

# 蜜蜂授粉對豐田種蕎麥 (*Fagopyrum esculentum* Moench) 生產之影響

陳吉同 台灣省蜜蜂業改良場 苗栗縣公館鄉館南村 261 號

蔡美玲 台灣省政府農林廳特產科 南投縣中興新村光華路 8 號

## 摘要

本試驗在 10 月二期稻作收割後播種的蕎麥田內進行，分別利用 24 目及 8 目塑膠網隔離蜜蜂的方法，比較有蜜蜂授粉及無蜜蜂授粉對蕎麥產量的影響。結果顯示於網室內，蕎麥產量在有蜜蜂授粉者比無授粉昆蟲者增產 81%，將蜂群引進蕎麥田幫助授粉時，每公頃平均產量最高達 1889 公斤。

關鍵詞：蜜蜂、授粉、蕎麥。

## Effect of Honeybee Pollination on Production of Buckwheat, var. Fengtan (*Fagopyrum esculentum* Moench)

Chi-Tung Chen Taiwan Apicultural and Sericultural Experiment Station, 261 Kuannan Road, Kungkuan, Miaoli, Taiwan, R.O.C.

Mei-Ling Tsai Department of Agriculture and Forestry, Division of Special Crop Production, 8 Guanwha Road, Chungsing Village, Nantou, Taiwan, R.O.C.

## ABSTRACT

An experiment was conducted on buckwheat var. Fengtan field cultivated in rice field after the second harvest of rice in October. Experimental plots were

caged with 24-mesh or 8-mesh of nylon net to distinguish the influence of insect pollination on buckwheat. Experimental results indicated that the buckwheat yield in the honeybee pollination plots increases, 81% and 52% ,respectively, as compared with the no-insect plots and no-honeybee plots. The introduction of honeybee into an open buckwheat field increased the buckwheat yield to 1889 Kg per hectare which was higher than the caged plots with honeybees.

**Key words:** Honeybee, pollination, buckwheat.

## 前 言

蕎麥 (*Fagopyrum esculentum* Moench) 為蓼科 (Polygonaceae) 一年生草本植物，原產於我國黑龍江及西伯利亞貝加爾湖一帶，目前世界蕎麥產量最多國家是蘇俄，其次為波蘭及法國 (Li, 1981)。據「本草綱目」記載，蕎麥具有開胃寬腸、下氣消積之效，開花時的花及葉有芸香甘 (rutin) 成份，對於血管具有擴張及強化作用，而具預防中風及高血壓等效果，在蘇俄用作綠內障或糖尿病、癌症等之藥餌療法 (Lin, 1982)。蕎麥生育期短、栽培粗放及省工，生長發育期甚少病蟲害發生，生育初期快速，可抑制雜草生長；開花期長達 34 天，盛花期亦有 25 天，單株每日平均花數為 22.4 朵 (Wu and Chang, 1993)，花有 8 個粒狀蜜腺圍繞花柱四周，流蜜適溫在 25~28℃ 之間，流蜜量大又有花粉，可做為蜜蜂越冬的食物源 (An and Cheng, 1990)，更可收取蕎麥花粉和花蜜，增加蜂農收益 (McGregor, 1976)。本省蕎麥栽培起源於日據時代之南投縣竹山一帶，後擴展至彰化縣二林、竹塘等地；二期稻作後，農民在稻田中撒播蕎麥供做綠肥 (Li, 1985)。1982 年起，農政單位協助推廣蕎麥種植、保價收購、脫殼加工等，將蕎麥加工成蕎麥粒、蕎麥粉、蕎麥麵等，增加產品價

值。

有鑑於蕎麥植株具病蟲害少、花期長、每株花朵數多及豐富的花粉和花蜜之特性，故瞭解蕎麥種植者及養蜂業者之經濟利益，有助於兩者間之合作以增加收入。

本試驗於 1989 年二期水稻收割後，在彰化縣二林鎮豐田種蕎麥推廣區內，擇一長 210 m、寬 40 m 的蕎麥田內，選 16 塊長 6 m、寬 6 m 的試驗區，各區間隔 3 m；採完全逢機區集設計方法，將全部試驗區分成四組，分別代表下列四種處理：A. 蜜蜂授粉，B. 不授粉，C. 蜜蜂以外昆蟲授粉，D. 開放授粉。前三種處理的試區上分別以鋅鋁管搭起 2.5 m 高的網室架子，且在前二種處理試區架上，外罩 24 目的尼龍網，防止蜜蜂及其它較大型昆蟲進入；在其它昆蟲授粉處理區架子上，則罩以 8 目尼龍網，讓比蜜蜂小的訪花昆蟲進入網室內；開放授粉處理的各試區則不搭網架。

於 10 月初之蕎麥始花期，分別移一箱有 7 巢片及含約 10,000 隻成蜂的蜂群入蜜蜂授粉測試區，同時在蕎麥田邊放置 14 箱各含 7~8 巢片及含約 10,000 隻成蜂的蜂群，供蕎麥田授粉工作。試驗期間，每隔 5~6 天以 600 cc 砂糖水 (1:1) 餵飼蜂群，以維持蜂勢。

蕎麥子實殼乾燥時，以人工分別收割脫

粒各試區之蕎麥，分別調查每一麥粒的最大直徑、千粒重、稔實率、每 120 株和單株產量及總產量；觀察記錄 40 隻蜜蜂每分鐘採訪花朵數目及其在每朵花上停留時間。試驗期間利用酸鹼計測量各區內土壤酸鹼(PH)值。於乾燥脫殼後，測定各處理中 100 個麥粒直徑的平均值及麥粒千粒重平均值；稔實率由各小區內隨機選 100 個麥粒，檢視每個麥粒是否稔實，換算成百分率再求其平均值，爲了穩定樣品變異(variance)，百分率經反 sine 函數轉換後再予分析；每 120 株產量是各小區內 120 株產量的平均值；單株產量則由各小區內分別稱 100 株產量後的平均值。試驗結果所得之數據皆利用賽仕(SAS)公司的統計程式軟體在個人電腦上進行分析，並用鄧肯氏多變域測驗(Duncan's multiple range test)比較各處理間試驗結果的差異顯著性。

種植蕎麥最適當的土壤酸鹼值(PH)爲 6~7 (Li, 1981)，本試驗中各區的土壤酸鹼值爲 5.4~5.6，雖然略低於最適酸鹼值，因蕎麥抗酸性強，對蕎麥生長不致造成極大影響。該試驗所用豐田種蕎麥屬早熟品種，其盛花期，共有 32 天，比 Wu and Chang (1993)報導之 25 天長 7 天，這可能因爲品種不同，而造成花期不同。豐田種生育日數僅 80 天左右(Li, 1981)，本試驗由播種至收割爲 60~73 天。根據田間觀察結果顯示，由於每隻蜜蜂在每朵花上採集行爲不同，獲取的花蜜或花粉量不同，每隻蜂在花上停留的時間變異極大，本試驗在不區分每隻蜜蜂專採粉或採蜜工作情況下，於盛花期期間發現每隻蜜蜂每分鐘內平均可採訪  $16 \pm 4.1$  朵蕎麥花，每隻蜂在每朵花生上的時間爲  $6.8 \pm 3.4$  秒，由此可見蜜蜂在盛花期中的蕎麥田裡訪花迅速，訪每朵花間的飛行時間短暫。網室內引進蜜蜂可顯著提高麥粒稔實率及產量；於開

放的蕎麥田四周放置蜜蜂群，則無法顯著提高稔實率，但能顯著地增加產量。網室內蜜蜂授粉，每公頃平均產量比無授粉昆蟲者多 81%，比沒有蜜蜂但有小型昆蟲授粉者增產 52%。在開放栽種情況下，引進蜂群幫忙授粉結果，每公頃平均產量最高達 1889 Kg，比 Li (1985)報導之同一品種在無蜂群幫忙授粉之自然田間產量高出 400 Kg，如與網室內無授粉昆蟲之蕎麥產量相較，平均每公頃可增產 113%；與無蜜蜂授粉者相較，可增產 78.9%。試驗結果顯示引進蜜蜂於蕎麥田授粉，確實可增加蕎麥產量 50% 以上，尤高於蘇俄報導之 30~50% 的增產量 (Kopel'kievskii, 1976)。在大陸蒙古，開放授粉的蕎麥試區產量更是無授粉昆蟲試區的三倍 (Ren and Liu, 1986)。經蜜蜂授粉所結蕎麥粒之直徑顯著地小於未經蜜蜂授粉者，這可能是受植株營養供應不足所影響。單株或 120 株蕎麥的產量，皆以經蜜蜂授粉者較高，植株在負載多量果實情況下，由於營養成份的分散，導致果實變小，結果多的單一麥粒直徑因而較負載少量麥粒者小，千粒重因而也以未經蜜蜂授粉處理的蕎麥區比經蜜蜂授粉處理者爲重(表一)。此結果與 Ren and Liu (1986)之報告不一致，後者報導授粉區的千粒重(30 g)略高於無授粉區者(29 g)，但單株蕎麥的種子數仍以授粉者之 40 粒高於無授粉者之 22 粒。由於蜜蜂對蕎麥授粉效果、有效種子百分率和單一粒重，受到單花被訪次數的影響；當單花被訪次數介於 4~6 次時，效果最好，低於或高於上述次數時，授粉效果不佳 (Grigorenko, 1979)。Kopel'kievskii (1976)認爲每公頃蕎麥須要 2 群具有 20,000~30,000 隻成蜂的蜜蜂授粉；於加拿大每公畝蕎麥田則只用一群蜂 (Smith et al., 1971)，本試驗於 6 m×6 m 的試區內放具有約 10,000 隻成蜂的蜂群，且在不到一公頃的

表一 1989年彰化二林蜜蜂授粉對蕎麥生產的影響

Table 1. Effect of honey bee pollination on production of buckwheat var. Fengtan at Erlin in 1989

	24-mesh caged plot		8-mesh caged plot	open plot
	with honeybee	without honeybee	without honeybee	with honeybee
Seed diameter(mm)	3.7±0.0b <sup>1)</sup>	4.0±0.1a	4.0±0.1a	3.7±0.0b
1000-seed weight(g)	29.3±0.4b	37.4±1.3a	38.0±0.6a	29.8±0.5b
Seed set(%)	91.4±2.8a	84.8±3.0b	85.5±3.3b	81.1±3.4b
One-plant yield(g)	2.7±0.4a	1.1±0.8b	1.6±0.4b	3.0±0.6a
120-plant yield(g)	322.4±45.4a	164.3±59.4b	194.3±54.4b	357.5±77.3a
Yield / ha(kg)	1600.0±137.0a	886.0±326.0b	1056.0±294.0b	1889.0±180.0a
Soil PH-value	5.4±0.7a	5.6±0.4a	5.5±0.6a	5.6±0.6a

1) Means in a row followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

蕎麥田內，放置 14 群蜂，共約 140,000 隻成蜂，遠超過所需有效授粉的蜂數，因而可能影響到單一麥粒重。

蕎麥雖然可藉風力授粉結果(Ren and Liu, 1986)，惟經蜜蜂協助授粉可顯著提高其產量。於網室內栽種時，經由蜜蜂授粉結果，每公頃平均可增產 52% 至 81%；於開放蕎麥田引進蜜蜂授粉後，每公頃平均產量更是不經授粉者的 2.13 倍，或是無蜜蜂授粉者的 1.79 倍；但引進過多蜜蜂授粉，則造成單一麥粒直徑及重量顯著地比非經蜜蜂授粉者小且輕。

## 誌 謝

本研究承二林鎮孫豪亮先生提供蕎麥田，本場石良彩小姐協助試驗工作；初稿蒙安奎博士和劉玉章教授提供建議及施劍鎣教授之斧正，謹此一並致謝。

## 參考文獻

- An, J., and Y. T. Cheng. 1990. Taiwan Honey Plants (I). Taiwan Provincial Museum, 116pp. (In Chinese).
- Li, A. N. 1981. Buckwheat cultivars and cultivation management. Harvest 31: 18-19. (In Chinese).
- Li, A. N. 1985. Cultivation and usage of buckwheat. Taichung District Agricultural Improvement Station, Extension periodica 152: 1-8. (In Chinese).
- Lin, H. S. 1982. Dietary and medicinal crop-buckwheat. Harvest 32: 31-32. (In Chinese).
- Grigorenko, V. N. 1979. Effects of pollination of repeated visits by honeybees to buckwheat. Pschelovodstvo 10: 18-19. (In Russian).
- Kopel'kievskii, G. V. 1976. Honeybee pollination and seed production of buckwheat. pp.171-180. B. A. Neunyllov. (ed.), In: Genetika, elektsiia, semenovodstvo i vozdeleyvanie grechikh. Beekeeping Res. Inst., Rybnoe Ryazan Province. (In Russian).
- McGregor, S. E. 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA-ARS, Washington, D. C., 411pp.
- Ren, S. H., and A. L. Liu. 1986. The survey of cultivated buckwheat, po-

llen spreading distance and relation between pollen carried by insects and yield. Proc. 3rd Internat. Sym. Buckwheat, Pulawy, Poland, 7-12 July 1986, Part II, p.10-17.

**Smith, H., P. Pankiw, and G. Kreuzer.** 1971. Honey bee pollination in Manitoba. Dept. Agr. Pub. No. 525, 16 pp.

**Wu, H. F., and S. Y. Chang.** 1993.

Economical evaluation on the mixed planting of rape and buckwheat to beekeeping. In: Reports on the researches of plant protection techniques improvement at 1992 fiscal year. Department of Agriculture and Forestry, Taiwan Provincial Government. (In Chinese).

收件日期：1994年5月19日

接受日期：1994年7月8日