高接梨噴施授粉技術應用手冊

張雅玲 著



苗栗區農業改良場 編印
2026 年 出版

高接梨噴施授粉技術應用手冊

張雅玲 著

苗栗區農業改良場 編印
2026 年 出版



序

高接梨為臺灣極具代表性且高經濟價值的果樹，總栽培面積 4,837 公頃，以台中市及苗栗縣為大宗。農友憑藉精湛的嫁接與栽培管理技術，孕育出優質的梨果。在果實發育過程中，「授粉受精」是確保著果率與果實品質的核心環節。

近年受到極端氣候影響，高接梨開花期常逢寒流、高溫或春雨，增加田間授粉作業的風險與難度。此外，受農業勞動力高齡化影響，開花期的人力調配日益困難；傳統以毛筆逐朵人工點授方式雖然精準，但耗時費工，常因人力不足而錯失最佳授粉時機。

為克服氣候逆境並降低勞力負擔，本場推動「高接梨噴施授粉技術」，將花粉與水、蔗糖、三仙膠及微量元素精準調配成花粉懸浮液，搭配田間已有的噴霧設備，將微細霧滴均勻施加於柱頭，即可完成授粉工作。

本技術可提升省工率達 90% 以上，以每分地 30 分鐘之高效速度，完成全園授粉作業，有效化解人力短缺與極端天候對高接梨生產的影響，並提升果實品質，為高接梨產業省工高效經營之關鍵技術。

期望本手冊之出版，能提供農友在田間實作時明確之技術依循與操作規範，進而提升高接梨授粉效率與產業競爭力。

農業部苗栗區農業改良場

場長 施佳宏 謹識

中華民國 115 年 11 月

目錄

序言 02

目錄 03

一、前言 04

- 高接梨授粉特性與氣候挑戰
- 各種授粉方式之比較表

二、花粉懸浮液配置 07

- 花粉懸浮液配方與配置對照表
- 噴施設備之選擇
- 花粉懸浮液調配與作業五步驟

三、田間操作 10

- 最佳授粉時機
- 噴施操作要領
- 突發氣候應變處方表

四、結語 11



一、前言

✿ 高接梨授粉特性與氣候挑戰

高接梨為農友利用嫁接技術，將高需冷性品種之梨穗，嫁接於低需冷性品種枝幹上的栽培方法。高接梨嫁接時間為每年 12 月至隔年 2 月，由於梨花具有自交不親和性之特性，必須將不同品種的花粉傳送至柱頭上完成授粉受精，以促使種子生成。種子所分泌之生長激素有利果實發育，種子數量越多且越充實，果實發育越趨渾圓飽滿，品質與價值也越高。

然而，梨花綻放速度與花朵數量深受氣候影響，授粉成果的良窳亦與氣候條件息息相關：

低溫環境

梨花綻放速度慢，傳統手工授粉需多次重複處理，極度耗費人力。

高溫環境

梨花集中迅速綻放，若栽培面積大，需於短時間內大量增加人力，避免錯過最佳授粉時機。

乾旱無雨

環境空氣濕度過低，易導致柱頭乾枯，無法順利黏附花粉與萌發。

為協助農友克服極端氣候逆境並減輕人力負擔，本場成功研發「高接梨噴施授粉技術」，將花粉混合其他物質調配成花粉懸浮液，搭配田間現有之噴藥設備，能有效縮短授粉作業時間與人力需求，並顯著提升著果率與果實品質，化解氣候對高接梨授粉之不良影響。



透過授粉增加種子數量可提高果實品質

各種授粉方式之比較表

	噴施授粉 花粉懸浮液及噴霧器	傳統手工授粉 使用毛筆或電動授粉器	自然授粉 昆蟲或風媒
作業原理	將花粉調配成懸浮液，以噴霧器呈微細霧滴噴灑於花序	以毛筆沾乾花粉或以電動授粉器，逐朵人工點抹於柱頭	依靠蜜蜂採蜜授粉，或微風吹送花粉
作業速度與效率	**快** 每人每分地約 30 分鐘	**慢** 每人每分地需 3 天	無法控制速度，仰賴昆蟲數量與風勢
省工程度	**極省工** 可省下 90% 以上工時	**耗費人力** 每期需多次重複僱工	完全免人工
花粉用量	**中等** 約 5 克 / 分地	**多** 約 10 克 / 分地	**無需額外購買** 依賴鄰近花粉源
著果均勻度與品質	**高** 花粉液均勻沾附柱頭，著果率與果形佳	**高** 點到的花朵著果率極佳，果形渾圓	**不穩定** 易受氣候影響，常導致畸形果或著果率低
抗低溫寒流能力	**高** 施作快速，可彈性於回溫時段迅速補噴	**中** 因花開速度慢，需多次重複補點，成本高	**極差** 氣溫 10°C 以下時，昆蟲活動力大幅下降
抗降雨與高溫能力	**中高** 可於降雨空檔噴施，且花粉懸浮液可延緩柱頭受高溫乾枯	**差** 操作後遇雨易沖刷花粉，高溫易使柱頭乾枯，花粉黏不住	**極差** 雨天昆蟲不出巢
設備與技術門檻	**需掌握技術** 需調配花粉懸浮液與噴施設備	**設備門檻極低** 僅需點授工具	無需設備與技術





噴施授粉



傳統手工授粉







自然授粉

二、花粉懸浮液配置

花粉懸浮液配方與配置對照表

1 純水

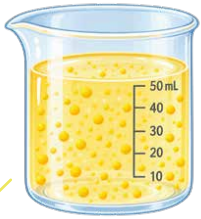
視配置量而調整。

2 花粉

0.3%，可視需求增加使用量。花粉活力將影響施作效果，避免使用冰存過久或無妥善保存的花粉。

3 蔗糖

10%，可維持滲透壓，防止花粉吸水過膨破裂。



4 三仙膠（又稱黃原膠、玉米糖膠）

0.04%，具有增稠懸浮效果，避免花粉沉在底部。

5 微量元素

包含硼酸（0.01%）、二水合氯化鈣（0.02%）、七水合硫酸鎂（0.03%）及硝酸鉀（0.01%），具有提高花粉活力、加速花粉管萌發與伸長之效果。

資材名稱 / 體積	1 公升 (L)	5 公升 (L)	8 公升 (L)	10 公升 (L)	50 公升 (L)	60 公升 (L)	120 公升 (L)	150 公升 (L)
花粉	3g	15g	24g	30g	150g	180g	360g	450g
蔗糖	100g	500g	800g	1,000g (1kg)	5,000g (5kg)	6,000g (6kg)	12,000g (12kg)	15,000g (15kg)
三仙膠 (黃原膠)	0.4g	2g	3.2g	4g	20g	24g	48g	60g
硼酸	0.1g	0.5g	0.8g	1g	5g	6g	12g	15g
二水合氯化鈣	0.2g	1g	1.6g	2g	10g	12g	24g	30g
七水合硫酸鎂	0.3g	1.5g	2.4g	3g	15g	18g	36g	45g
硝酸鉀	0.1g	0.5g	0.8g	1g	5g	6g	12g	15g

✿ 噴施設備之選擇

可使用田區園有設備，包含電動背負式噴霧器或噴灌系統，噴頭請務必選用微細霧化噴頭，確保噴出的液滴均勻不形成大水滴。補噴部分若量少可使用手持噴霧瓶即可。



手持噴霧瓶



電動背負式噴霧器



田間噴灌系統

花粉懸浮液調配與作業五步驟

STEP 1

三仙膠預混與溶解（預防結塊）

- 三仙膠直接倒入冷水極易結塊，務必先使用少量的溫水 (50°C) 攪拌溶解，使其完全分散。

STEP 2

大容器溶解蔗糖與微量元素

- 取總水量約 90% 的純水倒入大桶中。
- 將已預混的三仙膠溶液、蔗糖及微量元素（硼酸、二水合氯化鈣、七水合硫酸鎂、硝酸鉀）一同倒入大桶中，充分攪拌至完全溶解、無任何顆粒。

STEP 3

小容器調製花粉母液（切勿直接倒入大水桶）

- 取剩餘 10% 的常溫純水於小容器中。
- 加入定量花粉，用攪拌棒輕柔拌勻成無結塊的「花粉母液」。

注意：水溫須維持常溫，切勿使用熱水，以維持花粉活性

STEP 4

混合與裝桶

- 將小容器中的花粉母液倒入大容器中充分拌勻。

STEP 5

田間定時搖晃與及時施作（防沉澱與時效）

- 裝桶後即可開始田間噴施作業。
- 作業期間每隔 15–20 分鐘輕晃噴桶一次，防止花粉沉澱。
- 調配好的懸浮液盡速噴施完畢。

三、田間操作

✿ 最佳授粉時機

開花物候期：

- **第一次噴施**

全園開花大約 3 到 5 成（每 10 朵花開了 3 ～ 5 朵） 時噴第一次。



花開 3 至 5 成可噴施第一次

- **第二次噴施**

盛花期（全開）再噴施一次，確保後開的花朵也能受精。



於盛花期進行第二次噴施

每日黃金時段：早晨露水乾後 08:00 ～ 11:00，
此時花柱頭分泌物活性最高、最黏，花粉萌發率最好。

✿ 噴施操作要領

噴頭壓力適中即可，壓力過大會沖傷嬌嫩的柱頭。噴頭距離花朵上方約 30 ～ 50 公分處，往上噴撒，讓花粉懸浮液自然飄下。噴出來的水滴要像早晨的薄霧，柱頭沾附微小珠滴即可，水滴過大，花粉無法沾附柱頭而滴落。



噴頭向上噴施即可，切勿對準花朵

✿ 突發氣候應變處方表

氣候情境		對授粉的影響	應變與補救措施
	噴施後遇雨（2 小時內）	水滴沖刷掉花粉粒，或懸浮液被稀釋失效。	立即補噴：待雨停、花朵表面露水稍乾後，於當天或隔天上午補噴一次（可調低花粉用量）。
	噴施後遇雨（2 小時以上）	花粉大多已萌發。	無需補噴，後續視花況再行噴施處理。
	開花期遇低溫寒流（< 10° C）	花粉管伸長緩慢。	延後噴施時段至中午較溫暖時（如 11:00 ～ 13:00）。
	開花期遇高溫乾熱	柱頭迅速乾燥失效而無法授粉。	提早於清晨露水初乾時（07:00 ～ 09:00）完成作業。若遇乾熱天候，可適度噴水以提高環境相對濕度，惟切勿直接朝花朵噴水，以免花粉流失或柱頭受損。

四、結語

高接梨傳統手工授粉高度依賴人力且受限於氣候條件，始終是農友在產季備感棘手的壓力。面對近年來日益劇烈的高溫、乾旱、寒流與降雨等極端天候挑戰，傳統授粉模式不僅成本高昂，更常因錯失短短數日的黃金授粉期而影響產量與品質。

本場研發的「高接梨噴施授粉技術」，解決當前產業困境而生的關鍵利器。透過科學化的配方設計，利用三仙膠增加花粉懸浮力，結合適量蔗糖維持滲透壓，並添加硼酸、鈣、鎂、鉀等關鍵微量元素，強化花粉活力與花粉管的伸長萌發；搭配標準化的五步驟調配與微細霧化噴施作業，不僅徹底革新了過往繁複的毛筆手工點授模式，更具備以下三大核心優勢：

1 大幅省工減壓，突破缺工困境

每分地作業時間縮短至 30 分鐘左右，有效節省 90% 以上的寶貴工時，讓農友在面臨花期集中或缺工危機時，也能從容應對、游刃有餘。

3 靈活應變機制，確保生產韌性

對照實用的氣候應變處方（如雨後補噴判定、低溫與高溫時段的彈性調整），讓農友在瞬息萬變的氣象條件下有所依循，將天候災害的風險降至最低。

本場研發
高接梨
噴施授粉技術



2 科學調配抗逆境，穩定著果品質

微量元素的添加與微霧化噴施技術，能有效克服低溫寒流致使花粉管伸長緩慢、或高溫乾熱導致柱頭乾枯的難題。均勻沾附的微小液滴確保了每一朵花的 5 個心室、10 個胚珠皆能獲得充實的受精機會，顯著提升果實的飽滿度與商品價值。

期盼透過本項技術的推廣與應用，減輕農友們的勞動負擔，協助高接梨產業在挑戰中穩健前行，年年迎來豐優質豐收的成果。



高接梨噴施授粉技術應用手冊

出版單位：農業部苗栗區農業改良場
發行人：施佳宏
編著：張雅玲
地址：苗栗縣公館鄉館南村 261 號
電話：(037) 222-111
傳真：(037) 221-277
網址：https://www.mdares.gov.tw
出版年月：2026 年 11 月初版
刊物性質：農業技術推廣，屬非賣品。

著作權聲明：
本著作保留所有權利。凡基於非營利之教育與推廣目的，皆可自行下載、列印與分享；惟不得擅自修改內容或作商業營利使用。



農業部苗栗區農業改良場
Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, MOA