

愛玉子採後處理及儲藏技術

作者：林孟均（副研究員） 電話：(037) 222111 # 516

前言

愛玉子 (*Ficus awkeotsang* Makino) 又稱玉枳、枳仔及澳澆，為桑科 (Moraceae) 榕屬 (*Ficus*) 多年生常綠蔓性藤本植物，表面綠色無毛，果實為隱花果，果皮為綠色，全白或具白色斑點，原生愛玉子主要分布在中央山脈 800-1,800 公尺中高海拔山區，攀附於喬木及石頭上生長，近年來由於林相變更，產業轉型，本場即發展出人工平地栽培模式，根據 108 年農業年報統計，全台愛玉子栽培面積約 505 公頃，其中約 2 成以平地人工栽培生產。

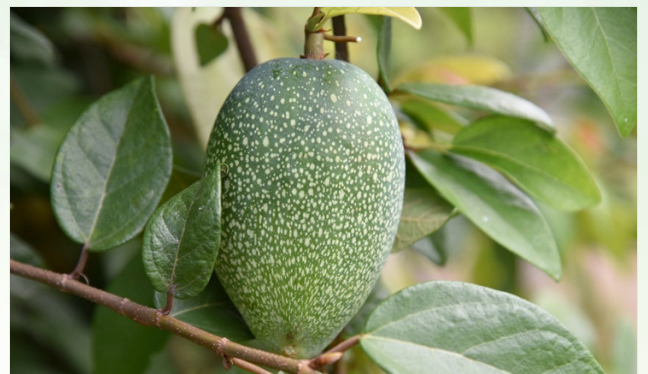
關於愛玉子的紀錄，最早出現在 1921 年連橫所著的《臺灣通史》「愛玉子：產於嘉義山中。舊志未記載其名，道光初，採辦土宜。一日，過後大埔，天熱渴甚，溪飲，見水面成凍，掬而飲之，涼沁心脾，自念此間暑，何得有冰？細視水上，樹子錯落，揉之有漿，以為此物化也。拾而歸家，以水洗之，頃刻成凍，和以糖，風味殊佳，或合以兒茶少許，則色如瑪瑙。某有女曰愛玉，年 15，楚楚可人，長日無事，出凍以賣，飲者甘之，遂呼為愛玉凍」，書中記載清末道光年間，一位臺南商人行商經過嘉義大埔，在溪畔飲水間無意看到河中的愛玉凍，對於其清涼口感為之驚艷，發現愛玉凍來自完熟裂開的愛玉子種子，爾後將成熟的果實帶回，經過採收後處理，交由他的女兒愛玉加以搓洗並著兒茶一同販售，因此將該作物取名為愛玉子。藉由上述故事，我們得愛玉子的歷史已長達百年以上。

愛玉子的主要食用部位為種子，瘦果種子經搓洗會釋放出果膠，不需添加物即可成凍。為了提高愛玉子的櫥架壽命，大多數的愛玉子不會放到果實裂開的完熟階段，會提早到成熟階段就將果實摘下，經採後處理製成瘦果加以

保存販售，因愛玉子販售分級是以可結凍的倍率相關，因此愛玉子的結凍品質，與採後處理技術有著密不可分的關係。本篇文章即探討愛玉子從採收到儲藏的注意事項，希望透過採後處理的掌握，幫助農民提高產品品質，並有助於促進產業的發展。

愛玉子採後處理的必要性

愛玉子隱花果經愛玉小蜂授粉，會由原本的萌花階段轉變成著果發育階段，根據前人研究，果實的發育總共可分為五個時期，(一) 花托鮮重急增期；(二) 瘦果鮮重快增期；(三) 瘦果乾物質堆積成熟期；(四) 花托鮮重再增



圖一、成熟的愛玉子果皮為深綠帶黃色，可採下製成乾燥瘦果。



圖二、完熟的愛玉子果實則會裂開，可直接食用具有天然甜味。

期，及（五）隱花果紅熟期，其中第三及第四個時期果實內的果膠及果膠酯酶累積含量達到高峰，此時採收後的果實，經過一系列乾燥處理，就是市面上常見的愛玉子瘦果。若是果實再持續發育到第五個時期，果皮會開始產生膠狀物質，種子軟化釋出果膠，花托成紅紫色，並裂成2~4瓣，即可直接鮮食，但通常無法存放超過一星期。因此，農民應把握果實進入最佳採收的第三及第四個時期，將採收下的成熟果實，經削皮及烘乾後儲藏，可延長至少2年以上保存期限。

採後處理及儲藏注意事項

愛玉子農戶之採後處理技術，係影響愛玉凍品質的關鍵，為提高採後處理的效率及品質，本文提供採後處理方面的注意事項，供農民參考。

一、田間處理

愛玉子的春果採收時間多集中在每年的8~9月，採收後的果實可藉由移除田間熱，減緩呼吸及蒸散作用，降低果實的褐化及損耗。可將果實採下後放置陰涼處7~10小時，或置入10°C以下冷藏庫中，放置2~5小時，以達到散熱的效果。此外進行削皮前，可先削除果實頭尾部，放入注滿水的水桶中，並藉由1到2次的換水，洗滌果實表面及乳汁，加速後續果實處理的便利性及衛生。



圖三、運用清洗移除乳汁。

二、烘乾方式及程度

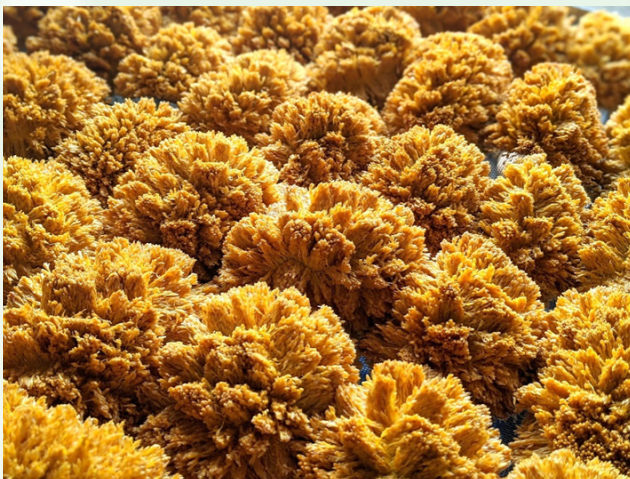
為了提高果實烘乾的效率，愛玉子果實採收後，會先將果皮削除，刻畫一刀或果實對剖，增加種子與隱頭花序壁（瘦果皮）接觸空氣的面積，以加速瘦果皮軟化時間，果皮的削除可運用機械削皮機或農用瓜刨刀；烘乾則可運用日光或烘乾機進行乾燥，日光乾燥雖然環保節能，惟依賴陽光「看天吃飯」，溫度控制實屬不易，需要有相當的處理經驗。建議以使用烘乾機或烘乾室來進行烘乾，方可確保品質，加熱乾燥設備建議以電力或瓦斯產熱為主，有部分農民會以燒柴為主要熱源，但含油量較高的柴火，產生的油耗氣味，可能會影響愛玉子的風味。在烘乾的條件方面，建議削皮後果實先利用40~50°C軟化瘦果皮達24小時以上，接著翻轉果實，再以45~55°C乾燥40~75小時，注意切勿以60°C以上之高溫快速乾燥，會降低種子內的酵素活性影響品質。烘乾的程度，原則上，帶瘦果皮之瘦果水分應降至鮮果總重20~30%以下為宜，乾燥後若水分含量過高，會提高微生物孳生的風險，過低的水分含量則會影響種子生理特性、果膠及果膠酯酶酵素的活性，皆需謹慎操作。



圖四、以烘乾機烘乾較能掌握愛玉子瘦果品質。

三、瘦果形式及包材選擇

採後處理之愛玉子瘦果，為了降低瘦果體積增加運輸方便性，農民及盤商習慣會剔除瘦果皮，僅保留瘦果種子，惟經本場研究，保留瘦果皮有助於延長保存期限，研究顯示保留瘦果皮的愛玉子，經三年保存，配合低溫儲藏(4°C)，果膠含量及果膠甲酯酶酵素活性可維持原有品質；果膠甲酯酶抑制酶的活性也可達30%以上。在包材的選擇上，應避免過多透氣孔的包裝，以免加速瘦果回潮變質，建議使用0.08mm厚度以上的聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE)等符合食品衛生法規之包裝，此外可運用填充氮氣或抽真空的方式，降低愛玉子瘦果與大氣接觸的機會。



圖五、愛玉子以含瘦果皮方式儲藏可延長保存期限。

表一、傳統及改良式採後處理比較

項目	傳統採後處理	改良式採後處理
移除田間熱	無	陰涼處或冷藏散熱
移除乳汁	無	以水浴清洗方式移除
削皮方式	傳統削皮刀處理	機械削皮機或農用刨瓜刀
烘乾方式	日光乾燥或高溫乾燥	烘乾室或烘乾機中溫乾燥
烘乾溫度	60°C以上快速乾燥	40~45°C乾燥72小時以上
包材	大孔洞或低厚度塑袋。 如：肥料袋、麻布袋、0.05mm左右塑料袋	高厚度塑袋或密封袋。 如：厚度0.08mm以上PP或PE材質包裝袋
儲藏型態	剔除瘦果皮	保留瘦果皮
儲藏環境	室溫	獨立常溫或低溫儲藏區
儲藏時間	常溫儲放1年以下	4°C低溫儲藏3年

四、採後處理環境及批次處理

採後處理場域需注意操作人員的衛生及安全防護，定期清潔削皮機、烘乾機或乾燥場所，出入口應設置適當防護避免小動物及昆蟲的入侵，並採取人員管制措施，包裝集貨場的衛生管理，應符合相關食品安全衛生法規。在採後處理的過程及儲藏時，為了預防部份種子品質問題，進而影響愛玉子結凍，應避免新舊種子或不同批次的種子混合，儲藏時需清楚標示批次採收的品種、時間、烘乾條件、有效期限及批號等資訊。將愛玉子確實包裝隔離後離地儲藏，儲藏區需注意溫濕度的控制，避免放置潮濕及陽光可直射的區域，置於陰涼的密閉空間或4°C，相對濕度75%以下環境，較可長期維持愛玉子的品質，但仍建議儲放時間不超過3年為宜。

結語

愛玉子從幼苗定植到第一次採收，至少需要三年以上的時間，好不容易採收到的愛玉子果實，卻常因採後處理或儲藏的過程不慎，導致功虧一簣血本無歸，因此，控制好採後各個階段的「溫度」、「濕度」、「時間」、「空間」等四大要素，建立專屬的標準作業流程，能提高愛玉子品質的穩定性。綜合上述，彙整愛玉子採後處理的比較表如下表，提供給農民參考。