

授粉昆蟲對胡麻生產之影響

作者：黃子豪（助理研究員）
電話：（037）222111 # 312

前言

全世界約75%的農作物需要仰賴昆蟲授粉，甚至有三分之一作物的經濟收益是來自作物雜交提升產量或品質而來，其中蜂類為最主要的授粉昆蟲，如果蜂群消失，可能將減少40%的作物產量，不論是對動物、人類，甚至生態環境都是一大浩劫。

民國50年臺灣胡麻栽種面積曾高達8,845公頃，產量約4,501公噸，之後面積逐漸下降，每年栽種面積約1,000公頃。國內胡麻消耗量每年約4萬公噸，主要仰賴進口，自民國101年起，政府推動調整耕作制度活化農地利用計畫，鼓勵農民種植大宗進口的作物，如硬質玉米、大豆、小麥及胡麻等，另因民國102年發生油品食安事件，消費者對國產胡麻油需求大增，胡麻種植面積逐漸成長，民國106年種植面積已達3,492公頃，且國產胡麻榨油量高，品質佳，受國人喜愛，因此國產胡麻在消費市場仍具有很大的發展空間。

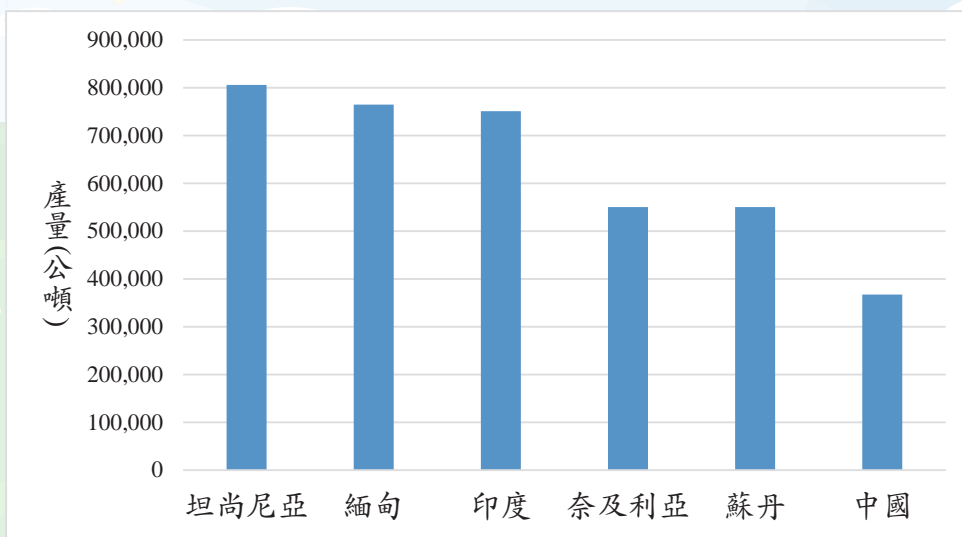
本文以布吉納法索及印度等地的授粉昆蟲影響胡麻生產之研究，說明授粉昆蟲對於胡麻產量及品質提升有所幫助，藉此提出國內胡麻

栽種與授粉昆蟲保護推廣策略，以提升整體農業產值。

胡麻簡介

胡麻又名芝麻，是胡麻科胡麻屬一年生之草本植物，胡麻屬內大多數的野生種原產於非洲撒哈拉以南地區，現今主要的栽培種 *Sesamum indicum* L. 則是起源於印度，是熱帶和亞熱帶地區重要的油料作物，根據聯合國糧食及農業組織(FAO)統計資料，99%的生產區域位在發展中國家，主要栽培國家包括非洲數國、緬甸、印度及中國等（圖一），且通常是小農種植。

胡麻屬於常異交作物，其雜交率根據品種的不同，從10%到68%，性喜溫暖，不耐低溫，適合生長溫度為24~32℃；需水量低，但適當灌溉可提高產量；不耐連作，多土壤傳播性病害。胡麻種子主要營養成分為脂質及蛋白質，並富含維生素、礦物質及膳食纖維，種子除食用、榨油外，還可用於飼料或化妝品。而胡麻花有蜜腺，花蜜品質佳，國外如泰國、緬甸、印度等國家皆有胡麻蜂蜜的商品，顯示胡麻具生產蜂蜜之潛力。



圖一、2017年各國胡麻種子產量。
（資料來源：FAO）

蜂類授粉增加胡麻產量及品質

Stein (2017)等人在布吉納法索研究胡麻田中訪花蜂類，發現訪花頻度以西洋蜜蜂 (*Apis mellifera*) 96.7%為最高，顯示該地主要訪花蜂類為西洋蜜蜂 (圖二、(A))，而Das (2019)等人在印度的研究，發現訪花頻度以大蜜蜂 (*Apis dorsata*) 76.4%為最高，西洋蜜蜂 7.6%次之 (圖二、(B))，由以上得知，胡麻田的授粉蜂類的種類及頻度會隨著地區不同而改變。

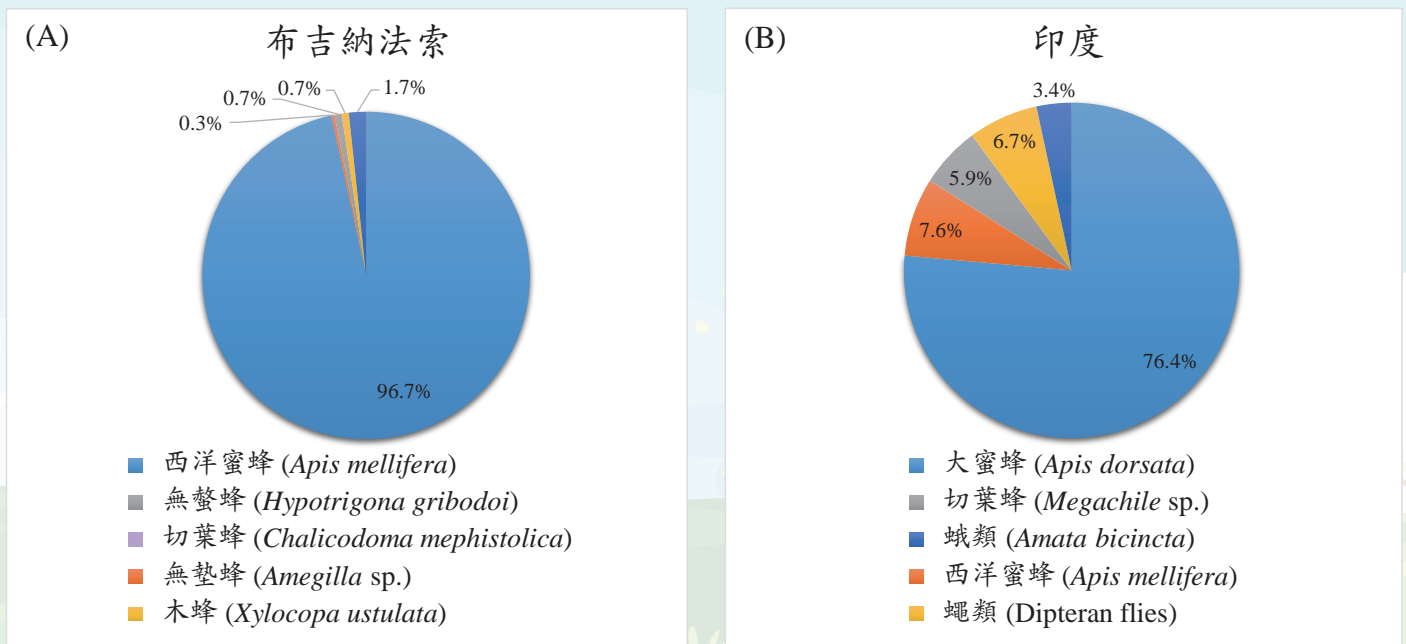
Stein等人進一步在布吉納法索研究不同授粉處理對於胡麻產量及品質的影響，結果發現開放授粉和去雄的雜交處理相比，雜交處理的種子重量顯著增加，約提高41%；開放授粉和自交處理相比，自交處理的不完整種子數是開放授粉的3倍，而自交處理的種子重量比開放授粉少59% (表一)。

Das等人在印度進行另一項不同授粉處理對胡麻產量影響之研究，結果顯示開放授粉及

蜜蜂授粉 (罩網內放蜜蜂) 的每株果實數及種子千粒重具有顯著差異；開放授粉處理和蜜蜂授粉處理兩者相對於隔離處理 (罩網內無蜜蜂) 的預估產量分別增加了43.92%及35.23% (表二)。

從以上結果顯示胡麻藉由昆蟲授粉，可確實提升產量及品質，根據過去研究，胡麻雜交率和品種有關 (Sarker, 2004)，且不同地區的授粉昆蟲種類及豐富度皆不同，因此不同地區或胡麻品種之主要授粉者試驗仍有其必要。

本場於107年11月選定台南一塊有機胡麻田區，初步調查訪花昆蟲種類及數量，結果發現主要訪花昆蟲為西洋蜜蜂 (*Apis mellifera*) 216隻，其他昆蟲為隧蜂 (*Lasioglossum* sp.) 及食蚜蠅各4隻，綠蘆蜂 (*Ceratina* sp.) 及帶鈴腹胡蜂 (*Ropalidia* sp.) 各1隻，顯示臺灣胡麻主要授粉昆蟲為人工飼養的西洋蜜蜂，若臺灣胡麻品種對於異花授粉需求性高，未來若沒有蜂農放蜂將可能造成胡麻減產。



圖二、胡麻田區訪花昆蟲調查。(A)布吉納法索。(B)印度。

(資料來源：Stein *et al.*, (2017) Scientific Reports vol. 7, Article number: 17691; Das *et al.*, (2019) Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. vol. 8 NO.3: 1400-1409.)

表一、布吉納法索胡麻田區不同授粉處理之胡麻種子產量及品質

	授粉處理		
	開放授粉	雜交處理	自交處理
著果率(%)	42.00 ± 49.39	29.50 ± 45.64	18.56 ± 38.91
完整種子數	51.06 ± 23.83	51.44 ± 21.35	28.16 ± 20.61
不完整種子數	4.10 ± 7.33	1.73 ± 2.49	13.71 ± 12.07
種子重(g)	0.17 ± 0.09	0.24 ± 0.13	0.07 ± 0.06
果實重(g)	0.30 ± 0.10	0.34 ± 0.15	0.15 ± 0.07
種子萌發率	26.29 ± 23.17	62.16 ± 37.14	0.56 ± 10.11

數值為平均數±標準差

(資料來源：Stein *et. al.*, (2017) Scientific Reports vol. 7, Article number: 17691)

表二、印度胡麻田區不同授粉處理之胡麻種子產量

	授粉處理		
	開放授粉	僅蜜蜂授粉	隔離處理
每株果實數	41.57	38.85	28.71
每果種子數	50.85	49.14	38.14
種子千粒重(g)	3.10	2.89	2.56
預估產量(kg/ha)	835.14	784.71	580.28
產量增加(%)	43.92	35.23	

(資料來源：Das *et. al.*, (2019) Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. vol. 8 NO.3: 1400-1409.)

推廣國產胡麻及未來發展

胡麻具耐旱性，需水量較低，適合在冬季枯水期取代其他作物，和水稻輪作可減少田間病蟲害發生。臺南區農業改良場為改善胡麻採收時需耗費大量人力之缺點，開發胡麻割捆機，採收效率比人力採收多達24倍，節省9成以上工時，有助於胡麻之推廣。

國產胡麻產量僅占國內需求量約2%，為提升糧食自給率，政府推動轉作雜糧作物，輔導農民轉作具進口替代或外銷潛力之作物，每公頃契作胡麻可補助45,000元，有助於提高農民栽種意願。

胡麻可開發多種商品，種子除食用、榨油外，還可用於飼料或化妝品，用途廣泛，具開發潛力。胡麻花有蜜腺，泌蜜量豐富，本場曾於107年11月間胡麻田區放置蜂群，評估生產胡麻蜜之可行性，調查結果發現於胡麻開花

期間，相較於設置於一般田區之蜂群，胡麻田區蜂群可不必額外餵食糖水或花粉，雖存蜜量尚未足夠搖蜜，但已足夠作為蜜蜂冬季糧食，可大幅減少餵食成本，若擴大胡麻栽種面積，將具備生產胡麻蜜之潛力。

結語

近年來政府積極推廣栽種雜糧作物，胡麻也是其中之一，且隨著現代消費者追求食品安全以及友善環境營造，友善胡麻栽培為未來的趨勢，透過栽種蜜源作物及友善環境棲地營造，提供授粉昆蟲良好環境，不但可提升胡麻種子產量及品質，胡麻的花粉及花蜜亦可做為蜜蜂的冬季糧食，兩者互利共生，達到安全、永續、環保的生產方式，提供農民做為轉作雜糧作物之較佳的選擇。