高雄區 Agricultural technology report
農技報導
149期

香蕨蘭

開花授粉與常見病蟲害



行政院農業委員會 高雄區農業改良場
中華民國109年4月

高雄區 Agricultural technology report 農技報導

No. 149

目錄

3 前 言
4 產業概況
5 植株性狀
7 開花生物學
9 開花特性
10 授粉
13 果莢發育
14 果莢採收
16 病蟲害種類及預防
19 結 語



香莢蘭
開花授粉與常見病蟲害



文/圖　陳富永

前言

香莢蘭為蘭科(Orchidaceae)梵尼蘭屬(*Vanilla*)植物，又稱香草、梵尼蘭、香草蘭、香子蘭或香果蘭，為多年生常綠藤本植物。在16世紀以前香莢蘭就被人們應用在香料飲品中，直到現在仍是唯一被利用在食品香料的蘭科植物，有著「香料皇后」的美譽。香草冰淇淋所稱的「香草」，就是來自於香莢蘭加工發酵後的果莢(圖1)，常應用於冰淇淋、蛋糕、餅乾、巧克力、糖果、飲料等。近年來人工香草精逐漸被摒棄，天然香草的需求逐步擴增，加上天然香草產量減少、香草莢加工耗時繁複，讓天然香草價格不斷飆漲，香草莢的國際交易價格往年介於20～50美元/公斤，但近年來價格持續飆升，已漲至200～600美元/公斤，在全球香料交易價格僅次於番紅花，因此又被稱為是「綠金」。這個龐大的香草商機吸引國內許多農友的關注，紛紛投入香莢蘭的栽培，這些近期建園的香莢蘭也陸續進入開花期，本文將就香莢蘭



圖1. 市售香草莢商品

花卉研究室　助理研究員　(08)774-6738

開花生物學、開花性狀、授粉技術以及果莢成長狀況等做一介紹，提供投入此項產業農民在香莢蘭開花及授粉時的參考。

產業概況

梵尼蘭屬植物種類很多，約有110個物種，其中約有一半分布於熱帶、亞熱帶美洲及加勒比海地區(61種)、非洲(23種)、馬達加斯加島(5種)，其他的分布在印度到東南亞地區。臺灣有一原生種稱為臺灣梵尼蘭(*Vanilla albida*)，生長於中低海拔林地和竹林地，但果莢並沒有用來製作香草莢的相關研究資料。全世界香莢蘭主要分布在南、北緯20度之間，海拔700公尺以下、季節變化不明顯、溫差小的低緯度地區，例如馬達加斯加是最主要的生產國，占世界總產量的70%，其次是印尼、墨西哥、巴布亞紐幾內亞、峇里島、烏干達、中國、印度、大溪地等。而此屬植物這麼多種類中，具有經濟栽培價值的香莢蘭品種只有3個：包括最主要的栽培種墨西哥香莢蘭(*V. planifolia*或稱「波本香莢蘭」)(圖2)、大花香莢蘭(*V. pompona*)及大溪地香莢蘭(*V. tahitensis*)。但大花香莢蘭果莢所含芳香油易氧化變質，商品價值較低，而大溪地香莢蘭的香氣不如墨西哥香莢蘭，種植較少。早年墨西哥是世界上唯一的香莢蘭種植地，因為香莢蘭需要一種名為Melipona的無刺麥蜂授粉，而該種蜜蜂只存活於墨西哥，導致香草莢產量有



圖2. 墨西哥香莢蘭花朵

限、價格居高不下。直到1841年，馬達加斯加一位12歲的奴隸Edmond Albius發明了人工為香莢蘭授粉的方法，突破果莢產量少的窘境，才讓香莢蘭栽培擴展到世界各地。現在，馬達加斯加已經是世界最大的香草莢出產國。



圖3. 香莢蘭網室栽培

墨西哥香莢蘭的市占率達80%，臺灣引入種植的香莢蘭也都是墨西哥香莢蘭，全臺目前種植面積約15公頃；後續本文所敘述亦將以墨西哥香莢蘭為主。香莢蘭屬於半日照植物，臺灣多以遮蔭網室種植(圖3)，近年來也有部分地區利用太陽能光電板下場域種植。

植株性狀

香莢蘭雖被泛稱為「香草」，但其實它與薰衣草、迷迭香這一類的香草是不同的，它是藤蔓類蘭科植物，具有迴旋性的莖蔓（圖4），在每個莖節上會有氣生



圖4. 香莢蘭是藤蔓類蘭科植物



圖5. 氣生根固著在支柱上



圖6. 香莢蘭葉呈單葉互生

根（圖5），藉以攀爬固定於支柱、圍籬或樹幹上。墨西哥香莢蘭的莖葉皆為濃綠色，富含具黏性汁液，莖圓柱形，直徑0.4公分～1.8公分，著生於地面的莖較細，後續新生攀爬於支柱上的莖蔓反而粗壯，莖可長至20公尺以上。葉片肥厚肉質，單葉互生（圖6），長橢圓或披針形，長8.0公分～24.0公分，寬2.0公分～8.0公分，葉脈不明顯，無葉柄。花雌雄同株，腋生，總狀花序（圖7），一般每個花序有15～30朵花。花為長筒狀淺黃綠色，呈近似螺旋狀相互排列於花序軸上，盛開的花朵略有清香。香莢蘭開花授粉後的果莢才是重要的應用部位，果莢為開裂蒴果，呈長豆莢形，略帶弧狀，長10公分～25公分，直徑0.5公分～1.5公分，基部細尾端較大。



圖7. 香莢蘭的總狀花序

開花生物學

香荚蘭的花為兩性花、腋生、總狀花序，花梗基部有一枚略呈三角形的苞片。花朵的長度約6公分(不含子房)(圖8)，外觀構造與常見的蘭花近似，在花的外輪有花萼3片(圖9)，往內一輪是3片花瓣，分別是兩片較狹長的左花瓣及右花瓣，唇瓣在中間，較短而大。花蕊部分，與其他蘭科植物近似，雄蕊與雌蕊合生成蕊柱或稱合蕊柱，蕊柱半圓柱型，稍有彎曲，蕊柱與唇瓣合生成喇叭狀圓筒構造(圖10)。花葯淺黃色，以一類似丁字型態著生在蕊柱的頂端，並有一短花絲連接蕊柱，花粉略有黏性。花葯下方會接續柱頭的位置，但在花葯與柱頭之間有一特別的構造稱為「蕊喙」(rostellum)(圖11)，這是由雌蕊發育出來的片狀構造，形狀就像人類的門牙，蓋在柱頭的上方，阻止花粉直接落在柱頭上造成自花授粉。柱頭就在蕊



圖8. 香荚蘭花朵側面外觀

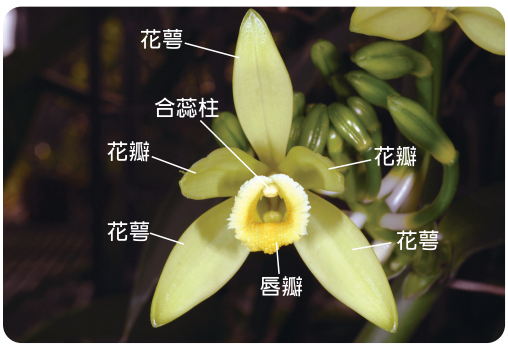


圖9. 花朵正面外觀



圖10. 剝離唇瓣呈現合蕊柱構造

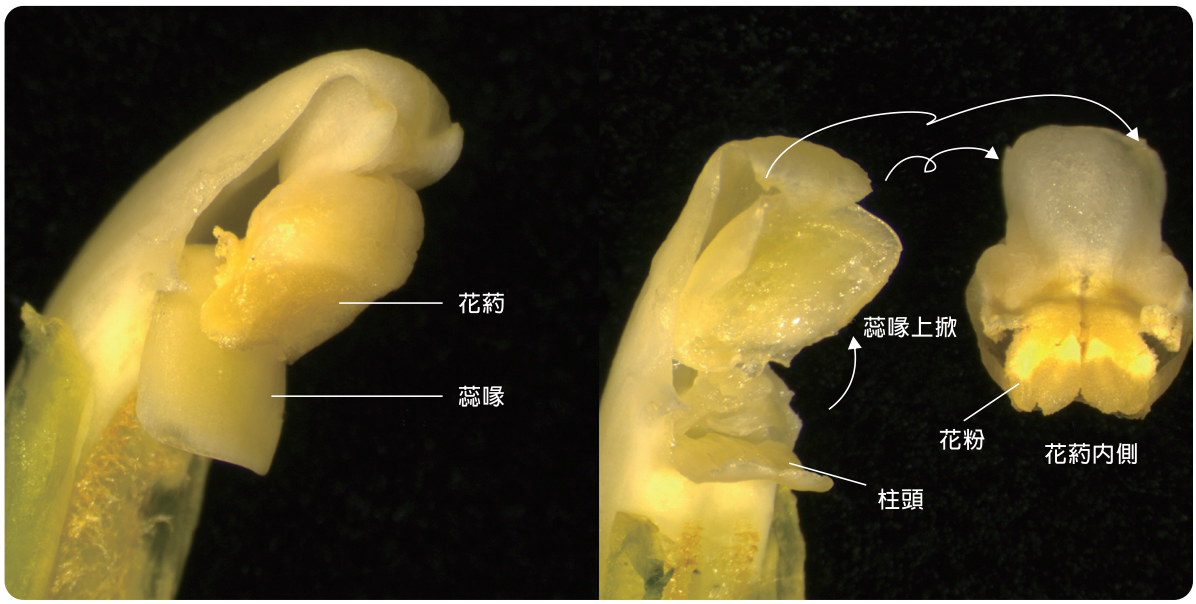


圖11. 花葯與柱頭部分微細構造

喙的下方，是一個開闊的穴狀構造，邊緣具有黏性。子房與花柄無明顯區分，似由兩者合生成花朵下方的構造，呈細長圓柱狀，綠色下端白色，長約4～7公分。子房內著生無數細小的胚珠，受精後發育成為種子。香莢蘭的果實為開裂蒴果，俗稱果莢或豆莢，稍呈扁三角形，內生細小黑色種子(圖12)，直徑約0.2～0.3公厘，數量少則數百粒、多可達10萬粒，平均3～5萬粒。



圖12. 果莢內黑色種子

開花特性

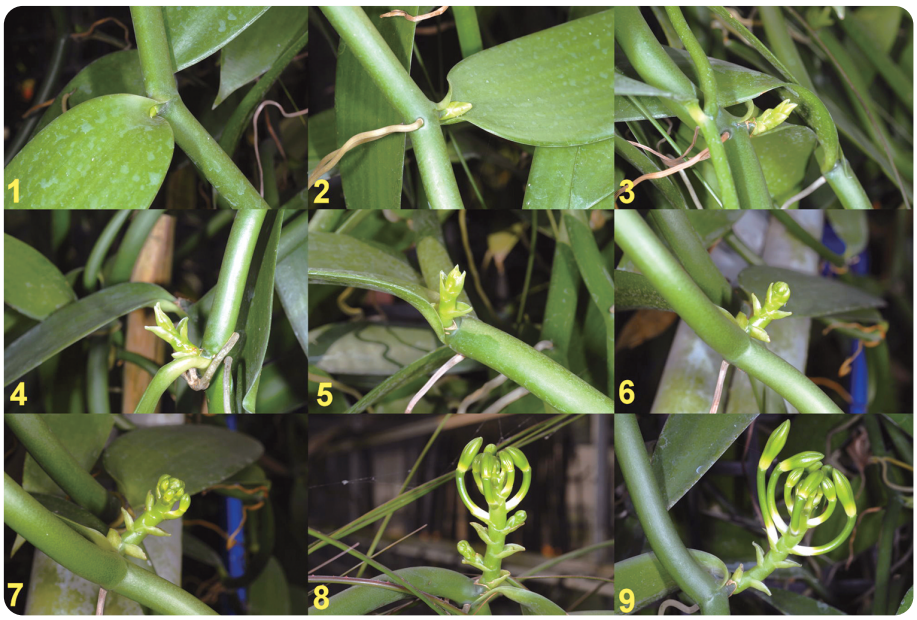


圖13. 花序形成過程

在屏東地區香莢蘭大約在每年1月下旬至2月中旬花芽開始萌動，2月下旬至3月中旬就可以看到花苞、形成花序（圖13），3月中下旬開始開花，4月為盛花期，直至5月中旬花期結束。一個花序從花芽萌動到開花結束約需120天，因品種及氣候條件而有差異。

文獻記載，香莢蘭三年生的藤蔓開始著生花芽，但在南臺灣及臺東地區的栽培經驗，2年生的植株營養狀況許可，即可開始來花。開花時在葉腋部位萌出花芽，有的在連續節位每節都會著生、有的會間隔節位才著生（圖14），並無一定規律，植叢上半部的花序數會比下半部多（圖15）。每條蔓上著生的花序數量因植株的營養狀況、成熟度、氣候條件而有不同，最多可同時有數十個花序開花。花的開放由花序基部最成熟的花朵開始，依序由下往上開，每個花序每天同時開放的花朵數一般為1～3朵，開1朵與2朵的情況最多（圖16）；花朵在清晨5～6點開放，大約過了中午12點就會閉合（圖17）。



圖14. 藤蔓上花朵著生節位



圖15. 上半部花序數較多



圖16. 每個花序每天開花數1～2朵



圖17. 花朵在中午過後閉合

授粉

香莢蘭花朵顏色不鮮豔、香味不明顯，很難吸引昆蟲進行傳粉，又因花朵構造特殊，自然授粉率僅1%左右，所以香莢蘭生產上採用人工授粉。其花葯位在合蕊柱頂端，花粉位於花葯蓋內側，為具有黏性的團塊，花葯與柱頭之間被一片蕊喙隔開，無法發生自花授粉，需靠人工協助完成授粉。授粉成功與否，直接影響到果莢的產量，也是直接關係到整個產業收益的關鍵技術之一。

香荚蘭的花朵在清晨開放，中午以後閉合，因此授粉時間必須在上午6:30～11:30間進行，此時花粉活力較強，授粉成功率較高，之後的時間成功率逐漸降低，果荚之品質也較差；下雨天授粉的成功率亦較差，人員操作亦受干擾，可以避開。



圖18. 授粉時固定花朵的手勢

授粉的方法，基本上以慣用手右手的人為例，用左手中指及無名指夾住花朵基部，食指貼在花柱背後（圖18），以左手拇指先將唇瓣下壓將其自蕊柱剝離，以減少干擾，右手持細而有硬度工具，從蕊喙與柱頭間穿過，並將蕊喙掀開向後壓住（圖19），同時以左手拇指將花葯壓下至柱頭位置，使花粉能附著在整個柱頭上（圖20），以達最佳授粉效果；右手所持的工具，可以是細鐵絲、牙籤、竹籤、鑷子、針等（圖21），各項動作皆務求輕柔，勿因用力過猛傷及柱頭、花柱、子房等授粉相關重要部

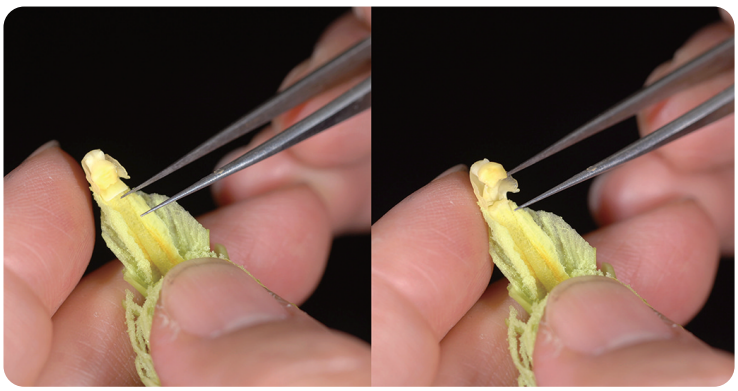


圖19. 以工具將蕊喙掀開



圖20. 將花葯下壓附著柱頭上

位；以上授粉動作，可依個人習慣方式揣摩熟練手勢，提升授粉效率。也因為每朵花皆須由人工授粉，穩定舒適的授粉姿勢至為重要，反推回香荚蘭栽培園區建置時必須考量的重點，香荚蘭開花半數以上在植叢上半部，支柱或攀爬棚架高度不可過高，植叢過高開花位置也較高，授粉動作不在舒適操作高度，甚至需架設樓梯，增加授粉不穩定度也降低授粉效率，最適高度大約在眼睛平視或略高於平視的高度。

授粉成功與否，在授粉後隔天就能看出來，有授粉成功的子房立刻向下彎曲(圖22)，子房開始膨大增長並下垂形成果荚，花朵花柱不會脫落；相反的，未授粉成功的花朵，子房不會向下彎曲，也不會膨大伸長，花朵會在隔天或隔兩天即脫落，子房也會在大約授粉7天以後逐漸黃化掉落(圖23)。掌握授粉要領，香荚蘭的人工授粉成功率可達九成以上，進入量產的園區，每天同時開花的花朵數非常多，在有限的幾個小時內要完成授粉，需要訓練一批熟練的授粉工人，使能達到每人每天授粉1,500～2,000朵花的工作效率。

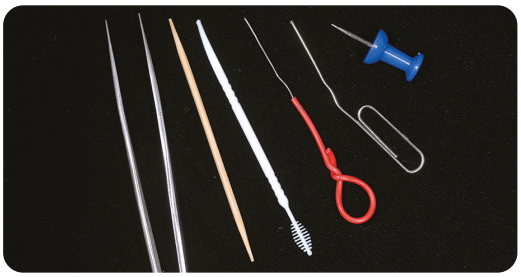


圖21. 用以掀開蕊喙的工具



圖22. 授粉成功的花朵隔日子房下彎



圖23. 未成功授粉的花朵子房將黃化掉落



圖24. 成功授粉的花朵花柱短時間不會掉落

授粉成功的花朵花柱未脫落，將維持著生在子房上很長一段時間，外圈的花瓣及萼片會乾枯，而花柱則維持生機略微增粗呈黃綠色(圖24)，這段時間不需要特別將花柱去除，以免造成傷口形成病菌感染的溫床，直到果莢成長的後期花柱會自然脫落。



圖25. 花序軸上側的果莢翻轉角度較大

為求收穫高品質果莢，一個花序所結果莢的數量可略加控制，不需要每朵花皆授粉，或在授粉後結果莢初期予以疏果，使得每個花序約留十餘支果莢即可，讓養分能充分供應所控留的果莢，使其長度能達到最長。另外，授粉時也可稍加注意花序的方向，若垂直向上，末梢的花朵結果莢時彎曲角度較大、若花序斜上，花序軸上側的果莢彎曲角度也會較大(圖25)，彎曲的果莢商品價值較差，可做為授粉或疏果時取捨的參考。

果莢發育

果莢的生長極為快速而明顯，授粉成功隔天向下彎曲後慢慢轉變成整條都是深綠色(圖26)，無論長度、厚度都快速增加，調查數據顯示(圖27)，授粉後果莢長度直線上升，在第4周(28天)時大約達成熟莢的90%長度，第5周(35天)即幾乎已達成熟莢長度，可以說在第5周後果莢長度已定形；而測量果莢中段的直徑，授粉後穩定增厚，在6周後趨緩、第



圖26. 授粉成功果莢轉呈深綠色

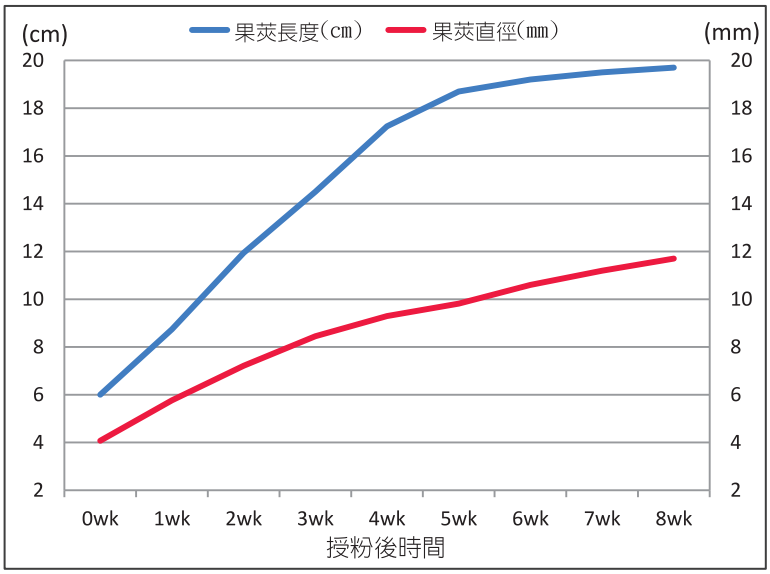


圖27. 授粉後果莢發育(調查日期108年3月28日～108年6月18日)



圖28. 生理落果

7周時直徑幾乎已達成熟莢厚度，歸納長度與直徑的增長，授粉成功的果莢大約在40天後生長趨於緩慢，大約45天後果莢外觀停止生長而趨向穩定時期，進而轉入成熟階段。從授粉後到果莢生長定形約需45天，到果莢成熟約需210～240天。氣候條件包括溫度、濕度、植株營養狀況等，都會影響果莢成熟時間。授粉成功的果莢在40天內極少有掉落的情形，但在果莢成長階段會有生理落果現象(圖28)，大約在授粉後40～50天，也就是大約5～6月間會有較多果莢掉落情形，可能與果莢稔實狀況、植株營養狀況、營養資源分配等有關，而在那之後掉莢的情況也就減少了。

果莢採收

授粉成功的果莢隔天開始立即膨大伸長，約45天外觀即定形，但需7至8個月的時間才能發育成熟，未熟的果莢與莖葉相同為濃綠色(圖29)，完全

成熟的果荚則呈現黃色，其成熟的徵兆自尾端開始逐漸轉為黃綠色向上延伸。因此香荚蘭果荚的採收時機除了授粉後的時間為參考外，現場的判斷依據則是果色的轉變。採收時間對香草荚的加工極為重要，若未成熟即採收，香味成分不足加工後的果荚香味淡，若過度成熟果荚呈現開裂才採收(圖30)，則加工過程中種子易散出、香味散失，加工後的果荚品質受影響。因此採收時必須注意果荚尾端開始呈現黃綠色(圖31)，並且未開裂的果荚，即是採收適期。果荚成熟的順序與開花順序大致相同，自下而上逐漸成熟，約在10月下旬開始成熟，11月至12月為果荚收成的高峰，1月上旬後採收結束。果荚採收如同授粉，必須以人工仔細檢視、一條一條地採收下來，採收時要完整的果荚小心採下，並勿傷及隔鄰尚未成熟果荚。採收後的果荚即可開始進行加工(圖32)，若不立即加工，則可放置陰涼通風處、或放入冷藏保存，切勿曝曬太陽下，以免果荚開裂，影響加工品質。剛採收的果荚，無香味或只有極淡的香味，必須經過加工，才能真正發揮其獨特的香甜味。香草荚加工的程序包含殺菁、發酵、乾燥及陳化生香四個階段，需耗時4～6個月才能完成，加工技術對香草荚的香



圖29. 未成熟果荚



圖30. 果荚尾端開裂



圖31. 果荚尾端呈現黃綠色即可採收

味、外觀及色澤都有很大影響；若是11月份收穫的鮮果莢，大約要到隔年的5月才能完成加工過程，形成成品上市。每一根香草莢從開花、人工授粉、採收、加工才能獲得，其過程繁瑣冗長，是極耗費人力及時間的一種農產品，也無怪乎香草莢的價格居高不下，成為昂貴頂級的食用香料。



圖32. 收穫的果莢

病蟲害種類及預防

香莢蘭基本上是個栽培管理容易的植物，病蟲害的危害問題較不嚴重，但在開花結果期仍會遭遇到部分病害、昆蟲或小型動物的干擾，在此提醒注意。

一、香莢蘭莖腐病（根腐病）



圖33. 介質籃耕的栽培模式

由鐮孢菌（*Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* Gordon）引起，國內外香莢蘭栽培區均有發生，國外發病機率約30%，臺灣的香莢蘭栽培產業時間尚短，病害發生的情形未若國外嚴重，但仍是個必須注意的病害。莖腐病是一種土壤傳播性病害，全年均可發生，可以感染香莢蘭的各個部位包含根、莖、葉、果實，但以感染莖部危害最大，造成藤蔓無法輸送水分及養分而黃化、褐化、乃至於乾枯死亡。防範之道首重乾淨的種苗及田間的清潔，栽種前田區務必清除病原甚至以殺菌劑消毒，種植期間控制土壤含水量、保持田區通風透光都是減少病害發生的良好作業模式。臺灣部分園區的種植以椰殼纖維塊籃耕的方法作為起始栽培模式（圖33），植叢建

立初期離開土面，整體園區乾淨清爽，對防止病害發生有很大幫助。

二、香荚蘭疫病

由真菌（*Phytophthora capsici*）所引起的病害，國外的文獻顯示此病為僅次於莖腐病的病害，感染近地面的莖、葉、果荚，形成褐色病斑，進而隨莖部蔓延，感病部位黑褐色腐爛、脫落，溼度高時可在患病部位出現絮狀菌絲。病原菌由土壤傳播，雨水或澆水有助於其卵孢子的釋放與傳播，因此保持田區清潔很重要，有罹病枝葉應立即清除移出田區，高畦種植、構築灌溉管路，都可減少病害發生。

三、軟腐病

由細菌（*Erwinia chrysanthemi*）引起的病害，藉由傷口或自然孔洞感染，危害葉片、莖蔓，初期水浸狀斑，進而水浸狀範圍擴大、葉肉軟爛，最後整段莖葉腐爛。全年均可發生，在高溫高濕季節（4～10月）發生較嚴重，注意田區排水、田間管理過程中減少機械損傷造成感染破口，都是防止病害發生的方法。

四、炭疽病

由真菌（*Colletotrichum gloeosporioides*）感染造成，危害葉片、莖蔓和果荚，初期呈淺黃色至黑褐色斑點，逐漸擴展形成不規則大病斑，嚴重會造成葉片黃化脫落，在果荚上會造成褐化斑塊（圖34），影響商品品質。



圖34. 果荚上的炭疽病

五、煤煙病

花芽分化期間至開花期，在花序上會產生蜜露，有時會在果荚上發生煤煙病，在果荚上覆上一層黑色黴菌，影響果荚外觀、增加清洗耗費。若是網

室種植有雨水淋洗，這種情形可降低，若是防雨網室則煤煙情形可能會較嚴重。

六、鱗翅目昆蟲

主要是蛾類幼蟲(或稱毛蟲)的危害，幼蟲會取食嫩芽、花序、花朵、幼嫩果莢等，直接造成收穫損失，或造成傷口成為病菌感染破口，必須防除；另外有些蛾類幼蟲會在嫩芽處或花序中吐絲躲藏，造成授粉時或其他田間操作時的干擾，也應防除。臺灣地區的栽培場域多半為遮蔭網室，阻止鱗翅目成蟲進入產卵，此類危害將可大幅減少。

七、蝸牛或蛞蝓

此類軟體動物的危害與鱗翅目幼蟲的危害類似，皆因取食幼嫩部位造成損失，取食量有可能大於毛蟲，除此之外，其爬行過留下的黏液足跡亦令人嫌惡，影響果莢品質。潮濕田區蝸牛類的活動較活躍，因此注意田區潮濕程度對減少蝸牛出現有幫助，同時注意田區清潔，發現蝸牛立即清除移出，或以餌劑在田區外圍防治，都是有效的方法。

八、螞蟻

在花芽生長過程直至開花的時間，花序上會出現很多螞蟻(圖35)，這是因為花芽分化會產生蜜露，吸引螞蟻來吸食，造成授粉期間的干擾，螞蟻本身並不會危害花序，而且在結果莢後，蜜露分泌減少，螞蟻沒有食物自然就會離開，因此並不需要針對螞蟻進行防除，而且若無螞蟻吸食蜜露，殘留的蜜露有可能導致果莢上發生煤煙病，將影響果莢品質。



圖35. 花序上的蜜露引來螞蟻

臺灣的香莢蘭栽培多在近幾年所建置，田區較新、規劃較完善，(圖36)介質籃耕高畦種植的方式也將病害問題大幅減少，但仍應隨時注意病害發生的控制，病害的化學藥劑防治方面目前仍未有推薦用藥，一旦發生時可先以栽培管理方式解決，若無改善而須使用化學藥劑，可參考其他作物類似病害防治用藥先進行小規模試用。另外必須注意的是，香莢蘭是以果莢為最終產物，並以完整果莢進行加工，因此農藥殘留問題必須避免，建議一旦進入開花期就必須完全停止化學藥劑的使用，改用其他非農藥方式或生物性資材進行病蟲害物的防治，確保產品食用安全性。



圖36. 規劃整齊的香莢蘭園

結語

香莢蘭在栽培2～3年後開始開花，掌握授粉要領，必能成功完成授粉，並在7～8個月後收穫果莢，極具成就感。高價的香草商機吸引不少農友關注而投入香莢蘭栽培，但必須提醒農友注意，高價格的標的是加工完成而且品質優良的香草莢，香莢蘭開花授粉後所採收的鮮果莢並未具有高價格，只能等同一般農產果品的販售，而且除非本身建立香草莢加工能量，自家生產的果莢可以自行加工，否則必須完全仰賴加工廠或其它已建立加工技術的生產者來收購，因此在投入生產之前，務必確認果莢已有後續通路接手才可開始進行；再則，香莢蘭初期投入成本高，包括苗株、栽培資材、栽培設施等，縱使在第3年開始開花，其產量尚不足以進行加工，必須在4～5年後才能開始量產回收，這段時間完全是資金投入而沒有收益的階段，農友開始種植前應先做好各項市場評估，切勿因末端售價高而貿然投入。



刊　　名：高雄區農技報導
出版年月：109年4月
期　　數：149期
篇　　名：香莢蘭開花授粉與常見病蟲害
作　　者：陳富永
發 行 人：戴順發
總 編 輯：王裕權
執行編輯：吳倩芳
出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
地　　址：908126屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號
網　　址：https://www.kdais.gov.tw/ws.php?id=413
電　　話：08-7389158

印 刷 廠：鳴昇彩色印刷有限公司
地　　址：904010屏東縣九如鄉農場街17號
電　　話：08-7392116
傳　　真：08-7392950
發 行 量：1,500本
定　　價：40元
展售書局：
國家書店　02-25180207
五南文化廣場　04-24378010
GPN：2008200192
ISSN：1812-3023

版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名之條件下，得利用本著作

ISSN 1812-3023
9 771812 302002
GPN：2008200192
定價：40元