

# 落花生葉斑病預測技術之應用研究<sup>1</sup>

陳哲民<sup>2</sup> 洪汝煌<sup>3</sup>

## 摘 要

為經濟有效防治落花生葉斑病，經於73年秋作及74年春作，在花蓮縣吉安鄉及瑞穗鄉兩地設試驗田，評估 Parvin 等落花生葉斑病預測模式應用於花蓮地區之可行性。處理分預測防治區，一般防治區及對照（不防治）區三種。試驗結果，73年秋作吉安鄉試區，預測防治區較一般防治區減少用藥兩次；而兩種防治方法均較對照區減少病害20~30%，增加莢果產量19~22%。瑞穗試區，預測防治區亦同樣較一般防治區減少用藥兩次，兩種方法較對照區減少病害30~55%，莢果產量則增加15~21%。74年春作吉安試區，預測防治區與一般防治區比較，其用藥次數相同，產量差異亦不顯著，但前者病害減輕10%。兩種防治區較對照區減少病害10~20%，增加莢果產量10~11%。瑞穗試區，預測防治區較一般防治區減少用藥一次，病害發生與莢果產量差異不顯著。但兩種防治區均較對照區減少病害15%；增加莢果產量14~18%。

## 前 言

花蓮縣落花生 (*Arachis hypogaea* L.) 栽培面積占全省第二位，達四千餘公頃，但單位面積產量偏低，每公頃僅一千四百餘公斤<sup>(1)</sup>。究其低產原因，除田間管理粗放及土壤問題外<sup>(11)</sup>，病害亦為主因之一。其中尤以落花生葉斑病 (*Mycosphaerella arachidis* and *M. berkeleyi*) 最為普遍而嚴重，落花生生育初期感染葉斑病，引起落葉、根群發育不良、子房柄數目少，根瘤減輕<sup>(16)</sup>，中後期感染則造成嚴重落葉，減少光合作用<sup>(9)</sup>，莖葉生長速率低<sup>(8)</sup>，莢果易脫落<sup>(14)</sup>，導致10~15%之產量損失<sup>(4, 5, 6)</sup>，平均每增加葉斑病1%，減產 $12.9 \pm 4.9 \text{ kg/ha}$ <sup>(2)</sup>。

落花生葉斑病之發生與溫度及相對濕度之關係密切<sup>(12)</sup>。Jensen and Boyle 本此發展葉斑病之預測技術<sup>(13)</sup>，Smith等亦應用之<sup>(20)</sup>，Parvin等進而利用電腦，經三年評估發展出實用可行的預測模式<sup>(17)</sup>。其預測模式之變因較簡，僅溫度及相對濕度二種，應用容易。本研究之目的乃在利用Parvin等之預測模式，預測花蓮地區落花生斑病之發生，指導適當施藥時機，俾經濟有效防治葉斑病，增加產量，降低成本，提高農民收益。

## 材料與方法

本試驗於民國73年秋作及74年春作於花蓮縣吉安鄉及瑞穗鄉試驗田進行。供試落花生品種為台南選九號。田間設計採逢機完全區集、三處理、六重複、行株距30cm × 10cm小區面積5m × 4.8m = 24m<sup>2</sup>。處理三種即(一)預測防治區，每日判讀溫度與相對濕度，依據Parvin等預測模式，換算成病害指數 (Disease severity index) 決定施藥時機。防治藥劑為80%鋅錳乃浦W.P. 400倍液<sup>(18)</sup>。(二)一般防

1. 花蓮區農業改良場研究報告第二輯第17號。本試驗部份經費承農業委員會補助 (74農建-4.1-產植-146)，謹此致謝。
2. 作物環境課 助理研究員。
3. 研究員。

治區，現行保護手冊推荐方法，自葉斑病初發生時，每隔7~10天施藥一次，連續四次，藥劑同(→)。(≡)不防治區，自播種後直到收穫均不施藥防治。播種後一個月，每隔10天調查一次，每小區調查10株，每株調查主支10葉，調查上位葉4葉及下位6葉的罹病率，再依上位4葉佔60%，下位6葉佔40%<sup>(3, 10)</sup>，換算出病害度。收穫後則調查莢果產量。

### 結 果

73年秋作吉安試區落花生於73年8月1日播種，73年11月1日收穫。試驗期間依據Parvin等預測模式判讀每日溫度及相對濕度換算病害指數，決定施藥日期。結果預測防治區分別於9月18日及26日各施藥一次，此乃因9月17日相對濕度96%，最低溫度26°C，維持8小時，換算病害指數為3，兩天指數和為6，極適合發病，故第一次施用藥劑防治葉斑病。又因9月25日相對濕度96%，最低溫度26°C維持12小時，指數為3，兩天指數和為6，極適合感染葉斑病，故進行第二次施藥。一般防治區分別於9月21日、29日、10月9日，18日施藥共四次。預測防治區較一般防治區可減少施藥二次。對照區落花生葉斑病發病率自9月22日之4%迅速上升到10月5日之55% (圖1)，此因落花生生育中期之氣象(9月5日~10月9日)極適合於葉斑病之發生。預測防治區及一般防治法施藥後葉斑病之發病率較對照區減少20~30%，顯示防治藥劑有效，但兩種防治法無顯著差異。10月5日後三種防治法之罹病度均未再顯著升高。莢果公頃產量，預測防治區及一般防治區分別為1,810公斤及1,757公斤，較對照區之1,480公斤，增產19~22% (表1)。瑞穗試區，預測防治區全期施用藥劑二次(9月18日，9月30日)，較一般防治區施藥四次(9月22日、10月2日、10日、19日)減少用藥兩次。兩種防治法均能有效降低葉斑病之發生率，較不防治低20~55% (圖2)。莢果產量，預測防治區為2,653公斤，一般防治區2,653公斤，分別較不防治區2,200公斤，增產15%及21%，但兩種防治法之莢果產量，差異不顯著。(表1)

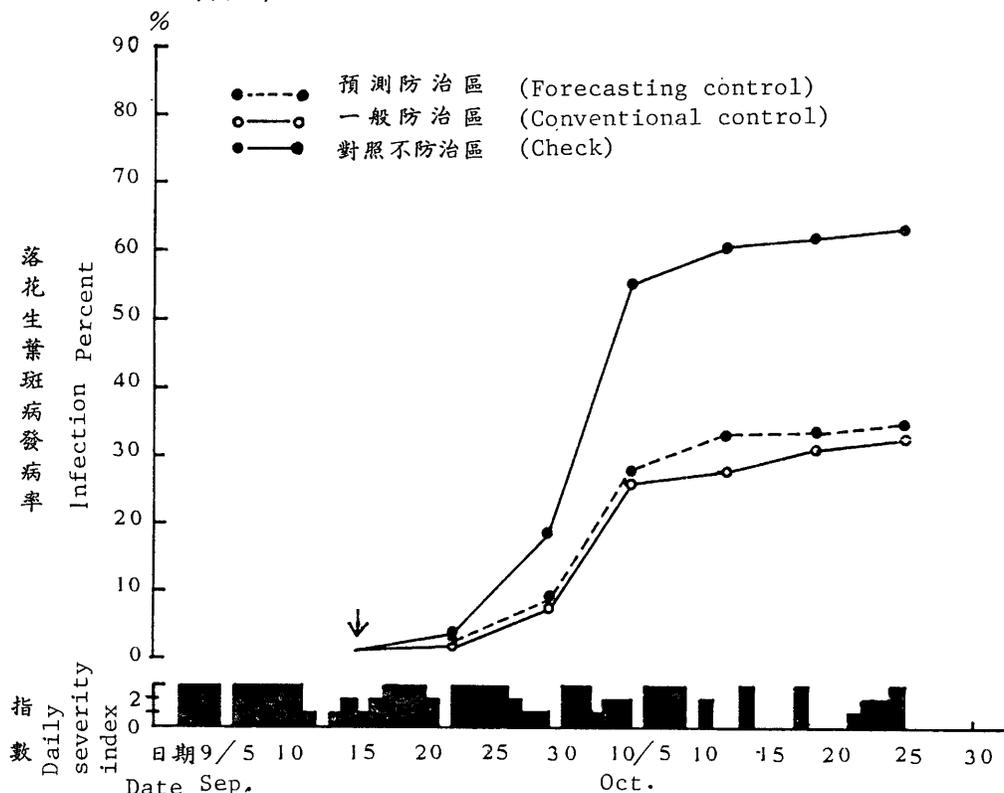


圖1. 73年秋作落花生葉斑病病害程度指數及葉斑病發病率(吉安試區)

Fig 1. The rate of leafspot infection and the daily severity index values during 1984 fall season at Chi-An.

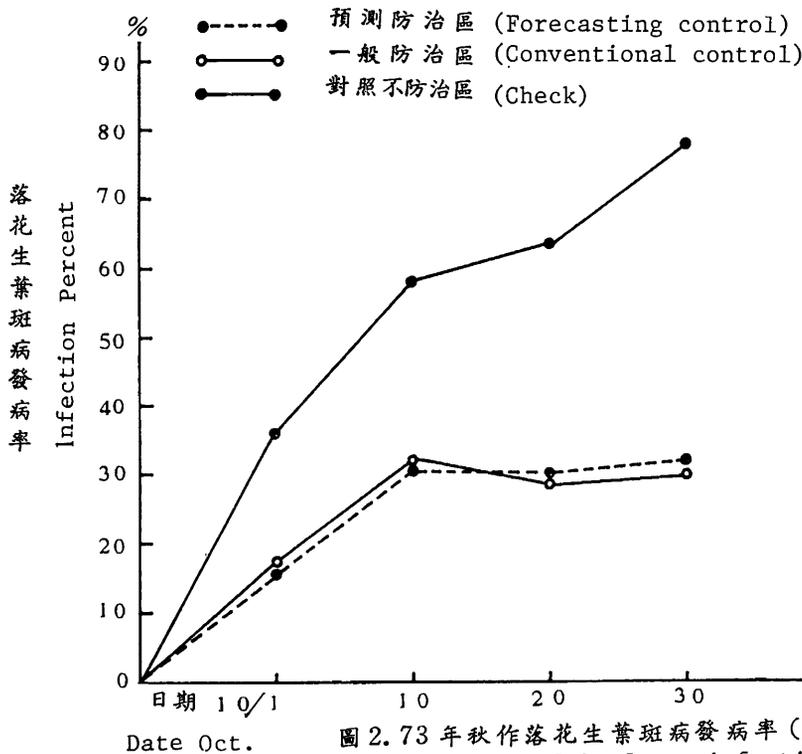


圖 2. 73 年秋作落花生葉斑病發病率 (瑞穗試區)  
Fig 2. The rate of leafspot infection during 1984 fall season at Jui-Sui.

表 1. 73 年秋作不同落花生葉斑病防治法對莢果產量之影響

Table 1. Effect of different leafspot controlling techniques (公斤/公頃) kg/ha on the pod yields of peanut.

處理 Treatment	吉安區 Chi-An plot	瑞穗區 Jui-Sui plot
1 預測防治區 Forecasting control	1810 <sup>a</sup> *	2520 <sup>a</sup> *
2 一般防治區 Conventional control.	1757 <sup>a</sup>	2653 <sup>a</sup>
3 對照不防治區 Unsprayed check	1480 <sup>b</sup>	2200 <sup>b</sup>

\* 同一欄中，英文字母相同與，表示未達5%顯著水準。

\* Means in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

表 2. 74 年春作不同落花生葉斑病防治法對莢果產量的影響

Table 2. Effect of different leafspot controlling techniques on the pod yields (公斤/公頃) kg/ha of peanut.

處理 Treatment	吉安試區 Chi-An plot	瑞穗試區 Jui-Sui plot
1 預測防治區 Forecasting control	2433 <sup>a</sup> *	3033 <sup>a</sup> *
2 一般防治區 Conventional control	2413 <sup>a</sup>	3147 <sup>a</sup>
3 對照不防治區 Unsprayed check	2200 <sup>b</sup>	2657 <sup>b</sup>

\* 見表 1 \* See note in table 1.

74年春作，吉安試區預測防治區施藥四次（4月16日、5月1日、5月12日、5月22日），此乃因4月15日相對濕度97%，最低溫度26°C，維持16小時，換算指數為3。4月14日相對濕度96%，最低溫度25.5°C，維持14小時，指數為3，兩天指數和為6，極適合感染；4月30日相對濕度96%，最低溫度23°C，維持15小時，換算指數3，兩天指數和為5，亦頗適合感染，故各施藥一次。另5月1日後指數均在2、3間，兩天指數和均在5以上，均很適合感染，故每隔10日，即於5月12日及22日各施藥一次。一般防治區亦分別於4月23日、30日，5月8日，5月15日各施藥一次，全期共施藥四次。播種後四十天（3月1日~4月10日）之溫、濕度均不適合葉斑病之發生，故自4月30日葉病病才輕微發生，預測防治區0.3%，一般防治區6.3%，對照區6.2%，5月20日調查則預測防治區與一般防治區因已施藥，發病率分別為7.7%及16%，對照區則達2.3%，到收穫前10天（6月20日）發病率緩慢升高，預測防治區、一般防治區及對照區分別為16.7%、25.3%、34.0%，仍以預測防治區最低。（圖3）。落花生莢果公頃產量預測防治區為2,433公斤，一般防治區2,413公斤，對照區2,200公斤（表2），分別較對照區增產11%及10%，但兩種防治法之間無顯著差異。瑞穗試區預測防治區施藥三次（4月17日，5月2日，5月13日），一般防治區施藥四次（4月24日，5月2日，5月9日，5月16日）。瑞穗試區播種較早（2月6日），收穫亦較早（6月7日），因其生育前、中期（2月6日~4月10日）之溫濕度均不適合葉斑病發生，故於4月2日及5月2日調查葉斑病，三種處理之發病率尚低（圖4），5月12日調查時預測防治區已施藥二次，一般防治區已施用三次，故發病較輕（8.5%及10.3%），而未施藥防治之對照區已高達23%，經5月22日至6月2日，葉斑病發病率分別上升到17.7、17.7及33.2%。每公頃落花生莢果產量，預測防治區為3,033公斤，一般防治區3,147公斤與對照區2,657公斤相較，分別增產14%及18%，但二種防治區之間差異不顯著。（表2）

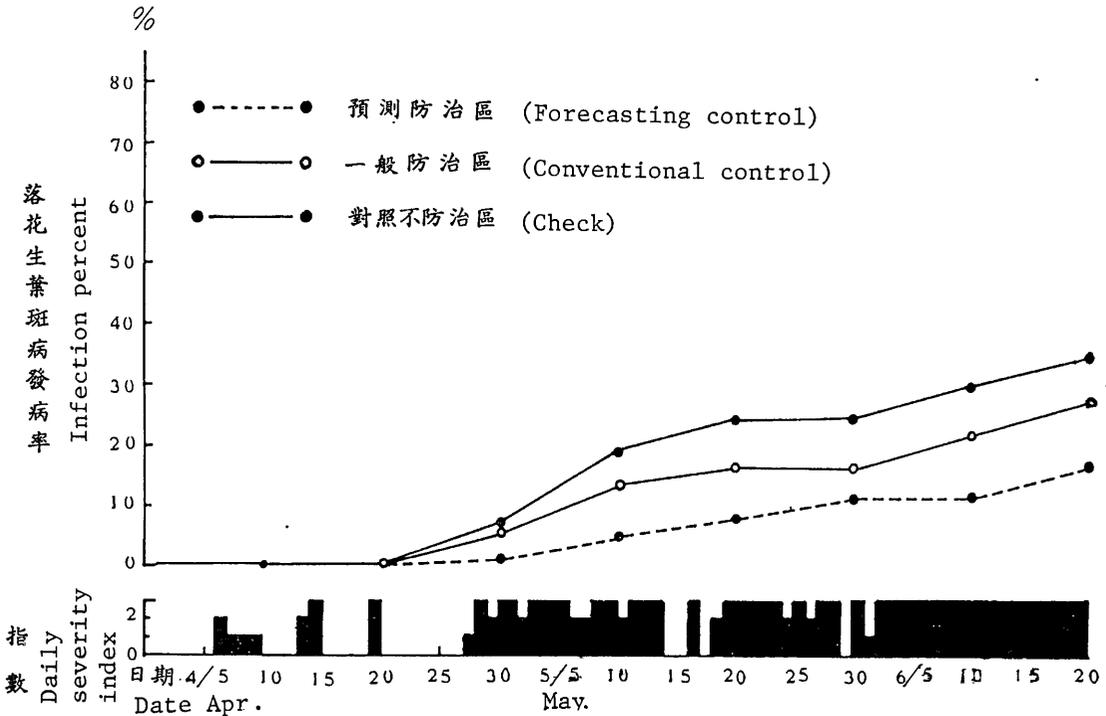


圖3. 74年春作吉安鄉試區落花生葉斑病病害程度指數及葉斑病發病率  
 Fig 3. The rate of leafspot infection and the daily severity index values during 1985 spring season at Chi-An.

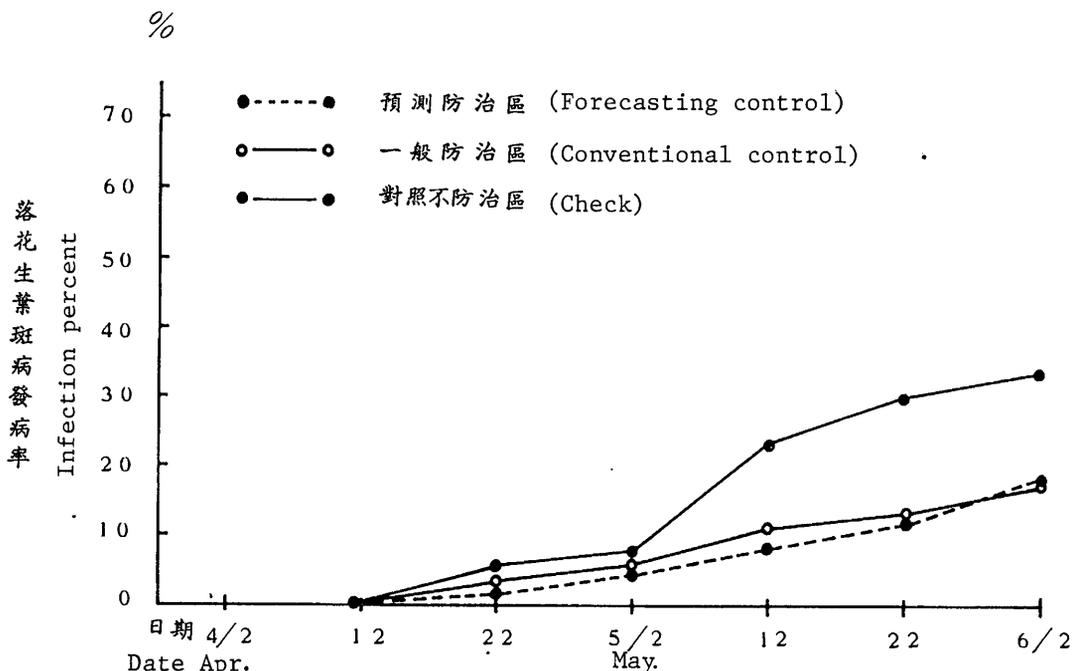


圖 4. 74 年春作瑞穗試區落花生葉斑病發病率  
 Fig 4. The rate of leafspot infection.  
 during 1985 spring season at Jui-Sui

## 討 論

73 年秋作落花生，吉安試區 8 月 1 日播種，至 9 月 15 日調查葉斑病發病情形，皆未發病，雖然在 9 月 10 日氣象因子有利葉斑病發生，但可能因感染源尚少故未發病。9 月 18 日氣象因子適合感染葉斑病，到 9 月 30 日病徵出現，進行第二次感染，10 月 5 日調查對照區高達 55%，而防治區亦上升到 25%，10 月 5 日以後，氣象因子已不適合感染及發病，故三處理之發病度不再升高，而預測防治區雖不再施藥，仍與一般防治區之罹病率無顯著差異。顯示預測模式於吉安試區之預測效果良好。莢果產量，防治區較不防治區高出 19—22%，顯示病害程度與產量相關。瑞穗試區於 7 月 24 日播種，播種後生育前，中期氣象因子不適合感染，預測防治區僅於 9 月 18 日及 9 月 30 日各施藥一次，其防治效果如圖 2 顯示，效果極佳，而與一般防治區施藥四次之效果相同，蓋與吉安試區相同原因，可能係 10 月 5 日以後氣象因子即已不再適合葉斑病之感染發生。

74 年春作落花生，吉安試區播種於 2 月 28 日，3 月 1 日～4 月 10 日之氣象因子皆不適合葉斑病發生，兼以感染源較少故葉斑病在 4 月 10 日以前未發生。直至 4 月 15 日氣象因子適合葉斑病之感染，經 4 月 20 日調查未發現病徵，4 月 30 日調查始發現病徵，預測防治區因於 4 月 16 日施藥故罹病率極低僅為 0.3%，而一般防治區於 4 月 23 日第一次施藥，但發病率已達 6.3% 與對照區 6.2% 無差異，就圖 3 之氣象因子顯示 4 月 30 日之調查發病率仍然不高。圖 3 顯示自 4 月 30 日以後，到收穫期均極適合葉斑病之再感染與發病，故每隔 10 天，預測防治區施用藥劑一次，而於 5 月 23 日施最後一次，一般防治區停止施藥日期較預測防治區早，故其罹病率高出 10% 左右。顯示預測防治區較一般防治區能有效控制葉斑病。表 2 顯示落花生莢果產量防治區較不防治區高出 10% 左右，但預測防治區與一般防治區之間差異不顯著，可能與其病害度相差不多有關。74 年春作落花生瑞穗試區播種較早（2 月 6 日），其生育中前期（2 月 3 日～4 月 10 日前）均因感染源稀少，溫濕度不適合於葉斑病之感染，而致葉斑病病徵出現少。4 月 15 日溫濕

度適合感染，4月17日預測防治區施藥，4月2日一般防治區施藥，使5月2日之發病率僅4%，而對照區可能僅於4月15日受感染，其罹病率亦不高僅7.3%。4月30日以後氣象因子適合第二次感染，故罹病率逐漸上升。對照區之罹病率高出防治區約15%。莢果產量如表3所示，防治區分別高出對照14%及18%，顯示產量與葉斑病罹病度相關。

綜合73年秋作及74年春作落花生葉斑病發生，可知與氣象因子中之溫、濕度之關係極為密切，而Parvin等預測模式在轉換氣象因子，指導防治時機之功能，亦頗具效果。73年秋作落花生生育日期僅90日左右，且於生育後期之溫濕度不適合葉斑病之再感染發生，故施藥次數，可縮減兩次，達到經濟防治之目的。而74年春作落花生生育日數長達120日，其生育中後期又逢陰雨天氣，極適合葉斑病之發生，故施藥次數，在吉安試區為四次，而瑞穗試區因較早播種，故施藥三次。由兩期作之發病率，亦可以發現74年春作雖較適合葉斑病之發生，但其罹病率却僅在20~35%之間，而生育後期不適合發病之秋作，其罹病率竟有高達80%者，此可能係春作落花生之植株生長勢較旺盛，造成枝葉茂密，而使罹病率下降之故。試驗期間發現落花生生育初期，不易罹病，可能與葉面積率較小<sup>(15)</sup>，通風良好，相對溫度較低及感染源濃度較低有關。Shokes等指出播種後30~35天開始施藥效果良好<sup>(19)</sup>，果莢充實期予以去葉處理(Defoliation)影響產量最大<sup>(7)</sup>，但果莢成熟度在70%以上時則無影響<sup>(5)</sup>，因此落花生葉斑病之最初及停止施藥時期，頗值探討，其結果可應用於修正預測模式，縮短防治時期而減少施藥次數，以求經濟防治的目標。

#### 參 考 文 獻

1. 台灣省政府農林廳 1984 台灣農業年報 P 48—49。
2. Backman, P. A; Rodriguez-Kabana, R; Williams, J. C. 1975. The effect of peanut leafspot fungicides on the nontarget pathogen *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology* 65:733—776.
3. Boot, K. J. et al. 1980 Photosynthesis efficiency of peanut canopies as affected by leafspot infection or defoliation. *Agronomy Journal* 72:247—252.
4. Cole, D. L. 1982. Interaction between *Cercospora arachidicola* and *Phoma arachidicola*; and their effects on defoliation and kernel yield of groundnut. *Plant Pathology* 31:355—362.
5. Cole, D. L.; Grimmer, C. J. 1977. The effects of foliar disease on ground-nut [Abstract]. *Rhodesia Agricultural Journal* 74:19—20
6. Cummins, D. G; Smith, D. H. 1973. Effect of *Cercospora* spot of peanuts on forage yield and quality and on seed yield. *Agronomy Journal* 65:919—921.
7. Enyi, B. A. C. 1975. Effects of defoliation on growth and yield in groundnut, cowpea, soybean and green gram. *Ann. Appl. Biol.* 79:55.
8. Elston, J.; Harkness, C.; McDonald, D. 1976. The effects of *Cercospora* leaf disease on the growth of groundnut in Nigeria. *Ann. Appl. Biol.* 83:39—51.
9. Gerlagh, M.; Bokdam, M. 1973. The effects of the reduction in photosynthesis by *Cercospora* leaf spot or its simulation on yield of groundnuts. [Abstract]. *Oleagineux* 28:347—350.

10. Henning, R. J.; Brown, R. H.; Ashleg, D. A. 1979. Effects of leaf position and plant age on photosynthesis and  $^{14}\text{C}$  translocation. *Peanut Science* 6:46–50.
11. Hualien District Agricultural Improvement Station. 1975. Study on the chlorosis of peanut. *ibid.*
12. Jensen, R. E.; Boyle, L. W. 1965. The effect of temperature, relative humidity and precipitation on peanut leafspot. *Plant. Dis. Rep.* 49:975–978.
13. Jensen, R. E.; Boyle, L. W. 1966. A technique for forecasting leafspot on peanuts. *Plant. Dis. Rep.* 50:810–814.
14. Mazzani, B.; Allievi, J.; Bravo, P. 1972. relationship between the incidence of leaf spot caused by *Cercospora* spp. and some varietal characteristics in groundnut. [Abstract]. *Agronomia Tropical* 22:119–132.
15. McCloud, D. E. 1974. Growth analysis of high yielding peanut. *Proceedings. Soil and Crop Science Society of Florida* 33:34-26.
16. Melouk, H. A. 1982. Effect of early infection with *Cercospora* leaf spot on root mass, pegging and root nodulation of peanut plants. *Protection Ecology* 4: 109–113. [Abstract].
17. Parvin, D. W.; Smith, D. H.; Crosby, F. L. 1974. Development and evaluation of a computerized forecasting method for *Cercospora* leafspot of peanuts. *Phytopathology* 64:385–388.
18. Schiller, J. M.; Indhaphum, P. 1978. Control of *Cercospora* leaf spot and rust in rainfed peanut production. [Abstract]. *Thai Journal of Agricultural Science* 11:149–164.
19. Shokes, F. M.; Gorbet, D. W.; Sanden, G. E. 1982. Effect of planting and date of spray initiation on control of peanut leaf spots in Florida. *Plant Disease* 66:574–575.
20. Smith, D. H.; Crosby, F. L.; Ethredge, W. J. 1974. Disease forecasting facilitates chemical control of *Cercospora* leafspot of peanuts. *Plant Dis. Rep.* 58: 666–668.