



WEEDS



陸

、

雜

草



檬果園雜草管理

Weeds management

一、前言

臺灣檬果主要產區位於臺南、屏東、高雄及臺東等地，大部份檬果園栽植於坡地，土壤管理不易，尤其臺灣南部於秋末春初之乾早期，果農如以灌溉方式補充土壤水分，易滋生雜草，同時檬果樹枝幹於暖季期間修剪3次，樹冠內部呈中空狀態，樹體下方日照充足，亦造成雜草生長快速之困擾，單一檬果園之雜草可多達20種以上，以禾本科、菊科植物為主。過去一般果農於園區雜草管理多採用鐮刀割草或鋤頭耕犁，目前推薦於檬果園使用之除草劑為嘉磷塞，具高效率非選擇性除草及省工之優點，化學藥劑除草配合機械割草為目前檬果園最常使用之雜草防治方法。若藥劑使用不當易造成土壤裸露問題。適當之檬果園雜草管理，需配合果樹生長發育習性、栽培管理時期及氣候土壤等因素，方能達成兼具果樹生產之經濟效益與生態保育之目的。

二、雜草對作物影響^(3,8,9,11,15,16)

檬果園內之雜草與檬果生長或產量、品質之間的關連性極為密切。以往在作物園區內對於雜草的角色，皆著重不良之負面影響，如與檬果植株競爭養分、水分等，所以

對雜草所採取的處理方式，以防除為主，園區大都呈清耕狀態。一旦檬果栽植於坡面，土壤沖蝕須依賴土表覆蓋植物的控制，因此園區內地被植物具有對環境安全性之特殊功能。以下就檬果園內雜草與檬果植株的關係說明之。

(一)負面影響

- 1.競爭土壤水分、養分：一般雜草於生長旺盛時期，常導致作物對水分、養分的利用率降低，使得檬果生產成本提高。此現象於幼齡果樹或春季萌芽中植株的競爭最顯著，而乾旱地區或旱季較嚴重。檬果園的狗牙根會導致檬果生長速率降低，禾草會使果樹葉片含氮量減少10%以上⁽¹⁶⁾(圖一)。



圖一：疏於管理之檬果園。(蔣慕琰、袁秋英)





2. 植物毒質之傷害：某些雜草可分泌一些對作物有害之毒物質，此種現象稱之為植物相剋作用(Allelopathy)⁽¹⁴⁾。世界性危害嚴重之雜草：Quackgrass (*Agropyron repens*)、香附子和強生草等，已證實具有顯著之相剋潛勢⁽¹⁴⁾，臺灣的研究亦顯示紫花藿香薊、野莧等雜草的二次代謝物成分，具有影響作物萌芽及胚軸生長等現象⁽³⁾。以往應用的覆蓋植物山珠兒豆及營多藤，亦示證實具有分泌毒物質之危害。
3. 病蟲之寄主：許多雜草為某些病原菌或昆蟲之寄主，因此不但可促進病蟲害之散佈，或經由其微氣相的改變，使作物易於遭受危害。蔡氏與林氏(1984)⁽⁸⁾曾研究臺灣雜草與線蟲關係，結果顯示雜草之存在與根瘤線蟲族群消長相關，有60種雜草

為根瘤線蟲之寄主，此等雜草中很多均可長於檬果園區。

4. 形成蛇鼠及其他有害動物之藏匿場所：園區內雜草生長過旺，易藏匿蛇鼠，此等有害動物會造成作物根部的傷害。
5. 造成其他管理作業之干擾：檬果園內的雜草除對作物生長、產量及品質的影響以外，亦會造成園區施肥、修剪和採收等操作之不便。甚至影響園區的美觀，而阻礙觀光果園之發展。

(二)生態方面之意義^(1,6,9,11,15)

一般作物園區的雜草，若加以妥善管理和利用，可兼具調節微氣候及水土保育的特殊功能。改善檬果園生態系方面如下：

1. 改善土壤理化性質，可增加有機質：雜草根系分佈於土壤中，可疏鬆表土，改善土



圖二：噴施除草劑之檬果園。(蔣慕琰、袁秋英)





壤結構。此外雜草每年有半數以上的根系老化及腐爛，可增加有機質。水土保持局推廣之覆蓋植物百喜草，可增加56%有機質含量^(6,11)。

2. 減少園區表土之沖刷與侵蝕：臺灣地處熱帶及亞熱帶地區，夏季雨量大且急驟，裸露之檬果園土壤流失量高達156噸/公頃/年，逕流率為73.8%，若於檬果園栽植百喜草，則土壤流失量可降為2.8噸/公頃/年，逕流率降為6.2%。因此於多雨及侵蝕嚴重地區，不宜全面除草^(6,11)，若檬果園區噴施除草劑，造成表土被沖刷與侵蝕之風險增加(圖二)。
3. 減少肥分流失：坡度16度之檬果清耕園，其土壤內之腐植質、氮、磷、鉀流失量分別為16.5、49、3.5及1.4公升/公頃，易造成檬果生產成本之浪費。
4. 調節土壤溫度、濕度：草本植物可緩衝土壤之日夜溫差，降低季節性之暑害或寒害^(1,13)。

適當之果園雜草管理，絕非完全將雜草去除，而是當雜草造成果樹生育和園區管理干擾時，才移除或抑制其生長。正確的雜草管理理念必須考量的因素包括：雜草對作物影響的評估、園區內其他管理作業之配合及土壤、雨量、氣溫等環境因子的影響，然後選定適當處理方式、時期及次數，以達成最終經濟效益及環境安全性之目的^(15,17)。

三、雜草的生態特性^(5,9,10,12,15)

一般果園雜草之發生主要受地區雨量、季節性溫度變化及園區雜草管理方式影響，不同地區檬果園雜草種類受雨量和溫度影響較大，同一地區檬果園間雜草相差異受管理方式而異^(10,12,15)。藥毒所近年之調查顯示，臺灣檬果園雜草有37科105種，以菊科、禾本科、大戟科及莧科為主。雜草依生活史，可區分為一年生及多年生草。一年生草如牛筋草、馬唐草、紫花藿香薊、野莧、碎米莎草等，以種子為主要繁殖器官。多年生雜草可利用營養器官(如走莖、塊莖、球莖)繁殖，如狗牙根、香附子、紫花酢漿草等，由於走莖、球莖及塊莖等多著生於土表下，以耕犁或接觸型藥劑，無法達成全面根除之效果，屬防治不易的雜草，因此近年來在疏於管理的檬果園，多年生草有增多之趨勢，此外蔓性植物亦日漸增加，如小花蔓澤蘭、扛板歸、牽牛花及黑眼花等，易攀附於檬果植株，影響果樹正常發育，造成園區管理之困擾。由於蔓性植物莖節易生根或萌發新芽體，目前市售之數種系統性藥劑，防治效果皆不盡理想，常造成管理不易之困擾(表一)。

雜草依萌芽及生長適溫，分為暖季草、冷季草及全年生長者三大類別，一般一年生禾本科、菊科及莎草科植物皆屬暖季草，於春季氣溫回升，即大量萌芽，如牛筋草、芒稷、紫背草、一支香、咸豐草及碎米莎草





表一、臺灣檬果園常見雜草之簡要特性 (4,7,10)

類別名稱	學 名	繁殖 特性 ¹	生態 特性 ²	發生 位置 ³	危害 潛力 ⁴	藥劑 防治 ⁵
Acanthaceae 爵床科						
華九頭獅子草	<i>Dicliptera chinensis</i> Juss.	S	A,W	YB	3	3
Amaranthaceae 莧科						
節節花	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	S	A,C	YB	1	1
蓮子草	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Brown	S	A,C	YB	1	1
青莧	<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	S	A,AY	YB	3	1
野莧	<i>Amaranthus viridis</i> L.	S	A,AY	YB	3	1
Boraginaceae 紫草科						
細纓子草	<i>Bothriospermum zeylanicum</i> Druce	S	A,C	Y	1	1
Capparaceae 山柑科						
平伏莖白花菜	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.	S	A,AY	Y	2	1
Caryophyllaceae 石竹科						
鵝兒腸	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	SV	A,C	YB	1	1
Commeliaceae 鴨跖草科						
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm f.	VS	P,W	YB	2	2
Compositae 菊科						
藿香薊	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	S	A,AY	YB	2	1
紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	S	A,AY	YB	3	1
鬼針	<i>Bidens bipinnata</i> L.S	A,A	Y	YB	3	1
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> (Bl.) Scherff	S	A,AY	YB	3	1
艾納香	<i>Blumea balsamifera</i> (L) DC. var. <i>microcephala</i> kitamura	S	A,C	YB	3	1
野茼蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	S	A,W	YB	3	1
昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore.	S	A,AY	YB	3	1





鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	S	A,C	YB	1	1
小花蔓澤蘭	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	VS	A,W	B	3	1
金腰箭	<i>Synedrella nodiflora</i> L. Gaert.	S	A,AY	YB	3	1
黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	S	A,C	YB	2	1
Convolvulaceae 旋花科						
碗仔花	<i>Ipomoea hederaceae</i> (L.) Jacq.	VS	A,W	BY	3	2
紅花野牽牛	<i>Ipomoea triloba</i> L.	VS	A,C	BY	3	2
Cruciferae 十字花科						
焊菜	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	S	A,C	BY	1	1
山芥菜	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern.	S	A,C	BY	2	1
Cucurbitaceae 葫蘆科						
短果苦瓜	<i>Monordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	S	A,W	BY	2	1
Cyperaceae 莎草科						
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	V	P,AY	YB	2	1
單穗水蜈蚣	<i>Kyllinga nemoralis</i> (J. R. & G. Forster)					
	Dandy ex Hutchinson & Dalz.	S	P,W	YB	1	2
Euphorbiaceae 大戟科						
鐵莧菜	<i>Acalypha australis</i> L.	S	A,C	YB	2	1
飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	S	A,AY	YB	1	1
Gramineae 禾本科						
孟仁草	<i>Chloris barbata</i> SW.	S	A,AY	B	2	1
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	V	P,W	YB	3	2
馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	S	A,W	YB	3	1
芒稷	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	S	A,AY	YB	2	1
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	S	A,W	YB	3	3
白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var.					
	<i>major</i> (Ness.) C. E. Hubb.	V	P,W	BY	3	2





兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius.	VS	P,W	YB	1	1
Leguminosae 豆科						
含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.	S	A,W	YB	2	1
Lythraceae 千屈菜科						
克非亞	<i>Cyphea cartagenensis</i> (Jacq.) Macbrids	S	A,C	YB	2	1
Malvaceae 錦葵科						
金午時花	<i>Sida rhombifolia</i> L. subsp. <i>rhombifolia</i>	S	A,C	Y	2	1
Oxalidaceae 酢漿草科						
酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	S	A,AY	YB	1	1
Polygonaceae 蓼科						
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	S	A,W	YB	2	2
扛板歸	<i>Polygonum perfoliatum</i> L.	SV	A,W	BY	3	1
Rubiaceae 茜草科						
闊葉鴨舌癩舅	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	S	A,W	YB	1	1
Sapindaceae 無患子科						
倒地鈴	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	VS	A,C	YB	3	1
Solanaceae 茄科						
龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	S	A,AY	YB	3	1
Umbelliferae 繖形科						
水芹菜	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	S	A,C	YB	1	1

1. 繁殖特性－S：種子。SV：種子為主營養器官為次。V：營養器官。VS：營養器官為主種子為次。
2. 生態特性－A：一年生草。P：多年生草。W：暖季草。C：冷季草。AY：全年。
3. 發生位置－Y：果園內。B：果園外圍。
4. 危害潛力－1：低。2：中。3：高。
5. 藥劑防治－單之施藥效果1：佳。2：中等。3：差。





等。冷季草為秋末冬初氣溫降低，才開始萌芽生長者，如小葉碎米薺、山芥菜、節花路麥、小葉灰薺及早熟禾等。可適應臺灣四季氣候變化而全年生長者，包括龍葵、野莧、紫花藿香薺、藿香薺及大花咸豐草等。由於檬果園區內雜草大多為複合植物相(圖三)，各種雜草萌芽時期及生長習性差異亦大，很難於全年採用單一方式管理或防治。必須依據作物園地形、地質因素、氣候變化，檬果生長期及其他栽培管理作業之配合，方可達理想之雜草管理目的。

四、檬果園重要雜草介紹^(4, 5, 7, 10, 12)

(一)節節花

學名：*Alternanthera nodiflora* R. Br.

科名：Amaranthaceae 莧科

英名：Common joyweed

別名：狹葉滿天星

分布：中國、日本、琉球、熱帶亞洲、非洲



圖三：複合草相之檬果園。(蔣慕琰、袁秋英)

及澳洲；臺灣低海拔各地。

形態：植株高 20～30 公分，基部多分枝，節上長根，全株被毛。單葉對生，無柄或具短柄；葉片長 2～5 公分，寬 0.3～6 公分，線形或披針形；葉基楔形；葉尖鈍或銳尖；葉緣為波狀疏齒緣或近全緣。花細小，白色，簇生於葉腋呈頭狀花序；苞片長 0.05～0.15 公分，質薄，披針形；花被 5 片，狹長橢圓形。果實為胞果，倒心形，扁平(圖四)。

習性：生活史：一年生草本植物

萌芽期：全年

花期：全年(冷季為主)

繁殖方法：種子

種子量：數百粒至數千粒/株

特性：低矮平匍，莖



圖四：節節花成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)





節分枝多，可覆蓋土表，適合選留為水土保持用之地被植物，危害潛力低。

(二)青莧

學名：*Amaranthus patulus* Bertoloni.

科名：Amaranthaceae 莧科

英名：Green amaranth

分布：熱帶美洲；臺灣新竹以南之低海拔各地區。

形態：高可達2公尺；綠色略帶紅色；莖無毛或具少數柔毛。葉片卵圓形至菱卵圓形，長6~12公分，寬4~7公分，葉基楔形，全緣或具小圓齒，葉柄長度3~8公分。花序頂



圖五：青莧成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



圖六：鵝兒腸成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



生於上位葉腋，綠色，長可達25公分，多數分枝具側生穗狀花，長2~5公分，花常含苞片，苞片綠色，長0.2~0.4公分。胞果扁平狀，種子黑色，直徑0.1公分，具光澤(圖五)。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年(暖季為主)

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：喜溫暖潮濕，易形成群落常為園區主要植物，株型高大，危害潛力高。



(三)鵝兒腸

學名：*Stellaria aquatica* (L.) Scop.

科名：Coryophyllaceae 石竹科

英名：Goose starwort

別名：牛繁縷、雞腸草

分布：中國、日本、韓國及琉球；臺灣中、低海拔各地區。

形態：株高25～50公分，莖被細毛，下部稍伏臥，上部直立。單葉對生；葉片闊卵形或卵狀披針形，上下表面光滑或疏被毛，全緣。單生花序或聚繖花序，腋生或頂生；花瓣5片，長0.3～0.6公分，寬約0.1公分，先端深2裂。蒴果卵圓形，先端5裂。種子圓腎形(圖六)。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：秋末至春季

花期：春季至秋季



圖七：紫花藿香薷成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



圖八：藿香薷成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：喜蔭濕地，不耐旱。莖節易生根，葉片覆蓋土表，常形成大群落，適合選留為水土保持用之地被植物，危害潛力低。

(四)紫花藿香薷

學名：*Ageratum houstonianum* Mill.

科名：Compositae 菊科

英名：Blue billygoatweed

別名：細本蜻蜓飯、南風草

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔各地區

形態：莖直立，高30～120公分，富含軟而彎曲的毛，具分枝。葉具柄，呈卵形



至三角形，長4~7公分，先端尖鈍，葉基心形，葉緣具圓鋸齒狀。頭狀花序，花序直徑大於0.6公分，花被長0.5公分，花苞片線狀披針形，頂端漸尖，全緣具短纖毛，外圍密生具腺體之軟毛，花冠藍紫色，長約0.3公分。瘦果堅實，圓柱形具四稜，紅黑色，長0.2公分，頂端著生5根鱗片狀冠毛，約0.25公分，具特殊氣味(圖七、八)。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年

花期：全年可開花

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：全年可萌

芽生長，

株形高大，



圖九：大花咸豐草成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

同屬之藿香薊(*A. conyzoides* L.)，株形較矮小，花白色，兩者皆常形成優勢群落，易與果樹競爭養分、水分及干擾園區之操作，宜防除之。

(五)大花咸豐草

學名：*Bidens pilosa* L. var. *radiata* (Blume) Sherff

科名：Compositae 菊科

英名：Hairy beggar ticks

分布：美國北及南部、非洲北部、亞洲南部；臺灣低海拔各地區

形態：莖方形，直立，多分枝，莖節常帶淡紫色。葉對生有柄，羽狀全裂，頂端卵狀銳頭，粗鋸齒緣。頭狀花序頂生或腋生，呈輻射狀，總苞苞片匙形，繖形小花序5~6枚，花冠白色，脈略呈粉紅色，長0.5~1.5公分，外圍舌狀花白色，長1.5~3公分，寬0.1~0.15公分，白色花瓣比小白花鬼針草大，中央管狀花黃色。瘦果黑褐色50~70粒，四稜線形，具糙伏毛(圖九)。

習性：生活史：一年生草本萌芽期：全年(冬季較少)

花期：全年可開花

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：全年可萌芽生長，對乾





旱、淹水及空氣污染之
耐性強，群落漸增，株
形高大，侵佔性強，為
目前果園內優勢植物之
一，危害潛力高。

(六)艾納香

學名：*Blumea blasamifera* (L.) DC. var. *microcephala*

科名：Compositae 菊科

英名：Balsam blumea

別名：三稔草、大丁黃、大風草、大黃草

分布：臺灣固有植物，分布於山野各地。

形態：植株高度可達2公尺，全株密被黃褐色帶紅暈的茸毛，並具特殊氣味。單

葉，互生，有柄；葉片長度12～24公分，寬4～6公分，長橢圓形或披針形，兩端均為銳形，鋸齒緣，有時作羽狀中裂。頭狀花序徑約1公分，多數叢生，呈繖房狀排列，頂生或腋生；總苞鐘形；總苞片4輪，狹長橢圓形或線形，呈覆瓦排列；兩性花長約0.5公分；雌性花長約0.4公分。瘦果長約0.1公分，圓筒形；冠毛長約0.5公分，紅色(圖十)。

習性：生活史：草質亞灌木

萌芽期：秋冬季為主

花期：晚秋至春季

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：種子具冠毛易隨風飄散
傳播，常散生於園區，
株形高大，危害潛力
高。



圖十：艾納香成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

(七)鼠麴舅

學名：*Gnaphalium purpureum* L.

科名：Compositae 菊科

英名：Purple cudweed

別名：母子草、擬青天白地

分布：原產於南美洲；臺灣低海拔各地區。

形態：莖直立，斜上生長，基部分枝，全株被白綿毛。葉片互生，葉長5～8公分，葉寬3～5公分，舌形，全緣，葉上下兩面皆具白綿毛。頭狀花序，





冠莖2.5～3.0公分，淡褐色，瘦果長橢圓形，冠毛黃白色，種子黃棕色(圖十一)。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：秋冬季為主

花期：晚秋至春季

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：屬冷季草，喜冷涼。種子具冠毛，質輕易隨風飄散傳播。族群小，散生於園區，生物量低因此對果樹之競爭性及危害潛力低。

(八)小花蔓澤蘭

學名： *Mikania micrantha* Kunth

科名：Compositae 菊科

英名：Mile-a-minute

別名：蔓菊、蔓蘭



圖十一：鼠麴舅成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

分布：臺灣中南部及東部低海拔地區

形態：葉片對生，莖中部葉三角狀至卵形，基部葉心形。頭狀花序，呈複繖房花序排列，花序數目多於蔓澤蘭，但其頭狀花、總苞、瘦果及冠毛皆小於蔓澤蘭。特殊構造為枝條節位的半透明撕裂狀突起，類似羽狀薄膜(圖十二)。

習性：生活史：一年生蔓藤性草本植物

萌芽期：暖季為主

花期：晚秋至春季(10～11月為主)

繁殖方法：種子及營養體

種子量：數千至數萬粒/株

特性：屬暖季草，近年族群逐漸增加，植株易攀附於果樹，危害潛力高，須防除。

(九)黃鵪菜

學名： *Youngia japoni-*



圖十二：小花蔓澤蘭成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



ca(L.)DC.

科名：Compositae 菊科

英名：Oriental hawkbeard

別名：黃瓜菜、山根龍、山菠薐

分布：東南亞及澳洲；臺灣低海拔果園、路旁等地。

形態：植株高20～60公分，莖直立，基部常分枝。根生葉叢生；葉片倒披針形，呈羽狀裂，葉緣微凸齒狀。頭狀花序呈圓錐狀排列，頂生；花序軸長0.6～2.5公分；舌狀花黃色17～19朵。瘦果，長橢圓形，棕色；冠毛白色(圖十三)。

習性：生活史：一年生草本



圖十三：黃鵪菜成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

萌芽期：秋冬季為主

花期：晚秋至春季

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：屬冷季草，喜冷涼。種子具冠毛，質輕易隨風飄散傳播種子。族群散生於園區及灌溉溝渠旁，危害潛力中等。

(十)紅花野牽牛

學名：*Ipomoea triloba* L.

科名：Convolvulaceae 旋花科

分布：熱帶地區；臺灣中南部低海拔地區。

形態：莖呈平臥狀，光滑或疏被毛。單葉互生，具葉柄；葉片長3～8公分，寬2～7公分，闊卵形或圓形，葉基心形，葉尖漸尖形，葉緣為全緣，具粗齒牙或深3裂，上下表面被疏長絨毛。聚繖花序，由1至數朵花組成；



圖十四：紅花野牽牛成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



花冠長1.5～2公分，漏斗形，光滑，粉紅色或紅紫色。蒴果，近球形，被毛。種子光滑(圖十四)。

習性：生活史：纏繞性草本

萌芽期：夏至冬季

花期：9月至翌年2月

繁殖方法：種子及匍匐莖

種子量：數十粒/株

特性：易攀附於樹幹及莖葉上，干擾園區之管理，危害潛力高。

(十一)焊菜

學名：*Cardamine flexuosa* With.

科名：Cruciferae 十字花科

英名：Smallflowered bittercress

別名：小葉碎米薺、野芹菜、蔊菜

分布：北半球溫帶地區；臺灣低海拔各地。

形態：植株高10～30公分，莖上位多分枝，被短毛。羽狀複葉，互生；莖下位小葉卵形至闊卵形，葉緣為全緣或1～5缺裂。總狀花序，由10～20朵小花組花；花瓣長0.3～0.4公分，楔狀倒卵形，白色。長角果，線形，表面光滑。種子約15粒(圖十五)。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：秋至春季

花期：9月至翌年3月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：屬冷季草，喜冷涼潮濕，株型

低矮，常叢生於園區內外，可選留為草生栽培之自生地被植物，危害潛力低。

(十二)香附子

學名：*Cyperus rotundus* L.

科名：Cyperaceae 莎草科

英名：Nutgrass flatsedge

別名：土香、香附、莎草

分布：溫帶、亞熱帶及熱帶地區；臺灣低海拔各地。

形態：根莖細長呈匍匐狀，先端生有小形塊莖，秆高10～60公分，通常較葉為長，纖細平滑，具三稜。葉片寬0.2～0.6公分，摺疊狀狹線形；葉鞘淡棕色，末端裂成平行細絲。葉狀苞片2～3枚，狹線形，著生秆頂，與花序同長或較長；花序單生或分枝；小穗長1.5～3公分，徑



圖十五：焊菜成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



0.15～0.2公分，線形，暗紫褐色；小花20～40朵，排成2輪；穎片長約0.3公分，長橢圓形至卵圓形，先端鈍形或微凸，略呈紫棕色，脈5或7條；雄蕊3枚；柱頭3個。瘦果長約0.15公分，三稜狀長橢圓形，暗褐色(圖十六)。

習性：生活史：多年生草本

萌芽期：全年(暖季為主)

花期：全年皆可開花(暖季為主)

繁殖方法：塊莖及走莖

種子量：無種子或少數不具發芽力之種子。

特性：塊莖形成時期與花期相近，單



圖十六：香附子成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

一植株暖季可產生100～200粒塊莖及30～40棵分株，塊莖可分布於土表下40公分，繁殖潛力強，危害潛力大。系統性萌後藥劑常無法有效防除地下塊莖。其為頑強雜草，宜於植株葉片生長旺盛未開花前噴施除草劑，經常防除才能漸漸消耗已存在塊莖的養分，及減少新塊莖的產生，以降低香附子群落數目。

(十三)單穗水蜈蚣

學名：*Kyllinga nemoralis* (J. R. & G. Forster)

Dandy ex Hutchinson & Dalz.

科名：Cyperaceae 莎草科

英名：White kyllinga

分布：熱帶地區、部份美洲熱帶地區；臺灣低海拔各地區。

形態：根莖匍匐，稈直立，高度20～40公分；葉片狹長線形；圓球狀花序，白色，頂生，成熟之花穗呈黑褐色。果實為堅果，倒卵形，壓扁狀，長約0.15公分，穎之龍骨瓣具翼(圖十七)。

習性：生活史：多年生草本

萌芽期：全年(暖季為主)

花期：3至11月

繁殖方法：種子、走莖

種子量：數百粒/株



特性：屬暖季草，喜潮濕，群落叢生於園區，株型低矮，可不防除，適合選留為草生栽培之自生地被植物，危害潛力低。

(十四)馬唐

學名：*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Crab grass

分布：溫帶地區為主；臺灣低海拔各地區。

形態：植株高度可達100公分，徑約0.3公分，傾斜，基部分枝。葉片長4~15公分，寬0.3~1公分，線狀披針形；葉舌長0.1~0.3公分，膜質；葉鞘較節間短，被疏疣狀毛。花序為總狀花序，3~10個呈指狀排列，花序長5~15公分；小穗長約0.3公分，披針狀，常成對，1具長柄，另1無柄



圖十七：單穗水蜈蚣成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

或具短柄，穗柄扁平且邊緣具鋸齒；外穎膜質，內穎邊緣被毛；上位小花與小穗等長，灰白色，軟骨質(圖十八)。

習性：生活史：一年生禾草

萌芽期：春至秋季

花期：暖季為主(5~10月)

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：果園中以馬唐及短穎馬唐(*D.setigera* Roem.& Schult.)為主，此兩種馬唐草是高溫暖季中主要之果園禾草，干擾園區管理，危害潛力中等。

(十五)芒稷

學名：*Echinochloa colona* (L.) Link.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Junglerice, Wild



圖十八：馬唐成株、花穗。(蔣慕琰、袁秋英)





millet ; Wasebie(日)

別名：紅腳稗

分布：亞洲及熱帶非洲地區；臺灣低海拔地區。

形態：稈長20～80公分，無毛，傾斜，基部各節具分枝。葉片長6～15公分，寬0.3～0.8公分，邊緣粗糙，葉鞘較節間短，無葉舌。花序為圓錐花序，長5～15公分，總狀枝疏鬆排列在中軸上，長1～2公分；小穗長0.2～0.3公分，被剛毛，無芒或具細芒；穎與下位外稃無毛或被粗毛，脈粗糙且被剛毛；外穎為小穗的1/3～1/2長，5條脈；內穎約與下位外稃等長，微凸

或具芒突，7條脈，背部扁平，包含等長之軟骨狀下位內稃；上位外稃背部圓形，光滑；花藥長約0.08公分(圖十九)。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年(暖季為主)

花期：全年(暖季為主)

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：莖稈基部紅紫色，亦稱紅腳稗。易與稗草混淆，其另一特徵為小穗大部份無毛，喜較潮濕之環境，平地果園較多，危害潛力中等。



圖十九：芒稷成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)

(十六)牛筋草

學名：*Eleusine indica* (L.) Gaertn.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Goose grass, Wire grass, Yard grass

別名：牛頓草、牛信棕、蟋蟀草

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖稈叢生，葉鞘兩側壓扁，具龍骨，葉舌長0.1公分。葉片長5～15公分，寬3～4公分；鬚根系，根多而深，不易拔除。花序由1至數個指形小穗組成，隱狀花，長3～9公分，小穗至少具4朵花，長約0.5公分。穎具龍骨，膜質披針形。外穎長0.2公分，內穎長約0.3公分，外稃長0.3公





分，膜質具龍骨，呈翅狀；內稃膜質，二龍骨皆短於外稃。囊果卵形，長約0.15公分，基部凹陷，具疏狀細條紋。重要辨識特徵為花穗呈風車型(圖二十)。

習性：生活史：一年生禾草

萌芽期：春至秋季

花期：全年(冬季較少)

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：耐踐踏，群落漸增加，植株葉表不易吸附藥劑，常無法以除草劑完全防除之，臺灣中南部部份園區之牛筋草，對嘉磷塞及禾草防治藥劑已產生抗性，危害潛力高。

(十七)克非亞

學名：*Cyphea cartage-*



圖二十：牛筋草成株、花穗。(蔣慕琰、袁秋英)

nesis (Jacq.) Macbrida

科名：Lythraceae 千屈菜科

分布：美洲熱帶地區；臺灣低海拔各地區。

形態：植株高40公分、莖呈圓柱狀被突起腺毛。葉片對生、部份葉片具葉柄，葉柄長1~5公分、寬1~1.5公分，葉片雙面被糙伏毛、支脈4~5對。花呈單一腋生；花萼管狀具齒，長度約0.5公分，被突起腺毛，花冠倒卵形，粉紅色、雄蕊11枚。蒴果橢圓形，長0.4公分；種子5~6個，寬倒卵形，扁平狀，黃褐色，長0.08公分，具翅(圖廿一)。

習性：生活史：一年生木質化草本植物



圖廿一：克非亞成株、花。(蔣慕琰、袁秋英)



萌芽期：春至秋季

花期：暖季為主

繁殖方法：種子

種子量：數十至數百粒/株

特性：喜溫暖及日照充足環境，散生於園區，危害潛力中等。

(十八)黃花酢漿草

學名：*Oxalis corniculata* L.

科名：Oxalidaceae 酢漿草科

英名：Creeping woodsorrel

別名：鹽酸草、鹽酸仔草、酸味草、醋母、三葉酸

分布：熱帶至溫帶地區；臺灣全臺中、低海拔地區。

形態：莖直立或匍匐生根。葉輪生，葉柄長，葉片倒心形，長0.3～1.5公



圖廿二：黃花酢漿草成株、花。

(蔣慕琰、袁秋英)

分，寬0.5～2公分，微凹，柄長1～7公分，托葉小而明顯。花一至多朵，黃色，長0.7～1公分，圓周0.4～0.7公分，花梗長0.6～1.5公分，蒴果圓筒狀，長1.5～2.5公分，具5個稜角，種子多數，雙凸形，具細皺紋(圖廿二)。

習性：生活史：多年生

萌芽期：春季至秋末

花期：全年(春季至秋季為主)

繁殖方法：種子

種子量：數十粒至數百粒/株

特性：心皮具彈性，種子成熟時心皮即急形捲曲，撒出種子。莖上節位易生根，植株低矮，適合選留為水土保持用之地被植物，危害潛力低。

(十九)龍葵

學名：*Solanum nigrum* L.

科名：Solanaceae 茄科

英名：Black nightshade

別名：烏甜子、烏歸仔、烏子仔菜

分布：熱帶、溫帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立，具分枝，略具稜角，幾乎無毛或具軟毛。葉片膜質，寬卵形，先端尖銳，有時鈍形，基部圓形或向下延伸，長5～10公分，寬4～6公分，兩面皆無毛，葉全緣或具波狀齒紋；



葉柄長約1~1.5公分。花序為花軸側生之聚繖花序，似總狀花序，具短花軸，長約0.3~0.8公分，花萼小5瓣，花冠白色，深裂5瓣，基部合生，直徑約1公分，雄蕊5枚，花絲非常短，花藥長圓形，花柱具疏柔毛，柱頭呈頭狀。漿果球形，成熟時呈黑色，直徑約0.6公分，種子扁形，長0.2~0.3公分，寬約0.15公分(圖廿三)。

習性：生活史：一年生(少數二年生)

萌芽期：全年

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數十粒至數百粒/株

特性：喜溫暖潮濕，散生於園區，株形略高，危害潛力高。

(二十)水芹菜

學名：*Oenanthe javanica* (Blume)DC.

科名：Umbelliferae 繖形科

英名：Java water dropwort

別名：山芹菜、水蘄、細本山芹菜

分布：中國、琉球、韓國、日本、馬來西亞、印度及澳洲；臺灣低海拔各地。

形態：植株光滑無毛，高20~80公分，基部匍匐分枝，葉為1至3回羽狀複葉，具葉柄，柄長5~20公分；葉片長5~20公分，寬5~15公分，橢圓形至卵形；頂端小葉片長1~5公分，寬0.5~1.5公分，卵形、狹卵形至線形，葉基楔形，葉尖銳尖，葉緣為不整齊鋸齒緣，常深裂。花序為複繖形花序；總苞缺如或具小線形苞片5~15枚；輻枝5~15枚；花白色，



圖廿三：龍葵成株、花。
(蔣慕琰、袁秋英)



花柱細長和萼齒宿存。果實為離果，長約0.25公分，無毛，橢圓形(圖廿四)。

習性：生活史：一年生草本植物

萌芽期：全年(暖季為主)

花期：春季至秋季

繁殖方法：種子

種子量：數十至數百粒/株

特性：喜溫暖潮濕，耐蔭性強，於園區常呈群落生長，危害潛力低。

五、防治與管理^(9,10,11,12,13,15,17)

(一)耕犁

利用犁、耙及鋤頭等農具翻動表土，將草根切斷或將雜草埋入土中，達除草之目的。當雜草生長過於旺盛高大時，上述的農

具則難以操作，因此利用耕犁防治多年生草較困難，必須於植株生長旺盛時期進行防治，經過多次消耗其地下部貯存器官貯存的養分後，才可降低其族群密度。在園區內含石礫過多、園面崎嶇不平或表土潮濕積水之狀況下，此種除草方式亦難以實施。在臺灣則少用，小型耕耘機帶動迴轉犁清除雜草^(15,17)。因其只適用於平坦果園，此外易造成作物根部的傷害、土壤侵蝕增加及果樹下方雜草難以機器防除等困擾。

(二)割草

果園中傳統之割草多使用鐮刀或帶長柄之草刀，此種方法之割草相當辛苦耗工，在較專業化之檬果園地區，常用背負式回轉剪草機割草。較大型之乘坐式剪草機^(15,17)，因價格高，維護不易且操作受地形之限制，在臺灣檬果園中極少見。一般剪草之高度多在



圖廿四：水芹菜成株、花。
(蔣慕琰、袁秋英)



5~10公分間，可使地面保持相當之覆蓋，且不會破壞草類的根系，以控制土表雜草生長，增加水分之穿透，由水土保持方面，割草是園區裡最適宜之雜草防治方法，也是實施草生栽培常所須之管理方式⁽¹⁰⁾。適度割草之果園，土壤有機物之補充量亦較其他除草方式高。於土壤侵蝕嚴重地，宜多採割草方式管理，但各種除草方式中，割草所能達到之有效除草期間最短⁽¹¹⁾，尤其在高溫及潮濕之季節，需要以2~4週之間隔割草，才能將雜草高度維持於20~30公分以下之理想高度。臺灣一般檬果園全年採機械割草需7次以上，大約需8萬元工資。

(三)覆蓋

少數檬果園利用割除之雜草殘體或草生栽培之植體覆蓋於果樹下方的根圈附近，可藉由遮避光線及機械障礙形成，防止雜草之萌芽及生長，同時可調節土壤溫度^(10,11,12)。當果樹生長需大量水分、養分時，此時不適於耕犁或噴藥，可採用防水布、塑膠布等材料行覆蓋。但是由於天然覆蓋材料取得不易，價格昂貴等因素^(1,10)，亦少使用覆蓋在檬果園。

(四)草生栽培

草生栽培為檬果園內利用割草或除草劑等管理方式，選留某些自生性雜草或以人工種植覆蓋植物或綠肥植物，使土表保持草生狀態之園區管理方式^(10,11,15)。適用之地區包括坡地、多雨區、土壤侵蝕嚴重地區及缺乏有

機質之土壤，平臺面的檬果園亦可於果樹之行間種草，配合剪草機割草，可節省大量勞力。適宜於園區內留草的時期為果實成熟至採收期及雨季，可減少雨水之沖刷及侵蝕。臺灣以往應用的覆蓋植物有山珠兒豆、爬地蘭、泰樂豆、賽芻豆、熱帶葛藤、琉球大豆、虎爪豆、柏氏小槐花及百喜草等。近年來經由調查結果得知：此等植物具攀繞性、易於感染病毒病或葉蟬等問題，而不適用於果園的覆蓋植物。目前推廣之覆蓋植物以禾本科百喜草為主⁽⁶⁾，然而其根系分布深，植株生長勢強，易與果樹競爭水分、養分，且生育旺期須割草5~6次，極為耗工，冬季乾旱無雨，莖葉枯死易著火，亦為其缺點。

園區內種植覆蓋植物的效果，依土壤性質、氣溫及雨量等環境因子而異^(4,11,15)，理想覆地植物，必須具備之條件：

1. 株型低矮，根部固著土壤能力強，可降低雨水沖刷和逕流。
2. 無攀緣性、無刺，不妨礙果樹生長及園區之管理作業。
3. 與水分、養分無強大之競爭性。
4. 根分泌物對樹體本身無毒害現象。
5. 非果樹病蟲害之傳播媒介。
6. 易於繁殖及剷除：具耐陰、耐旱或耐踐踏等特性。

臺灣檬果園自生性地被植物如：荷蓮豆草、鵝兒腸、蓮子草、節節花、單穗水蜈蚣、闊葉鴨舌癩舅、酢漿草、紫花酢漿草、





假扁蓄、竹仔菜、霧水葛、通泉草、藍豬耳、通泉草及兩耳草等，具多項上述之條件，可於園區內自行選留(圖廿五)，管理方式可針對高大蔓性植物噴施除草劑，選留低矮匍匐植物不施藥，或降低施藥劑量，抑制植物生長，達成矮化之效果。經常利用此種選擇性除草的管理方法，可形成自生性複合植物相的草生栽培園區，多種植物複合草相之優點，不僅可降低因環境變遷時高大植物再生長的機率，且易於維繫地被植物與微生物及昆蟲群落間之平衡。

(五)化學方法^(2,4,9,10,15,17)

臺灣農業生產的勞力老化及工資上揚，造成作物生產成本之提高，因而農民對於作物園區雜草防除的頻度，亦隨作物經濟收益之高低而增減，由於除草劑具有快速、經濟、防除效果長、易操作、可多次使用及坡

地使用方便等特點^(4,17)，利用藥劑除草是目前檬果園最常使用之雜草防治方法，農委會農業技術諮議委員會審定之植物保護手冊，登記於檬果園之除草劑為嘉磷塞⁽²⁾，此藥劑為非選擇性萌後除草劑，具系統性傳導效果，藥液可於植物體內經由維管束系統移行於非施藥部位，以每公頃4~5公升施藥量(稀釋100~120倍)，於雜草生長旺盛至開花期均勻噴施於雜草植株，即可有效防除大部份雜草，對於較頑強之多年生草如狗牙根、白茅、火炭母草等，以每公頃5~6公升施藥量(稀釋80~100倍)噴施後逐漸死亡；藥液噴施於土表，極易被土壤團粒緊密結合，而失去殺草之生物活性，因此檬果之根部不易經由土壤吸收藥劑而造成傷害。

除草劑使用不當，常易造作檬果果樹產生藥害之主要原因有四種：1.用藥不當。2.



圖廿五：以禾草為主之草生栽培園。(蔣慕琰、袁秋英)





任意提高藥劑劑量。3.誤噴。4.飄浮之影響⁽⁸⁾。一般而言，成齡果樹較幼齡果樹對藥劑的忍受性強，葉片臘質較厚者，對藥劑之敏感性較低，樹幹對藥劑之忍受性較葉片、花及幼果強。嘉磷塞若噴施於檬果枝條或葉片，則造成類似生長荷爾蒙之作用，其徵狀包括落葉、枯枝，再生葉片呈狹長畸形。大部份之系統性除草劑，如果不當使用造成檬果藥害，難於短時期內恢復正常生長，亦無任何有效之補救方法，故對此類藥劑之使用必須十分慎重。

(六)綜合管理^(4,9,11,13,15,17)

檬果園雜草的理想管理模式，必須配合多項因素之考量，包括園區的地形、土壤因素、氣候之季節性變化及檬果之生長期等因子(圖廿六)。以下分別說明之：

1. 地形土壤因素

栽植於坡面之檬果園，宜採草生栽培，避免表土之沖刷、侵蝕。選留低矮匍匐雜草，以割草方式管理，利用選擇性藥劑，低劑量嘉磷塞協助管理及抑制其生長。若檬果園栽植於平地，則可採覆蓋或草生栽培等多重選擇，管理方式則需配合季節及作物生長時期而定。砂質土壤的檬果園宜避免使用易淋洗或殘效期長之萌前藥劑，如達有龍、克草^(9,15)。

2. 氣候之季節性變化

(1)氣候與雜草之關係

雨季期間應適當保留雜草，尤其於6～

7月份之果實成熟至採收期，可降低清耕或藥劑不當使用造成土表之裸露，減少表土沖刷。每年之10月至翌年4月之乾旱期間，果農如採行樹頂噴灑、溝灌、淹灌或噴帶灌溉等方式補充土壤水分，於3～4月間宜使用藥劑或機械除草，否則冬季期間氣溫低，雜草生長緩慢，可放任雜草自然生長^(4,13)。

(2)檬果之生長時期

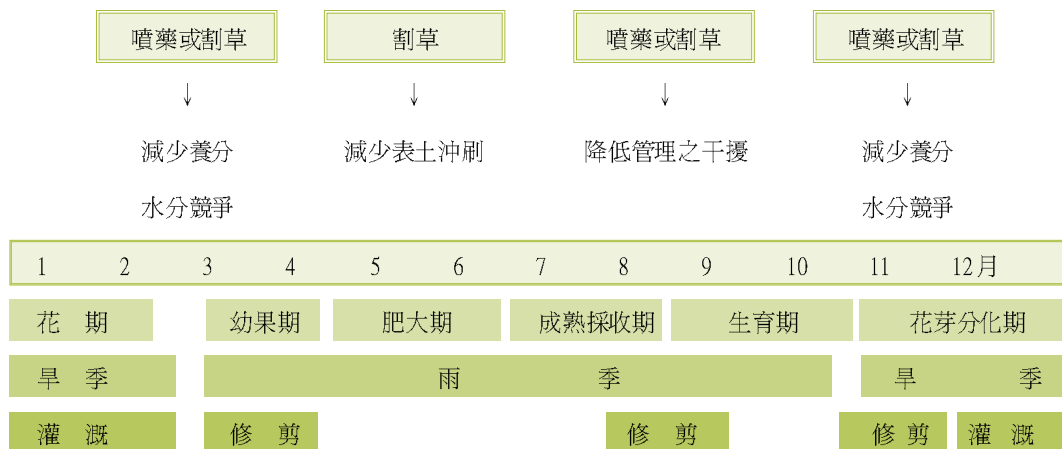
幼齡之檬果植株，為減少雜草與其競爭養分和水分，其根系分布範圍之雜草應儘量予以清除。於春季氣候回升後，植物代謝及輸導作用旺盛，2～6月開花及果實發育期皆需供給充足之養分，此時園區內宜減少雜草之競爭。11月份花芽分化前，以機械割草降低雜草族群高度，檬果植株之株行間宜行草生栽培，以割草方式管理。

六、結論

地被植物管理是坡地農作物經營上不可缺少之一環，檬果園中一般多為清耕方式，以除草劑之使用頻率最高，尤其非選擇性藥劑之施用，極易造成土壤之裸露，對坡地檬果園的水土保育是一隱憂。檬果園現有輕易取得且允許使用之除草劑，足以用來達到各種狀況及程度之除草，地被植物的週年綜合管理才是現階段真正困難而急待建立的體系。在這體系中，必須顧及以下的幾個因素：(一)旱季裡雜草對土壤水份之競爭。(二)雨季中裸露地面所導致之水土流失。



圖廿六、檬果園雜草之綜合管理



(三)雜草對所施肥料之競爭。(四)過多地被植物對果園管理之干擾。除草劑方面，應限制長殘效藥劑在坡地果園之使用，以降低檬果園除草對非選擇性除草劑之依賴。此外由於在雜草競爭下，果園草生栽培之建立及維持相當不易，故應發展除草劑在協助草生栽培上之積極角色，農友可於園區內選留自生性草本植物，只針對高大蔓性植物噴施除草劑，或降低施藥劑量，抑制植物生長，達成矮化之效果，同時可配合機械割草降低莖節高度，增加分枝數，提高草本植物莖葉於土表之覆蓋率。因此自生性地被植物於檬果園草生管理之建立，應考量省工、高存活率、矮生、快速生長、少病蟲害等特性，方可兼顧園區內微生物及昆蟲相之生態平衡及水土

保育的功效。

七、引用文獻

- 1.林信輝。1987。果園覆蓋作物之觀念與應用。農藥世界 45：90-92。
- 2.行政院農業委員會。2002。植物保護手冊。p.729。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
- 3.袁秋英、蔣慕琰。1992。三十種冬裡作田雜草之相剋潛勢(I)對高等植物之影響。雜草會刊 13(1):9-20。
- 4.袁秋英、蔣慕琰。1996。除草劑對覆地植被及水土保育之影響。p.357-372。除草劑安全使用及草類利用管理研討會專刊。
- 5.袁秋英、蔣慕琰。2002。果園常見草本植



- 物(上冊)。p.1-138。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。
- 6.游培基。1992。坡地水土保持。興農雜誌 282：25-29。
- 7.臺灣植物誌第二版編輯委員會。1993-1998。臺灣植物誌。第二版。第2-5卷。
- 8.蔡東纂、林奕耀。1984。臺灣農地雜草根瘤線蟲之研究。雜草會刊5(2)：59-70。
- 9.羅幹成、蔣慕琰、安寶貞、劉玉章、徐信次、王清玲、錢景秦、吳子淦、袁秋英。2002。植物保護圖鑑系列-柑桔保護(上冊)：雜草。p.141-174。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。
- 10.蔣慕琰、蔣永正、袁秋英、徐玲明。1995。雜草防除。p.317-334。增修訂再版臺灣農家要覽農作篇(三)。豐年社發行。
- 11.Akobundu, I. O. 1992. Integrated weed management techniques to reduce soil degradation. p.278-288. in Proceedings of the first International Weed Control Congress. Weed Science Society of Victoria Inc., Australia.
- 12.Ashton, F. M. and Monaco. T. J. 1991. Weed Science Principles and Practices Wiley-intersci. publ. New York, 382 pp.
- 13.Hirose, K. I. 1988. Weed control in citrus groves. Japan Pesticide Information. 33：3-5.
- 14.Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. Academic press, New York.
- 15.Skroch, W. A. and Shribbs. J. M. 1986. Orchard floor management: an overview. HortScience 21(3)：390-394.
- 16.Tworkoski, T. I, Glenn, D. M. 2001. Yield, shoot and root growth, and physiological responses of mature peach trees to grass competition. Hortscience. 36(7)：1214-1218.
- 17.Wondimagegnehu, M. and Singh. M. 1989. Benefits and problems of chemical weed control in citrus. Rev. Weed Sci. 4：59-70.

(作者：袁秋英、蔣慕琰)

