中華農業研究 28(1)：23～28(1979)

甘藷簇葉病之兎絲媒介傳染[1]

楊　一　郎[2]

摘要：本試驗首次證實甘藷簇葉病可經由臺灣之兎絲（*Cuscuta chinensis*）媒介傳染。作者在本省苗栗及南投地區採集之兎絲，經鑑定爲 *C. chinensis* Lam.。以兎絲實生苗繁殖寄生在健全長春草，爲傳染媒介兎絲材料，將兎絲蔓捲接寄生在甘藷簇葉病病苗，然後將該病苗生長出之兎絲蔓捲接聯結寄生在供試長春草及甘藷健苗，以該寄生兎絲蔓及其吸器，將病苗與健苗相聯接達 28～37 天，結果可使該病原菌質經由此項兎絲蔓及其吸器之媒介而傳染，使供試甘藷苗罹病生長出小葉病徵，使長春草苗罹病生長出葉化花病徵。此項傳染罹病植株顯現病徵之發病潛伏期爲 42～110 天。

經試驗證實，臺灣之兎絲之寄主植物範圍廣汎，包括各種蔬菜、花類、雜草等範圍很廣的不同科屬植物。供試 30 種植物中，以長春草、絲瓜、紅菜、馬蘭藤、細花野牽牛、蠶豆等爲其最適宜之寄主植物。

Bennett 等首先報告 dodder (*Cuscuta* sp.) 媒介傳染植物病毒 (plant virus) [7,8,15]，此後相繼發現植物病毒(Tabacco mosaic virus, Sugar beet virus, Rubus mosaic, Citrus tristeza, Psorosis virus) 可分別經由 dodder (*Cuscuta subinclusa, C. reflexa, C. campestris*) 傳染[10,11,20,22]。而 dodder媒介傳染植物菌質病(Plant mycoplasma disease) Alfalfa witches broom 係於 1952 年發現[17]，此後並報告多種植物菌質病 (Stolbur, Aster yellows, Legume little leaf, Parastolbur, Ash witches' broom, Peach yellows, *Hydrangea* virescence) 可經由 dodder (*C. subinclusa, C. campestris, C. australis*) 傳染[9,12,13,14,16,21,23]，而在傳染媒介兎絲 *Cuscuta* vectors 之篩管組織 (Phloem cell) 發現有多量之菌質 (Mycoplasmas) 存在，並說明該媒介兎絲亦爲菌質病之中間寄主 (Alternate host)[12,13,14,23]。

兎絲之媒介傳染菌質病之種類廣汎，且其寄主植物範圍甚廣，故應用兎絲之媒介傳染，可避免昆蟲媒介之特定寄主及特定媒介，及嫁接傳染之品種間親和性等因素之限制。田間各種植物在不同地區發生類似之菌質病，可利用兎絲媒介傳染，予以接種在長春草等多種菌質病之共同寄主植物，藉期供初步之鑑別及進一步之研究。甘藷簇葉病係可經黑斑葉蟬 (*Orosius ryukyuensis*) 及嫁接傳染之菌質病[1,2,3,4,5,6]，其寄主植物有甘藷屬及長春草。

在臺灣，迄無兎絲媒介傳染菌質或病毒之報告。甘藷簇葉病之兎絲媒介傳染，尚未有報告，又兎絲 *C. chinensis* 媒介植物菌質病，亦未見報告。本研究在探討甘藷簇葉病之經由 *C. chinensis* 媒介傳染可能性及其在長春草可能引起之病徵特性與探討其寄主植物範圍，以供參考。

材料與方法

1977 年間，筆者在本省苗栗縣後龍鎮、通霄鎮及南投縣草屯鎮採集之兎絲，經鑑定結果爲 *C. chinensis* Lam，供爲本試驗之材料，將田間採集之兎絲種籽，播種在長春草及亞麻苗床上，放置無

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第 863 號。本試驗承國家科學委員會之獎助，謹此致謝。
2. 本所植物病理系技正。臺灣 臺中縣 霧峰鄉。

蟲之玻璃室內，播種後一週內該兎絲發芽並以兎絲蔓捲着寄生在長春草及亞麻健株。由苗栗縣採集之甘藷簇葉病罹病株之塊根，種植在缽土中，二週後生長出小葉叢生病苗，以此項甘藷病苗爲本試驗之接種源（Inoculum）。以長春草及甘藷種籽（True seeds），分別播種在育苗箱，三週後移植在 8 吋缽，爲兎絲傳染接種供試苗木。採取上述健全兎絲蔓(Vegetative branch)，捲着寄生（Twining）在供試甘藷病苗幼莖，二週後以此項病苗上寄生生長之兎絲蔓，再捲接寄生聯接（Parasitizing connection）在長春草及甘藷健全實生苗幼莖，此項兎絲聯接寄生在供試病苗與健苗，並維持 4～5 週後，剪除該寄生兎絲蔓，觀察供試植物之媒介傳染結果，紀錄病徵顯現時間及特徵。本試驗在玻璃室內進行，室溫在 19～35 °C，室內每週施用殺蟲劑防治昆蟲。

臺灣之兎絲寄主植物範圍試驗，以長春草健植上寄生生長之健全兎絲蔓爲供試寄生兎絲之材料，以本省各區旱地之各種蔬菜，花，草等爲供試寄主植物材料，計有長春草等 30 種植物供試，此項供試苗木移植在 8 吋缽，放置玻璃室，以此項健全兎絲蔓段，分別捲接寄生在各種供試寄主植物苗幼莖，每苗捲接 2 蔓，每種植物重複捲接 4 株，缽土中施用好年多殺蟲劑，以殺死害蟲，經 2 個月之觀察，紀錄該寄生兎絲之吸器形成數量及粗細，兎絲蔓生長量及粗細及顏色，開花時間及數量及大小，並比較分析各種寄主植物上之兎絲生長情形。

結　　果

一、甘藷簇葉病之兎絲媒介傳染試驗

作者在本省苗栗及南投地區採集之兎絲，以甘藷簇葉病典型病苗爲本試驗接種源，並以長春草及甘藷實生苗爲供試植物，此項兎絲媒介傳染試驗結果如次表。

表 1. 甘藷簇葉病之兎絲媒介傳染試驗結果

Table 1. Transmission of sweet pottao witches' broom by dodder (*Cuscuta chinensis*)

供試健全苗 Spcies of healthy plants inoculated	兎絲寄生聯接病株與健全苗之時間（天） Durations of dodder connected betweeen inoculum and inoculated plants (days)	供試株數 No. plants tested	發病株數 No. plants developed symptoms	病徵 Symptoms developed	發病潛伏期（天） Days for symptoms to appear (days)
甘藷 *Ipomoea batatas*	28～34	28	8	小葉及簇葉病徵	68～110
長春草 *Vinca rosea*	28～37	33	12	葉化花及小葉病徵	42～95

本試驗證實，甘藷簇葉病可經由兎絲媒介傳染而使供試長春草罹病並生長出葉化花（Phyllody）及小葉（Little leaf）病徵，甘藷罹病並生長出小葉及簇葉病徵。兎絲以吸器及蔓，寄生聯接在接種源甘藷病株與供試健全苗之時間爲 28～37 天。供試媒介傳染後罹病植株之發病潛伏期，長春草爲42～95 天，甘藷爲 68～110 天。又供試長春草 33 株中有 12 株發病而顯現病徵，甘藷 28 株中有 8 株顯現病徵。兎絲之媒介傳染爲 mycoplasmas 之溝通媒介（Passive participant）同時亦爲其中間寄主[12]，惟本試驗中之傳染媒介兎絲並無生長葉化花病徵，此項問題有待研究。

二、臺灣之兎絲之寄主植物範圍試驗

以本省採集之兎絲實生苗，繁殖寄生在長春草健株之兎絲蔓爲供試材料，以長春草等 30 種缽栽植物苗爲供試寄主植物，分別以供試健全兎絲蔓，捲接在各供試苗幼莖，觀察兎絲之吸器、蔓及花之生長程度，其結果如次表。

表 2. 臺灣之兎絲之寄主植物試驗結果

Table 2. Results of dodder (*Cuscuta chinensis*) established on host plants tested.

供試寄主植物 Species of plants tested	兎絲在供試植物之寄生生長情形 [a] Growth of dodder maintained on host plants		
	dodder hausteria	vegetative branch	dodder flowers
長春草 *Vinca rosea*	+++	++++	+++
紅菜 *Gynura bicolor*	+++	++++	+++
胡麻 *Sesamum indicum*	++	+++	++
亞麻 *Linum usitatissimum*	++	+++	++
太陽麻 *Crotalaria juncea*	++	+++	++
馬鈴薯 *Solanum tuberosum*	++	+++	++
番茄 *Lycopersicum esculentum*	+++	+++	++
龍葵 *Solanum nigrum*	++	+++	++
馬鞍藤 *Ipomoea pes-caprae*	++	++++	+++
細花野牽牛 *Ipomoea obscura*	+++	++++	+++
野牽牛 *Ipomoea gracilis*	++	++	++
甘藷 *Ipomoea batatas*	+	++	++
絲瓜 *Luffa cylindrica*	++++	++++	+++
胡瓜 *Cucumis sativus*	++	+++	++
苦瓜 *Momordica charantia*	++	+++	++
蠶豆 *Vicia faba*	+++	+++	+++
落花生 *Arachis hypogaea*	+++	+++	++
豌豆 *Pisum sativum*	++	+++	++
大豆 *Glycine max*	±	++	+
菜豆 *Phaseolus vulgaris*	+	++	+
豇豆 *Vigna sinensis*	+	++	+
木瓜 *Carica papaya*	++	++	+
番椒 *Capsicum frutescens*	+	++	+
棉花 *Gossypium hirsutum*	+	++	+
鳳仙花 *Impatiens balsamina*	+	++	+
鷄冠花 *Celosia cristata*	+	+	+
鷄尿藤 *Paederia scandens*	+	+	+
狗牙根 *Cynodon dactylon*	+	±	−
臺灣野稗 *Echinochlora crus-galli*	+	+	−
牛筋草 *Eleusine indica*	+	±	−

a. ++++ 生長極好極多。+++生長好且多。++生長尙好而不多。+生長不好且少。±生長極少。

本試驗證實，臺灣之兎絲寄主植物範圍廣汎，供試長春草等 30 種植物中，以長春草等 15 種爲其

適宜之寄主植物，其寄生兎絲之寄生生長快速而繁茂，並使寄主植物發生黃化現象，其兎絲蔓較粗硬而長，呈深黃色，吸器突起粗大，花果多而充實。胡麻等 10 種植物次之。在狗牙根等 5 種植物，即寄生生長不良。上列兎絲之寄主植物中，以長春草、絲瓜、紅菜、馬麻藤、細花野牽牛等植物，爲此項兎絲之最好寄主植物，而狗牙根等禾本科植物，即爲其較不適宜之寄主植物。

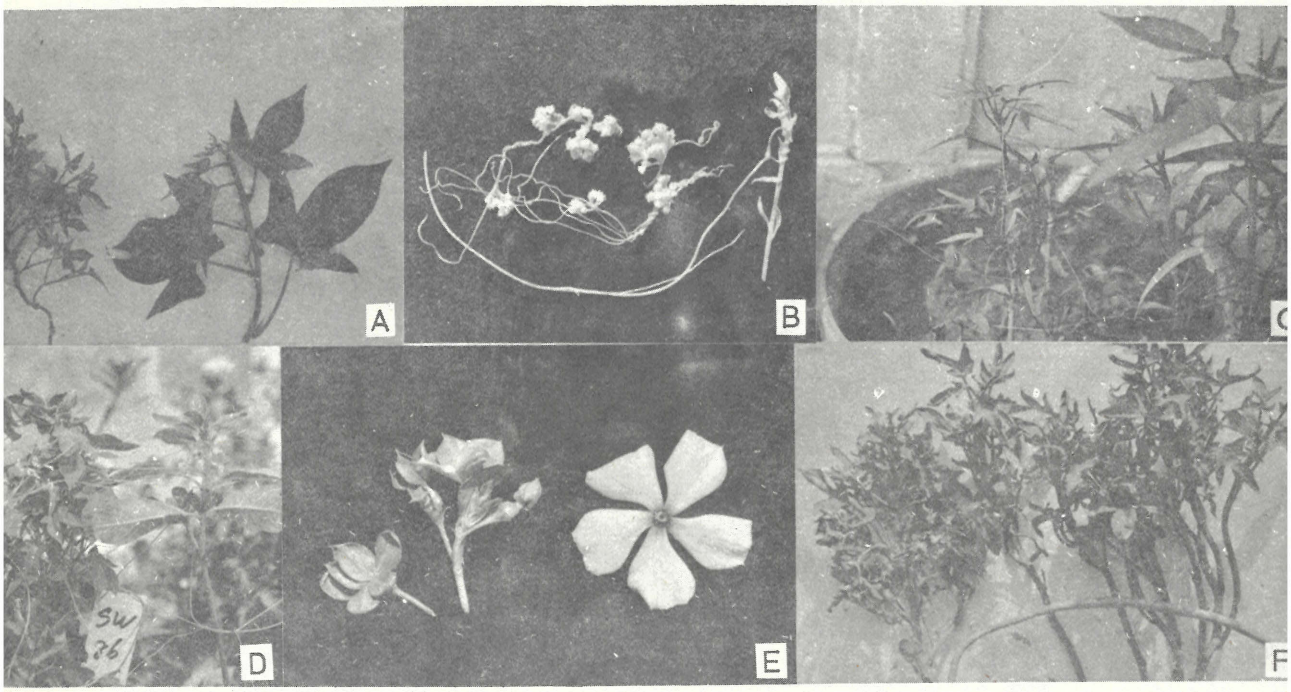


圖 1. 甘藷簇葉病之兎絲 (*Cuscuta chinensis* Lam.) 寄生媒介傳染方法及結果。

Fig. 1. Method and results of transmitting sweet potato witches'broom by the parasitic dodder (*Cuscuta chinensis* Lam.)

A. 甘藷簇葉病病株 (左) 及健株 (右)。Witches'broom on sweet potato (left), and healthy (right). B. 兎絲 (*Cuscuta chinensis* Lam.) 之寄生蔓與花。Vegetative stems and flowers of *Cuscuta chinensis* Lam. C. 兎絲蔓及其吸器之捲着寄生聯接甘藷之簇葉病株 (左) 與其健株 (右)。Parasitizing connection formed between infected (left) and healthy (right) sweet potato plants by the dodder. D. 兎絲蔓及其吸器之捲着寄生聯接甘藷簇葉病株 (左) 與長春草健株 (右)。Parasitizing connection formed between infected sweet potato (left) and healthy periwinkle plants (right) by the dodder. E. 長春草經簇葉病之兎絲媒介傳染而罹病形成葉化花 (左) 與其健花 (右)。Periwinkle, infected by dodder transmission induced green flowers (left) and healthy (right). F. 甘藷經簇葉病之兎絲媒介傳染而罹病形成簇葉病徵。Sweet potato infected by dodder transmission induced witches'broom symptoms.

討　　論

植物菌質病之兎絲媒介傳染，首於 1952 年報告 Alfalfa witches' broom 之兎絲媒介傳染，當時係認爲 Virus disease [17]，此後自 1969 年起相繼報告 *C. subinclusa* 傳染 Stolbur, *Hydrangea* virescence, Peach yellows. *C. campestris* 傳染 Parastolbur, Aster yellows, Ash witches' broom. *C. australis* 傳染 Legume little leaf [13]，且以 E. M. 在媒介兎絲之篩管發現有多量之菌質，並說明此項媒介兎絲爲其溝通媒介，同時亦爲其中間寄主 [12]。甘藷簇葉病發生於日本、美國、臺灣等地區，關於甘藷簇葉病之兎絲媒介傳染，尚無報告。作者在本省採集之兎絲經鑑定爲 *C. chinensis*，關於此種兎絲之媒介傳染植物菌質病尚未有報告。在臺灣迄無有關兎絲媒介傳染植物菌質病或

病毒之報告。本報告係首次證實 *C. chinensis* 傳染媒介甘藷簇葉病。

兎絲之寄主植物範圍廣汎，包括各種廣汎的不同科屬植物，惟不同兎絲種類有不同寄主植物，一種兎絲可媒介傳染多種菌質病，故利用兎絲媒介傳染方法，研究各種植物菌質病及多種寄主植物之傳染，可避免昆蟲媒介之特定寄主與特定媒介及嫁接傳染之品種間親和性之限制。本試驗證實臺灣之兎絲之寄主植物範圍廣汎，長春草、絲瓜等爲其最良好之寄主植物，長春草爲多種植物菌質病之共同寄主植物，本省田間發生之絲瓜，長春草、細花野牽牛、胡麻、太陽麻、馬麻藤、紅菜及豆類之簇葉病病株，可應用兎絲傳染媒介上列各病株，並以長春草、絲瓜、落花生、甘藷爲供試檢定植物，以比較田間各種植物菌質病間之關係，此項探討工作尚待進行。又兎絲爲其媒介傳染菌質病之中間寄主，即罹病之兎絲是否有葉化花病徵，尚待研究。利用兎絲之媒介傳染是否可使絲瓜及豆類感染甘藷簇葉病，有待探討。本報告可供進一步研究上述各項問題之參考。植物菌質經由兎絲吸器（Haustoria）而媒介傳染，惟菌質體以何種方式穿越（Transport）溝通寄主植物與兎絲吸器聯結處（靭皮部），尚未被證實[24]。

參 考 文 獻

1. 陳脈紀・1972・臺灣植物寄生性菌質之電子顯微鏡研究・國科會彙報 5:61-78。
2. 楊一郎・1970・甘藷簇葉病之研究（Ⅲ）嫁接接合時間與嫁接傳染・植物保護學會會刊 12:124-128。
3. 楊一郎・1975・臺灣甘藷簇葉病之研究（Ⅵ）傳播媒介及抗病檢定・臺灣農業季刊 11：95-114。
4. 土居養二，新海昭、與良清、明日山秀文。1967・サツマイモてんぐ巢病およびマメ類 てんぐ 巢病の罹病莖葉に見出される Mycoplasma 樣微生物について。日植病報 33：344。
5. 四方英四郎・1972・海外に發生するマイコプラズマ樣微生物による植物病害。植物防疫 26：184-189。
6. 新海昭・1964・甘藷天狗巢病のクロマダラヨコバイによる媒介。植物防疫 18：259-262。
7. Bennett, C. W. 1940. Acquisition and transmission of virus by dodder (*Cuscuta subinclusa*). Phytopath. 30：2.
8. Bennett, C. W. 1944. Latten virus of dodder and its effect on sugar beet plants. Phytopath. 34：77-91.
9. Bowyer, J. W., J. G, Atherton, D. S. Teakle and G. A. Ahern. 1969. Mycoplasma like bodies in plants affected by legume little leaf, tomato big bud, and lucerne witches'broom diseases. Australian J. Biol. Sci. 22：271-274.
10. Cochram, G. W. 1946. Effect of shading techniques on transmission of tobacco mosaic virus through dodder. Phytopath. 36：396.
11. Cochram, G. W. 1947. The dodder graft, a new method of using dodder to transmit plant viruses. Phytopath. 37：5.
12. Dale, J. L. and K. S. kkim. 1969. Mycoplasma-like bodies in dodder parasitizing aster yellow-infected plants. Phytopath. 59：1765-1766.
13. Giannotti, J., G. Marchoux and G. Devauchelle. 1969. Obserbation de microorganismes de type mycoplasme dans lecellules liberiennes de *Cuscuta subincluca* L. plants vectrice du stolbur de la tomato. Ann. Phytopath. 1：445-453.
14. Hibben, G. R. and B. Wolanski, 1971. Dodder transmission of a mycoplasma from ash witches'broom. Phytopath. 61：151-156.
15. Johnson, F. 1941. Transmission of plant viruses by dodder. Phytopath. 31：649-656.
16. Jones, A. L., G. R. Hooper, D. A. Rosenberger and J. Chevalier. 1974. Mycoplasma like bodies associated with peach and periwinkle exhibiting symptom of peach yellows. Phytopath. 64：1154-1156.
17. Kunkel, L. Q. 1952. Transmission of alfalfa witches' broom to nonleguminous plants by dodder, and

cure in periwinkle by heat. Phytopath. 42 : 27-31.

18. Lawson, R. H., R. P. Kahn, S. Hearon and F. F. Smith. 1970. The association of mycoplasma like bodies with sweet potato little leaf disease. Phytopath. 60 : 1016.
19. Maramorosch, K., Granados, R. R. and H. Hirumi. 1970. Mycoplasma diseases of plants and insects. Advan. Virus Res. 16 : 135-193.
20. Nariani, T. K. and S. P. Raychaudhuri. 1970. Transmission of citrus tristeza virus by dodder *Cuscuta reflexa* Roxb. Ann. Phytopath. Soc. Japan 36 : 289-290.
21. Ploaie, P. and K. Maramorosch. 1969. Electron microscopic demonstration of particles resembling mycoplasma or psittacosis-lymphogranuloma-trachoma group in plants infected with European yellow-type diseases. Phytopath. 59 : 536-544.
22. Valenta, V. 1958. A new yellows virus causing flower proliferations in the dodder, *Cuscuta campestris* Yunck. Phytopath. Z. 33 : 316-318.
23. Welvaert, W., G. Samyn and A. Lagasse. 1975. Research on the virescence symptom of *Hydrangea macrophylla* Tomb. D. C. Phytopath. Z. 83 : 152-158.
24. Zimmermann, M. H. 1978. Mycoplasma disease and long-distance transport in plants. US-ROC cooperative science program seminar on mycoplasma diseases in plants. : 16. (Abstr.)

Transmission of sweet potato witches' broom by dodder (*Cuscuta chinensis* Lam.) [1]

I-lang Yang [2]

Summary

The results of successful transmission of sweet potato witches' broom disease by dodder *Cuscuta chinensis* Lam. are reported in the present paper. The sweet potato witches' broom could be transmitted from infected sweet potato to healthy sweet potato and periwinkle plants through the bridge formed between the inoculum and inoculated plants by the haustoria and twining stems of the parasitic plant dodder *C. chinensis*, the parasitic dodder connections were maintained for about 28 to 37 days, and the new growth developed from the inoculated plants showed phyllody and little leaf symptoms after incubation periods of 42 to 110 days. These experiments confirmed that the dodder *C. chinensis* has a wide range of host plants including several vegetable, ornamental and weed plants belonging to families widely separated taxonomically. This is the first report of a successful dodder transmission of sweet potato witches broom by *C. chinensis* Lam.

1. Contribution No. 863 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Plant Pathologist, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, 431, ROC.