

果樹的人工授粉

康·有·德

為了使果樹生產安全，較為近代的國家，果園的經營，大都採用了人工授粉。有些國家，更有專門的授粉公司，其經營範圍包括：販賣花粉、代客授粉及解決一切有關座果上的問題，營業非常發達。例如，美國西海岸，即有七、八家花粉公司。花粉的售價，純花粉每克美金六元到六元五角。混合好的花粉每克約在二角到七角美金之間。臺灣的果樹事業也在逐漸走上企業化，相信在不久的將來，將會出現一項新的行業——花粉公司的。

蒼蠅也是授粉者

果樹的傳粉媒介主要是昆蟲、風與重力。由風與重力傳粉的果樹，多有產生大量花粉的特性。如果沒有自家不孕性，環境條件又適宜的時候，僅靠着生力的力量，即能達到傳粉的目的。例如，利用風力傳粉的胡桃，利用重力傳粉的橄欖及某些品種的葡萄等，很少會發生授粉問題的。然而，由昆蟲傳粉的果樹，則昆蟲的種類、昆蟲的有無或多少、昆蟲活動的頻率以及昆蟲的特性等因子，影響座果就非常重要了。

在昆蟲的種類中，可以為果樹傳粉的很多。在果樹開花期時，散發特殊香氣與分泌蜜腺的，吸引的昆蟲更多。有時連最討厭的蒼蠅，都會飛到果樹的花朵上，採食蜜腺的。例如，芒果與龍眼開花時候，即能吸引很多蒼蠅的。自然，蒼蠅也可以有傳粉的功用，只是效果較低而已。然而，在人工的授粉上，蒼蠅也有可以利用的特性。例如，在天黑的時候，蜜蜂必須「回家過夜」，而蒼蠅却可以「到處為家」。因而在果樹與某些蔬菜的人工套罩授粉上，是選用蒼蠅放在罩內，而不用蜜蜂的。

有的果樹，花朵的構造特殊，只允許一種昆蟲為它傳粉。因此，這種昆蟲的有無或多少，就成為這種果樹座果的限制因子。無花果的花朵，深藏在肉質的花托中，在花托的頂端有一小孔。這一小孔

僅能使體形較小的胡蜂可以自由進出。因此，胡蜂即成為無花果特有的傳粉媒介，而胡蜂的有無或多少，對於無花果座果影響至為重要。

蜜蜂授粉·問題很多

大多數的果樹是由許多昆蟲給傳粉的。給蘋果花授粉的昆蟲有五十種以上，但是最重要的是蜜蜂。

蜜蜂在一口氣之內可以遠飛七百五十公尺，最遠的飛行可以達到四至五公里之遙。然而，最有效的傳粉半徑，是三十五公尺。換句話說，每巢蜂可以供應○·四公頃面積以內的果樹，使之充分授粉的。

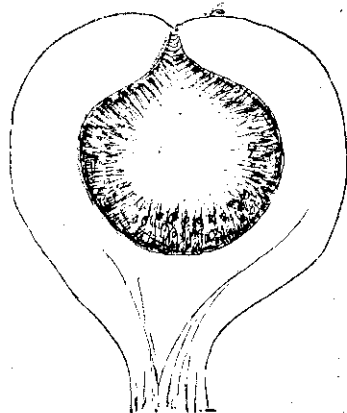
當蜜蜂採蜜時，在習慣上，由一朵花飛到另一朵花的距離是三公尺。如果果樹的株距與行距不相同，而行距又大於株距時，牠將延着同一行的果樹，逐次採蜜與傳粉。根據調查，同一隻蜜蜂，飛往同一行果樹的次數，要較不同行的果樹多二倍。因此，在果園的設計上，授粉樹的排列，如果株距與行距不相等時，應該採用在同一行上的混植，以提高授粉與產果的機會。昆蟲活動的頻率，氣候條件影

響最大。以蜜蜂來說，下雨的天氣要躲在「家裏」休息；颱風的天氣，風速達到每秒五至六公尺，「出勤」的次數就大為降低。風速超過十公尺時，因為沒有全天候的裝備，牠的機場也全部關閉而停飛。溫度的高低，也是影響蜜蜂出巢起飛的限制因子。一般而言，氣溫在攝氏十七至二十七度之間的活動最為活躍。超過三十三度活動即減緩，低到十四度以下，也停工休息。

近年來，新的農藥效力很大。在果園噴藥時，田野間為果樹傳粉的昆蟲，大部份被殺死或遠走高飛。因而，在果樹的栽培上，必須在藥效消失時，才能將人工飼養的蜜蜂放進果園，為果樹的花朵進行傳粉。例如，噴馬拉松時，在噴後的四天之內，殘留的農藥還會殺死蜜蜂。所以，噴藥後，必須超過四天，才解放蜜蜂出巢。但是，上面已經說過，蜜蜂的活動，受氣候的條件限制很大。在晴朗無風而溫暖的天氣，是不會發生授粉問題；然而，寒流來襲，或遇颱風下雨，則躲在巢中停飛。在氣候不適宜的情形下，工人可以提高工資來獎勵工作；但是，蜜蜂是不通人性的昆蟲，在氣候不良時，任你出多高的工資，牠是不會冒風雨而工作的。



專為無花果傳粉的胡蜂
雌：左 雄：右



無花果花朵托剖圖
(注意實果上的胡蜂)

因此，果樹事業較為近代化的國家，縱然是人工較貴，還是請工人來進行人工授粉，以策座果的安全。美國、加拿大及墨西哥的蘋果、梨的生產，大都是進行人工授粉；而日本的梨、桃及蘋果的栽培，百分之五十以上的果園也都採用人工授粉了。南洋的油椰子的種植與中、近東地區、美國加州等地的棗椰子 (Date Palm) 的生產，更是要完全靠人工授粉，才能結實的。

有些工資較貴的國家，在主要的經濟產區，於果樹開花季節，將中學的學生全部放假，替生產者進行人工授粉工作。例如，日本的二十世紀梨 (臺灣市場上見到的白皮圓形大梨) 的生產，鳥取縣是用博多青品種作為二十世紀梨的授粉樹；福島縣是用二十世紀梨、長十郎與早生赤品種來相互授粉。在開花前二至三天，將花朵採下，收集花粉，以百分之十的比例混入石松子 (蕨類植物) 的孢子，然後利用放假的學生與女工，以小型噴粉器來進行授粉。但是，從座果比率來看，中學生的成績最差，三、四十歲的中年婦人成績最好。所以，有些果農，寧願多花錢請女工，而不喜歡沒有責任心的中學生來給果樹授粉的。

怎樣收集花粉？

一般是在開花較早地區或是在開花較早的品種的樹上來收集花粉，以便有充分的時間，來為開花較晚的地區或晚開花的品種來進行授粉工作。花粉的收集，可以利用人工，也可以藉助蜜蜂。如果果樹的花朵易於採摘，每工每日可以收集一、五公斤的花粉。如果利用蜜蜂，每果每日可以收集一、二公斤的花粉。人工收集花粉的純度較高，而蜜蜂收集的花粉則常混有不同的品種。

人工採收花粉時，是先將「將開」與「待開」的花朵採下，放置在燈光下，使它全開，然後取下花藥，用篩篩下花粉，乾燥後收集備用。乾燥的花粉，可以貯藏在乾而冷的地方。在乾燥的情形下，放在攝氏二至五度的紙箱中，可以貯藏數週。在零度以下更可以貯藏一年以上，仍有授粉及受精的能力。

何時進行人工授粉最好？

自花藥開裂到花瓣脫落或者是雌蕊的花柱變褐之前，都可以進行人工採粉而能座果的。一般的果樹，從四分之一的花朵開放起，到全樹盛開，可有七到十天之久。而每一朵花的最佳授粉時期，約為三天。

什麼時候進行人工授粉才是最恰當的時期呢？這要看授粉的方法而定的。以一朵花而言，是在它開花的三天之內最好。而以整株果樹或整個農場來說，是：人工授粉工作進行較慢的，應該在全樹有四分之一到二分之一的花朵開花時開始進行，如毛刷授粉或手授粉等；工作進行較快的，則可以在二分之一到三分之二的花朵開花時開始進行，如用力噴粉器或飛機授粉等。

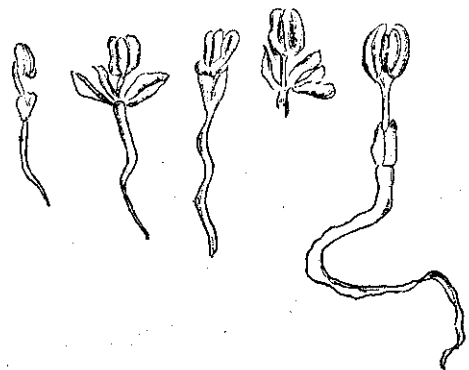
然而，在人工授粉的細心工作與妥善設計下，果樹的開花時期即使大半過去，僅留有百分之十的花朵在開花時，其結果仍可能達到預定的生產目標的。

人工授粉的方法

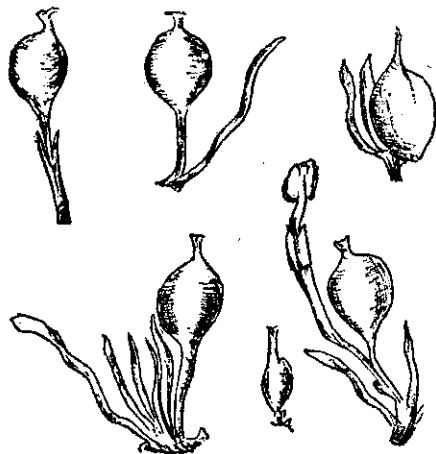
常用的人工授粉方法有下列幾種：

(1) 蜜蜂巢口加花粉

養蜂也是人工授粉方法之一。在蜜蜂的巢口加用人工採來的花粉，更可以增加果樹的授粉機會。一般在果樹的二分之一花朵開花時開始加用。以一天來說，自清晨蜜蜂出巢時開始加用，每一小時加用一次，每次的花粉用量約一小匙；每公頃約需五十至一百克的花粉。



花雄的果花無



花雌的果花無

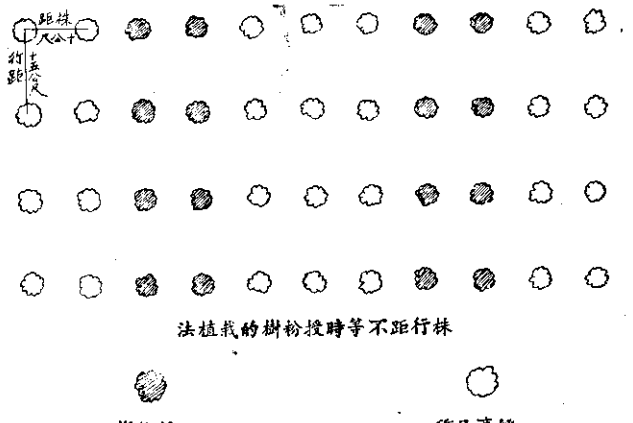
在果園中每一百公尺到一百二十公尺放置蜜蜂一巢，巢口要朝向早晨的太陽。於每日清晨打開巢門，放置花粉。如果天氣不好，應該在有蜜蜂活動時放置花粉。並應注意：在蜜蜂活動加快時，每半小時放置一次。活動慢時，每一小時到一小時半加一次。在有風的天氣，蜜蜂在樹的一方，即避風的一方進行採蜜與授粉；因而，在另一方，即迎風的一方應該用其他的授粉方法，加以補救。花粉的活力，在濕而熱的天氣中，很快的消失，應該注意花粉的保藏。

(2) 手指・毛刷子・紗布袋

在人工授粉時，可以用大母指與食指蘸花粉，塗抹在柱頭的表面，完成授粉工作。

用毛刷子授粉時，是用四號的刷子或毛筆。一手持刷子，另一手持小瓶。瓶內盛有够二小時授粉用的花粉，用完再加新的。小瓶的瓶口，可以繫布帶，掛在胸前，工作將更方便。

用刷子授粉或用手授粉，不是將所有花朵都逐一授粉，而是每隔四到五個花穗，授一朵花，即能得到理想的座果率。在用刷子刷柱頭時，要輕輕的刷動二次，每刷過六到八朵花時，蘸一次花粉。蘸花粉時，不要蘸的過多，應該像油漆工人工作一



法植栽的樹粉投時等不距行林

樣，燕好花粉後，將瓶子在瓶口輕輕刷一、二次。刷子與花粉都應該保持乾燥，以免粘成一團。花朵的柱頭如是五裂的，例如木爪、蘋果等，應該使每個裂片都要刷過，才能生長成形狀較好的果形。

用毛刷授粉，可以減少疏果費用，花粉的消耗量亦少，同時可以使幼年的樹提早座果。

紗布袋授粉是用每平方英寸有三十四到四十四孔的紗布，剪成方形，其大小以包下一至二克的花粉為度。然後，將花粉放在紗布上，四角用膠袋縛起，拴在長一到二公尺的木桿或竹桿的頂端。

授粉時，用花粉袋輕輕敲擊花朵，使花粉彈出，落在柱頭上，達到授粉目的。一般每五到六個花穗，敲授一朵花。每袋花粉可以授二至四株樹，當花粉用完時，再換另一袋。較高的樹枝，可以用鉤子鉤下，輕敲授粉，以免搬動梯子。最高處的樹枝，可以藉助蜜蜂來傳粉的。

紗布袋授粉，比用手及毛刷子授粉的速度較快，花粉散出時也較均勻。這樣的授粉，每公頃約需九十至一百克的花粉。

(3) 噴粉器·高壓噴粉器·飛機

用手壓型的小型噴粉器，裝入花粉，輕輕壓動氣囊，使花粉噴出而授粉。這種小型噴粉器，可以裝設在長型的管桿上。桿長二公尺，鋁製、中空，使用時甚為輕便。對於果樹較高的枝幹，更可以省去搬動梯子的麻煩。

噴粉器授粉，較毛刷子或紗布袋法工作迅速。依據果樹大小與面積的不同，每人每天約噴〇·六公頃的果園。每公頃需用花粉的數量二百五十至四百克。為了座果安全起見，有些果農常在果樹開花時噴撒二次：第一次是在有二分之一花朵開花時候噴用；第二次是在有三分之二的花朵開花時候噴用；高度的枝條，每隔二十至三十公分噴一次，基部枝條每隔七至十個花穗噴一次。為了避免遺漏，最好二人一組，在同一株樹的兩側，同時前進噴撒。

高壓動力噴粉器與飛機噴粉，在面積較大的果園常有採用。一如臺北市上空噴撒藥劑。這樣的噴粉授粉速度甚快，所以多在三分之二的果園開花時開始進行。由於很多的花粉會降落到花瓣、葉片與地面，所以消耗的花粉數量也多。每公頃約需花粉六百至七百克。為了經濟花粉的使用，常混入脫脂奶粉或蕨類植物的孢子，混合後噴用。

(4) 噴撒花粉水

有些果農在果樹開花時，將花粉混合在水中，噴撒在花朵上，進行授粉，座果的效果很好。花粉水的混合方法是：先將一般的噴霧器及皮管沖洗清潔（注意：絕對避免殘留農藥），將人工採集的花粉，以六克（純花粉）對一千公升的水的比例混合。混合後應立刻噴用。混合後的花粉水，存貯的時間，不能超過二十至二十五分鐘，以免花粉吸水脹裂，失去活力而不能發芽。花粉混合時，應先混以少量的水，在小桶中混合好，再用唧嘴打入桶中噴用。花粉中的夾雜物質比水輕，浮在水面；而花粉比水重，很容易與水混合。

噴撒花粉水時，應用較細的噴口，一般是用三十二分之六英寸的，噴霧器的壓力應該在一百五十至二百磅。每一千公升的花粉水，可以噴撒成年的果樹二十五至三十五株。在噴撒時，噴霧器的進行速度不能太慢，以免使柱頭部份過於潮濕，不易粘

住花粉。

(5) 噴糖水誘昆蟲

很多的果農，發現在果樹開花時候，噴撒糖水，可以招引更多的昆蟲，來到果樹的花朵上進行採蜜與傳粉，有益座果率的增加。糖水的濃度是用百分之一的糖與水混合（一百公升的水對一公斤的糖），裝入三十二分之六英寸噴口的噴霧器中，以一百五十至二百磅的低壓力噴出。一如花粉水噴用時相同，進行速度不可過慢。

美國梨農更發現：在糖水中加入千分之一的硼酸，噴撒後可以促進花粉的發芽，提高結果比率。但是這種噴撒，應該在將授粉之前，效果最好。

(6) 高接授粉樹·採取開花枝

為了使果樹增加授粉機會，提高座果比率，可以在果園中舉行高接授粉品種，嫁接在一棵樹上或一棵樹的某一枝條上。或者是：在果樹開花的時候，採取授粉樹的開花枝條，插在水桶中，懸掛在經濟品種的果樹上，或者是放置在蜂巢的附近，以便增加傳粉與授粉的機會。在插枝的花朵上，如果噴撒些糖水，引誘昆蟲來訪時，傳粉的效果更好。

澳洲胡桃優良品種

嘉義農試所繁殖中

澳洲胡桃在夏威夷已有較優良品種選出，目前栽培的品種有二四六、三三三、五〇八等。這幾個品種都已經引入臺灣，並在嘉義農業試驗分所栽培中，生長情形都很好。今後栽培澳洲胡桃，當以栽培優良品種嫁接為原則。但為爭取時間計，現在祇能供應未經嫁接的實生苗，待兩年後，再由嘉義農業試驗分所嫁接。

澳洲胡桃適合本省排水良好的沙壤土。天然條件以本省中南部低海拔地區為宜，管理簡單，只需充分施肥與控制雜草，極少病蟲害。

澳洲胡桃是一種乾果，取其種仁，加工焙炒，食味香脆，在目前世界乾果市場中，價格最高。（張振宙）