



鑽穴式洛神葵去籽機之改良

文/圖 曾得洲、黃政龍

前言

洛神葵是天然的抗氧化來源，經去籽的洛神葵果萼烘乾後，不但可做為飲料、蜜餞、果醬等美味的加工食品，其萃取成分富含β胡蘿蔔素、酚類化合物及花青素等抗氧化物質，具有良好的保健功能。洛神葵在臺灣東部和南部的山坡地均有種植，其中以臺東縣卑南、金峰、金崙、太麻里、鹿野、大武等鄉鎮種植較多，近年來全縣種植面積維持在約150公頃以上，其中以金峰鄉及太麻里鄉最負盛名，是為臺東地區的地方特產作物。洛神葵每年在10月下旬至12月上旬進行採收，產期非常集中，因無去籽機械作業，農友皆以傳統手工方法進行去籽，人工去籽作業過程耗時、費工，本場因應去籽作業需求，研製鑽穴式洛神葵去籽機，以機械快速進行去籽作業，並期以解決洛神葵人工去籽問題。

機械構造及作動方式

鑽穴式洛神葵去籽機(圖1)，大略可分成去籽機構、進料機構及去籽桿轉動機構等三部分，本機使用110v/0.1kw/45rpm之減速馬達作動力，使用圓皮帶的傳動，



圖1. 鑽穴式洛神葵去籽機

帶動去籽桿刀具的旋轉，使其具有切削及鑽穿洛神葵萼果基部的功能。

進料機構之20只進料承杯以鐵弗龍材質製作而成，外觀直徑為50mm、高35mm，內部鏤空呈一錐型杯狀，跟洛神葵的外型很相似，進料承杯等距附掛在鏈條中，經兩片鏈條齒輪的帶動作一封閉的循環運轉。進料承杯具有開、閉的功能，在進料過程中，承杯會受到承杯導桿的壓迫成為閉合狀態，此時藉由手工作業，逐粒將洛神葵萼果以基部朝上的方式放入承杯裡面，並經鏈條運送至去籽機構進行去籽作業(圖2)。



圖2. 洛神葵以人工逐粒進料的情形

去籽機構之8支去籽桿位居進料承杯的上方處，並沿著機構的螺旋導軌作螺旋形運轉，此時去籽桿相對於進料承杯作由下往上的運動；當去籽桿運轉通過螺旋導軌的截斷面處後，去籽桿瞬間由上往下掉落在進料承杯內部鏤空的中心處，當進料承杯裝載萼果時，刀具則掉落在萼果的基部，迴轉的刀具以鑽穴方式切削貫穿萼果基部(圖3)，並且將種籽從萼果內部推出，附著在刀具口的種籽

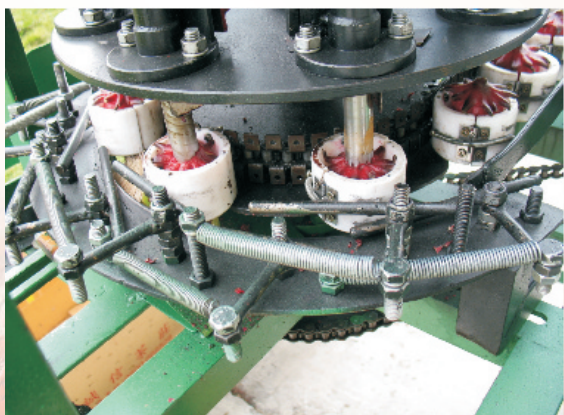


圖3. 迴轉的刀具以鑽穴方式切削貫穿萼果基部

在通過毛刷後會被刷落(圖4)，去籽後的萼果從去籽機構運送出，閉合的進料承杯隨即打開，萼果即可從承杯中掉落於下方的集料桶中，當進料承杯運轉再度碰觸到承杯導桿時可再度閉合，並可重新循環另一次的去籽動作。



圖4. 種籽在通過毛刷後被刷落的情形

去籽試驗

洛神葵經機械去籽後的狀況大約分成四種，第一種為無效去籽；第二種為削去部分種籽，部分種籽仍附著於萼果基部；第三種為種籽已被切削脫離萼果基部，但種籽仍被覆在萼果裡面(圖5)；第四種為種籽完成脫離萼果(圖6)等四種情形；其中第三種及第四種的情形為可接受的去籽成功的作業狀況，根據此判定方式作為機械去籽率的計算方式，機械去籽率 = (去籽成功粒數 / 全部去籽粒數) × 100%。

10月下旬至12月上旬洛神葵採收適期



圖5. 種籽停留在萼果裡面的情形



圖6. 種籽完成脫離萼果的情形

進行機械去籽作業，分別採集太麻里鄉及卑南鄉等兩地區共四批次的洛神葵，第一批次洛神葵直徑小於24mm者，數量約占9.8%，機械平均去籽率為91.2%。第二批次洛神葵直徑小於24mm者，數量約占23.6%，機械平均去籽率為78.9%。卑南鄉之洛神葵直徑小於24mm者，數量約占6.6%，機械平均去籽率為93.0%。分析太麻里鄉第二批次之機械去籽率不足80%的原因，可能是洛神葵小粒萼果過

多的因素所造成，故為證實其結果，在99年12月02日再次選用太麻里鄉洛神葵，其萼果直徑小於24mm者，數量為0%，機械平均去籽率為95.5%(如表1所示)。綜觀以上四次試驗得知，24mm以下之小果越多者，其機械去籽率會隨著降低的趨勢，故小果是造成機械去籽率降低的主要因素之一，不同採收時段及不同採收地區的萼果，不會造成機械去籽率有所差異。

表1. 鑽穴式去籽機之機械去籽率調查

測試日期/洛神葵產地	機械去籽率(%)			
	第一次	第二次	第三次	平均
99.11.02/太麻里鄉	92.6	89.7	91.3	91.2
99.11.16/太麻里鄉	78.0	78.2	80.5	78.9
99.11.25/卑南鄉	93.1	93.5	92.4	93.0
99.12.02/太麻里鄉	94.6	96.8	95.2	95.5

99年12月06日採集的洛神葵等分成15份，每份1200公克，每日進行機械去籽試驗一次，連續5日，試驗結果得知，洛神葵經數日的放置後，重量逐日降低及萼果軟化的現象，放置至第四天時，萼果及種籽兩者的平均重量約減少了六分之一左右(圖7)。機械平均去籽率則由當日的92.3%降至第四天的80.4%，並隨

著放置日數的增加而降低的趨勢(圖8)，其原因應是洛神葵放置過久產生失水現象，造成洛神葵的萼片及副萼萎縮，致使在去籽過程中萼果支撐去籽桿的力道減弱，因而降低了機械去籽的功能，故洛神葵品質不佳亦是造成機械去籽率降低的原因之一。

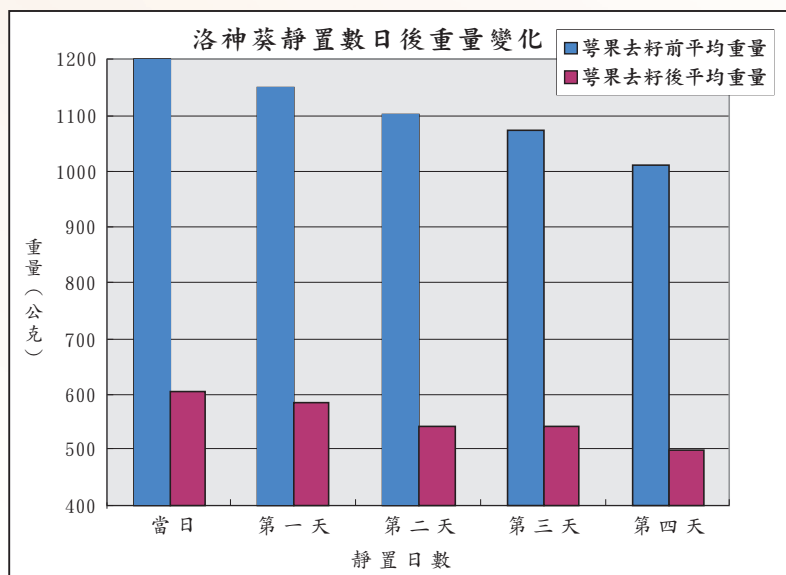


圖7. 洛神葵放置數日後之重量變化

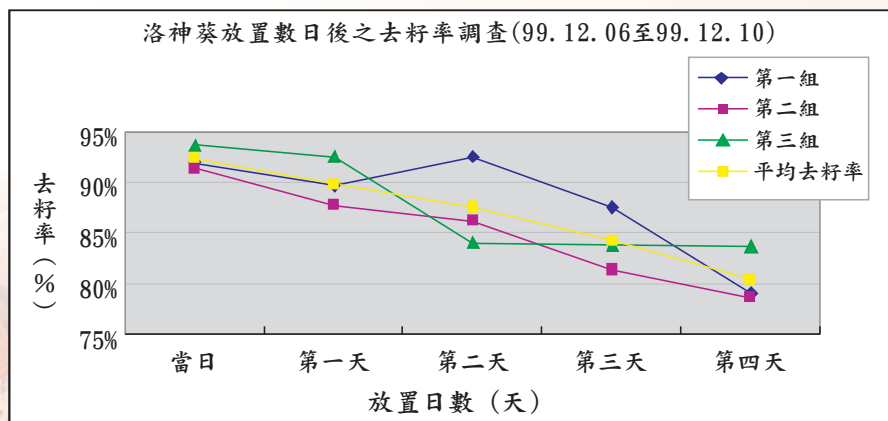


圖8. 洛神葵經放置數日後對機械去籽率的調查



結語

鑽穴式洛神葵去籽機的最大進料量為每分鐘69顆，換算每小時約為完成42公斤的作業量，大約可得到21公斤已去籽的萼果，機械作業速率約為人工的3.5倍。洛神葵經採收後，立即進行機械去籽作業，其機械效能最高，適當地控制物料洛神葵萼果品質及降低小果洛神葵的數量情形下，機械去籽率皆可達到85%以上的較佳狀況。且須注意採收適期及減少萼果放置的天數，以避免果品品質不佳而影響機械去籽效能。

洛神葵果柄超過1公分以上時，在去籽過程中，果柄會頂住去籽桿刀具的內部零件，容易造成刀具在萼果基部上面

空轉或萼果被刀具推出承杯的現象，致使刀具無法進行去籽動作，故採收洛神葵時，剪除萼果果柄能越短越好，可以避免影響機械去籽作業。洛神葵在收購及加工的過程中，其萼果必須完全去籽，故經機械去籽後掉洛於集料桶的萼果仍須再一次檢視，挑出未去籽者及去籽失敗者，再次進行機械或人工去籽，萼果含籽者亦必須以人工甩出種籽，這些過程雖然快速，但仍會造成人工的虛耗，是為本機比較美中不足的地方。

目前本機已辦理新型專利申請，並擬著手進行技術移轉廠商的相關事宜，待日後正式量產後，可望降低洛神葵去籽人工作業成本。