

建立符合國際規範之番木瓜種子水分含量測定方法

陳易徵¹

一、前言

我國自 1962 年加入國際種子檢查協會 (International Seed Testing Association, ISTA) 成為正式會員，隸屬本場之種子檢查室亦於 2016 年通過該組織第六次實地查核驗證，為可核發 ISTA 國際種子檢驗證之認證實驗室。ISTA 國際種子檢驗證為種子國際貿易上品質之重要依據，惟我國重要作物如番木瓜屬 ISTA 較不熟悉之熱帶、亞熱帶作物，其水分含量、潔淨度、發芽試驗、種子活力等種子品質檢測方法尚未建立，為加強我國於 ISTA 之實質參與，已提交番木瓜種子水分含量、發芽試驗及活力檢測試驗條件至相關技術委員會，並積極與各技術委員會聯繫進行試驗計畫修正及供試樣品製備，以利實驗室比對試驗及後續加項作業進行。

二、番木瓜栽培現況與種子苗供應情形

番木瓜 (*Carica papaya* L.) 原產於熱帶美洲，為番木瓜科 (Caricaceae) 多年生大型草本植物，2014 年全球栽培面積為 411,355 公頃，產量為 1,267 萬公噸。其中印度栽培面積 133,360 公頃，產量 564 萬

公噸，皆為全球第一 (FAO, 2016)。2015 年臺灣番木瓜收穫面積為 2,500 公頃，產量為 11.5 萬公噸，其中臺南市與屏東縣為其最大產地 (農業統計年報, 2016)。番木瓜種苗需求依行株距 2-2.5 公尺估算，傳統栽培一穴需種植 3 株，則每公頃需苗 6,000 株，使用扦插苗、嫁接苗或組織培養苗則需 2,000 株，每公頃種苗費用依栽培品種及使用苗株種類不同有所差異，估計介於 12,000-80,000 元之間 (黃等, 2009)。在種子貿易方面，我國果樹種子外銷以番木瓜種子為最大宗，以‘台農一號’、‘紅妃’、‘日陞’為主要外銷品種，2016 年截至 11 月種子外銷量為 3,577 公斤，產值為新臺幣 2 億元，其中主要出口國為印度及巴西。

三、ISTA 種子檢查方法驗證 (Method Validation) 流程

ISTA 建立一個檢查方法認證系統，以因應新物種以及新檢查方式的建立，並可以與現有檢測方法進行比較。其中包含五大步驟：1. 檢測方法的選擇與開發；2. 該檢測方法通過比對試驗驗證；3. 比對試驗結果審查與方法驗證報告準備；4. ISTA

¹ 種苗改良繁殖場種苗經營課 助理研究員

技術委員會核准該檢測方法之驗證並提出建議新增該檢測方法；5. 最終由 ISTA 會員核准，並將該通過驗證之檢測方法新增於 ISTA 國際種子檢查規則 (ISTA, 2008)。一個新的檢驗方法由申請者提交試驗計畫至 ISTA 秘書處，經秘書處轉知相關技術委員會決定接受後，由二位該技術委員會技術委員及一位統計委員會技術委員組成審查小組進行審查，並與該技術委員會協調者 (TCord) 討論該試驗計畫是否需要修改或補正，最後決定是否同意該試驗計畫進入實驗室比對階段。試驗計畫獲同意後，申請者須自行協調實驗室比對試驗成員以及負責實驗室比對樣本製備、寄送，並須收集各實驗室提交之試驗數據後彙整至 TCord。TCord 與審查委員針對實驗室比對試驗結果，建議該技術委員會是否接受此新檢驗方法，並提出檢查規則修改計畫至秘書處排入當年 ISTA 年會議程，經正式會員表決同意新增後，於隔年國際種子檢查規則新增。

四、我國參與 Method Validation Test 現況

我國於 2013 年分別由中興大學宋好教授提出以 60°C /10 min 溫湯浸種促進苦瓜種子發芽以及農友種苗提出 20-30°C；紙間 / 沙床法；GA₃/ 浸種促進發芽之番木瓜種子發芽試驗條件等二試驗計畫至 ISTA 並獲接受 (ISTA, 2014)，此二試驗計畫於 2014 年開始進行實驗室間比對試驗，並於 2015 年完成試驗結果收集提交統計委員會審查 (ISTA, 2015)。前者因病原感染以及其中一種子批各實驗室間比對試驗結果產

生明顯差異，發芽技術委員會決議不新增該促進種子發芽方法；後者則於 2016 年 ISTA 大會經會員表決通過，將於 2017 年 ISTA 國際種子檢查規則新增番木瓜發芽檢測試驗方法 (ISTA, 2016)。

五、番木瓜種子水分含量 Method Validation Test 進度

本場於 2015 年 11 月與臺灣大學楊雯如副教授共同提交番木瓜種子水分含量測定試驗計畫至 ISTA 秘書處並獲接受，試驗內容擬以低溫法 (103°C /17hr)，測試 2 種子批 × 2 (高 / 低水分含量差異 > 5%) × 2 (研磨 / 未研磨) × 2 重複，每一測試包含 16 個水分測定試驗。實驗室比對試驗成員包含法國、英國、德國、荷蘭、紐西蘭及尚比亞六種子實驗室。本試驗計畫於 ISTA 技術委員會審查期間，因應各技術委員提問，分別進行種子粗磨粒徑試驗及種子分切處理試驗。

在粗磨粒徑試驗中，以產生碎片最大之刻度研磨番木瓜種子，研磨後種子的粉末皆可通過 4.0mm 的篩網，而通過 2.0mm 篩網的粉末大於 55%；由此可知，番木瓜



圖 1. 經分切之番木瓜種子碎片

文獻報告

種子以粗磨刻度研磨，種子粉末大部分皆小於 2.0mm (表一、表二)；種檢室研磨機研磨之番木瓜種子碎片，粒徑小於 ISTA 研磨機粗磨之規定，不適用於番木瓜種子粗磨試驗。後續並寄送木瓜種子研磨用樣本一批至英國 SASA (Science & Advice for Scottish Agriculture) 種子檢查室進行研磨測試，該實驗室之研磨機亦無法磨製符合 ISTA 粗磨標準之種子碎片，故 ISTA 水分技術委員會同意本試驗計畫之研磨部分去除粗磨處理，僅需比較未研磨及細磨之差異。

同批番木瓜種子以不同前處理方式包含對照組、細磨及切割等三處理後，進行水分含量試驗，結果如表三。該批種子未

研磨處理、細磨處理及切割處理之水分含量分別為 8.8 %、8.8 % 及 8.9 %，無顯著差異。且依國際種子檢查規則，整體試驗流程種子不得接觸空氣超過 4 分鐘；惟番木瓜種子 10 克約有近千粒種子，本次試驗分別由四個試驗人員同時進行種子切割處理，但切割時間仍需約 10 分鐘，切割處理時接觸空氣時間過長。

試驗結果經提交 ISTA 技術委員會討論，同意刪除粗磨及分切處理等二因子。ISTA 水分測定技術委員會已於 2016 年 12 月同意該試驗計畫，並進行實驗室比對試驗樣本製備，後續將進行實驗室比對試驗。

表一、番木瓜種子使用研磨機 35-01 研磨碎片粒徑比例

研磨刻度	種子碎片大小比例		
	> 4 mm	2 mm ~ 4mm	< 2 mm
7	0%	14.867%	85.133%
6	0%	9.583%	90.417%

表二、番木瓜種子使用研磨機 35-02 研磨碎片粒徑比例

研磨刻度	種子碎片大小比例		
	> 4 mm	2 mm ~ 4mm	< 2 mm
7	0%	19.141%	80.859%
6	0%	16.739%	83.261%

表三、未處理、細磨、分切對於番木瓜種子水分含量測定之影響

	CK	研磨 (細磨)	分切
水分含量 (%)	8.8a	8.8a	8.9a

Significance Level: 0.05.