	.0.28- 0.50	0.19	低	----	同上。
硼(ppm)	25.00-150.00	-1.00	----	----	未測。
銅(ppm)	5.00- 16.00	21.90	高	----	禁用波多液。
鐵(ppm)	60.00-120.00	85.75	中	----	不施。
錳(ppm)	25.00-200.00	41.70	中	----	不施。
鋅(ppm)	25.00-100.00	21.95	低	----	可能缺鋅，應視果園實際狀況或經再驗後審慎推薦，以防鋅在土壤中累積。若有黃龍病則應優先實施防治措施，再檢討鋅肥效率。

2) 診斷與推薦綜合系統 (DRIS) 之營養診斷結果

柑桔 DRIS INDEX 診斷

請輸入葉片成分值：
N%=3.53　P%= .15　K%=1.25　Ca%=2.36　Mg%= .19

診斷結果：(dris index)
N→ -2　P→ -10　K→ -25　Ca→ -7　Mg→ -30

表十九　果園資訊系統和診斷與推薦綜合系統（DRIS）營養診斷結果之比較四

1) 果園土壤及葉片營養診斷資訊系統之營養診斷結果

葉片分析診斷結果　　農業試驗所

農戶姓名：林敬堂
農戶地址：卓蘭鎮西坪
採樣地點：同上
採樣日期 (MM/DD/YY)：8/20/76
柑桔種類：椪柑
每公頃株數 (株/公頃)：
樹齡：
生育情形：良
是否有感電線蟲害：否
過去收量 (公斤/株/年)：
過去肥料慣用種類及施用量 (公斤/棵/年)：未調查
土壤樣品分析結果：
酸鹼度：4.85　　有機質(%)：1.8　　質地：砂質粘壤土

葉片分析項目	適中範圍	分析值	分級	修正分級	肥料推存量及其他選擇
氮(%)	3.00- 3.20	1.74	低	高	按慣用量增1/4～1/3。
磷(%)	0.12- 0.18	0.09	低	----	按慣用量增1/6～1/4。
鉀(%)	1.40- 1.70	0.94	低	----	按慣用量增1/6～1/4。
鈣(%)	2.50- 4.50	0.70	低	----	施白雲石粉1.5公噸/公頃，每年繼續施用以改變pH至5.5～6.0為目標。
鎂(%)	0.28- 0.50	0.16	極低	----	除冬季施用白雲石粉1～2公噸/公頃外，應於春夏季合計施用每棵0.7～1.5公斤硫酸鎂於土中，亦可建議葉面施肥2～3%硫酸鎂，每年噴五次，以葉液不滴下為度。
硼(ppm)	25.00-150.00	-1.00	----	----	未測。
銅(ppm)	5.00- 16.00	8.68	中	----	不施
鐵(ppm)	60.00-120.00	29.40	極低	----	於早春施用硫酸鐵，每棵100～200克，並建議施用堆肥或葉面施肥0.1～0.2%硫酸鐵數次。
錳(ppm)	25.00-200.00	14.13	極低	----	於早春施用硫酸錳，每棵40～60克，或葉面施肥0.2～0.5%硫酸錳，每隔7～10天連續 3～4次。
鋅(ppm)	25.00-100.00	10.53	極低	----	葉面施肥0.2～0.5%硫酸鋅，每隔7～10天，連續3～4次，或噴施防治病害的鋅錳乃浦，可建議施用堆肥，並注意鋅缺乏是否因黃龍病引起。

附註：土壤有機質太低，多施有機質肥料或草生栽培以提高土壤有機質。

2) 診斷與推薦綜合系統 (DRIS) 之營養診斷結果

柑桔 DRIS INDEX 診斷

請輸入葉片成分值：
N%=1.74　P%= .09　K%= .94　Ca%= .7　Mg%= .16

診斷結果：(dris index)
N→ -69　P→ -62　K→ -60　Ca→ -118　Mg→ -72

討　論

莊作權問：是否能將氣候因子加進去會更好 ？

陳琦玲答：植物生長過程對營養要素的需求，涉及許多因素。如果我們整合試驗結果，發展作物生長之動力學模式 (kinetic model)就可以模擬各種不同條件下植物生長情形，不過目前我們還未有這樣的模式。就目前診斷系統而言，我們亦可設定診斷基準（各等級臨界濃度）依氣候因子而異，只是我們還沒有完整的試驗依據，待日後經試驗確認後，再將氣候因子加入本系統中。另一方面的因難是農家都沒有氣象項目的記錄，將來在應用上只能以測候站的資料作粗略的估算。

莊作權問：推薦量以慣用量或慣用量之 1/3 或 1/4 是以何爲依據 ？

連　深答：坡地之果樹不像一般田間之短期作物可在多處不同肥力地點作設有許多肥料量平準之試驗，故很難得到不同肥力果園之肥料效應曲線資料，自無法精確推薦施肥適量。本系統以現行施肥量爲基準，再以營養診斷的結果加以修正，乃是一種折衷的辦法。

附記：

本診斷系統軟體已於本研習會中分送各區農業改良場及部份農會。因該系統中之營養診斷程式係供初診之用，故其診斷結果以經過現場專業人員複診後執行爲原則。故爲防止非專業人員誤用，請勿將該系統軟體外流。各單位如對該軟體中之營養診斷基準或方法等有意見時，亦請與本所農化系聯絡，以便共商後修訂。

Soil and Leaf Diagnosis Information System for Orchard in Taiwan: A Proposal

C. L. Chen and S. Lian*

Summary

The soil and leaf diagnosis information system is established using the ET Chinese system package and clipper database management system package. The system consists of an orchard data bank and two application programs.

The data bank provides: 1) 37 items to cover the data of growth fertilization and other management practices, 2) 10 items to cover the data of various nutrient concentration in leaves, 3) 27 items to cover the data of various soil properties and fertility in the profile layers of 0～20、20～40、40～60 cm. It also provides 3 items to cover the serial number of orchard and samples of leaf and soil. consequently, there are total of 77 items for each orchard in the data bank.

One of the application programs is for the diagnosis of nutrition and recommendation. The principles of diagnosis and recommendation are based mainly on the judgement of nutrient status comparing the nutrient concentrations of leaves to be diagnosed with those of the optimum nutrient criteria established, and the existence of deficient symptoms on the leaves or the informations provided by the local a gents. Some soil properties related to fertility as well as current rates of fertilization are also taken into account in recommending fertilizer and management practices.There are eight kinds of fruit trees, namely, citrus, grape, pear, loquat, carambola, mango,

---

* Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan. R.O.C.

wax apple and custard apple in the program at present. The nutrient elements to be diagnosed are nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, boron, copper, iron, manganese and zinc. The optimum nutrient criteria for each kinds of trees should be based on the results of long term fertilization experiments and field surveys conducted for each kinds of trees in this country. However, except citrus, most of the criteria are adapted from foreign countries, due to insufficiency of local data available. Consequently, they are subject to be confirmed further and should be revised after more field experiments and surveys conducted.

Another program is for the statistics of percentage distributions of the rates of chemical fertilizers applied, the status of fertility in the soil as well as that of nutrient in the trees.The time-consuming work of diagnosis and complicated calculation in statisticsc an be simplifed and speeded up using the programs. The system conducted in Chinese can be accepted easily by the local farmer and agents. And the informations acquaired from the system will be a basis for the management of fertility and plant nutrition in the orchards.The system will provide more meaningful informations for the farmers as well as researchers by extending the capacity of the data bank and improving the design of program with more experimental data obtained further.