

國際種子檢查協會 — 種子水分測定方法之介紹

郭育姝¹、許鑄云¹、呂怡貞²、沈翰祖³

一、前言

「國際種子檢查協會」(International Seed Testing Association, ISTA) 成立於 1924 年，目前共有來自世界各地的 80 個國家 / 經濟體 (包括 217 個會員實驗室) 加入，是一個獨立不受經濟利益及政治影響的非營利性組織，目的為使國際間種子貿易流通的品質確保及加強種子檢查技術之研究與交流，因此制定世界一致之種子取樣及檢查標準。

我國自 1962 年加入 ISTA，並成為認證實驗室之一，可執行相關種子檢查，核發種子業者對外輸出所必須之檢驗證書。在種子商業貿易上，種子含水率對於種子品質之影響十分重要，例如：當種子水分含量過高時，會使種子呼吸作用過於旺盛，造成微生物大量繁殖，使種子儲藏壽命大為縮短；如果水分含量過低則會使種子失水死亡，因此在種子檢查之項目中，種子水分的測定是很重要的項目之一。

二、ISTA 水分測定的基本參考方法

根據目前國際種子檢查規則的種子水分測定方法，主要為恆溫烘乾處理，如：低溫烘乾法、高溫烘乾法及高水分預先烘乾法。所謂的烘乾處理，是指利用較高溫度將種子樣品的水分蒸發，以烘乾樣品前後的重量差來估算含水率。各種恆溫烘乾法之適用條件及種子種類，如表一國內常見申請作物種類種子水分含量測定表，分別如下簡述介紹之：

(一) 低溫烘乾法

溫度與時間的容許度為：101~105°C (低溫) / 17±1 小時；

適用種子之種類如：大豆、十字花科、番椒屬、茄子、莧菜等。

(二) 高溫烘乾法

溫度與時間的容許度為：130~133 °C (高溫) / 1 小時 ±3 分鐘、2 小時 ±6 分鐘或 4 小時 ±12 分鐘。

適用種子之種類如：水稻、玉米、菜豆屬、番茄、西瓜、南瓜屬等。

¹ 種苗改良繁殖場種苗經營課 助理研究員

² 種苗改良繁殖場種苗經營課 約用助理

³ 種苗改良繁殖場種苗經營課 副研究員兼課長

(三) 高水分預先烘乾法

若種子必須進行研磨，且其含水量高於表一之中所列者時，則必須以此方法進行預先烘乾處理，使種子乾燥至含水量低於表一所列之條件為止，如：在含水量非常高的玉米種子中（超過 25%），將種子平舖開且不超過 20mm 厚度，在於 65~75°C 下乾燥 2~5 小時，乾燥時間依照初始含水量而定。而其他種子含水量超過 30% 時，可將種子置於溫暖處乾燥過夜。待完成預乾至規定之含水率以下後再進行種子研磨工作。

此方法測定結果很準確，但在測定種子樣品水分的過程仍必須遵守 ISTA 的規定和要求，掌握樣品磨碎的細度、烘乾溫度及時間等關鍵，才能獲得正確可靠的結果。而通常 ISTA 在引入新「種」及新方法進入 ISTA 規則時，基本參考方法為低溫恆溫烘乾法，設定溫度 $103 \pm 2^\circ\text{C}$ ，時間 17 ± 1 小時。

三、水分測定的方法及程序

(一) 水分測定之儀器設備

進行水分測定所需準備儀器及設備為：電熱恆溫烘箱、研磨機、樣品杯、有蓋玻璃容器、分析天平、乾燥器、量匙及其他清潔所需用具等。

(二) 報驗樣品的準備及檢查

報驗樣品送達實驗室後，必須檢查包裝上的標籤是否與紀錄卡上的編號登記相同，並且樣品在防潮容器中須確

實密封，根據不同屬性的種子水分含量測定要求（如表一），檢查需研磨的種類重量至少為 100g，不需研磨的種類重量至少為 50g。

(三) 水分測定前的預備工作

1. 研磨機選擇調整至適當研磨之刻度，可快速將種子研磨均勻至規定之直徑大小，且已完成清理。
2. 分析天平須具備可秤至 0.001g 之能力，並預先暖機，調整至水平狀態。
3. 測定前檢查乾燥器內的乾燥劑須具備吸濕性能，且乾燥器呈現密封狀態。
4. 有蓋玻璃容器的本體與蓋子需編號且同為一組號碼，以確認兩者間可完全密合，並存放於防潮容器內待用。

(四) 樣品研磨製備

研磨取樣前先將防潮容器內的樣品充分混合，取約 30g 種子樣品，先研磨約 10g 後捨棄，再將剩餘種子研磨並收集於樣品杯，研磨時間不得超過 2 分鐘。不同種類之種子所需研磨之直徑大小必須符合 ISTA 規則之規定，如：水稻、玉米種子需進行細磨，豆類及西瓜種子則為粗磨即可。

(五) 樣品烘乾處理

1. 以量匙於樣品內至少 3 個不同位置，分別取出 2 個次樣品，每個約 4~5g 放入已秤重空玻璃容器後，立即蓋上蓋子，再秤重並記錄。
2. 隨後將 2 個次樣品之容器放入已備好之烘箱內，翻開蓋子，進行乾燥，待烘箱顯示溫度回復至所需溫度開始計

算乾燥時間。

3. 乾燥溫度及時間按不同種類的樣品，須在取得水分測試用樣品前，先將烘箱開啓並設定所需溫度，以確保置入樣品前烘箱顯示溫度符合所需溫度。

溫度與時間的容許度為：

- 101~105°C (低溫)：17±1 小時；
- 130~133°C (高溫)：1 小時 ±3 分鐘、2 小時 ±6 分鐘或 4 小時 ±12 分鐘。

(六) 結果計算與表示

含水量以重量百分比表示且必須以下列公式計算至小數點一位：

$$\frac{\text{減少之重量}}{\text{初始重量}} \times 100 = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

M₁ 為容器與蓋的重量，計算至公克（小數下三位），

M₂ 為容器、蓋加上內容物乾燥前的重量，計算至公克（小數下三位），

M₃ 為容器、蓋加上內容物乾燥後的重量，計算至公克（小數下三位）。

四、操作應注意之事項

- (一) 當需研磨的農作物穀類種子水分超過 18%，以及豆類和油料作物種子水分超過 16% 時，必須採高水分預先烘乾法。
- (二) 研磨過程中不可直接以手觸碰種子，研磨後的樣品必須立即裝入樣品杯中，並盡速於規定時間內完成取樣稱重。

(三) 稱量的過程中如有部分樣品不慎灑落於天平的秤盤上，必須先清理乾淨後再進行稱重。

(四) 進行烘乾的時間和溫度需按照 ISTA 規則，不可隨意提前或延後更改溫度，亦不能任意設定溫度。

(五) 水分測定的過程中，取樣、稱重、研磨等操作步驟，均需要迅速進行，盡量減少樣品與空氣接觸的時間，如採用低溫烘乾法，實驗室內的空氣相對濕度必須低於 70%。

五、水分測定方法的發展趨勢

種子水分含量的高低直接影響作物收穫適期、安全加工、儲藏壽命、種子定價、種子活力的測定等，因此種子含水量的測定準確度十分重要。而目前還沒有一種水分測定的方法能夠完全滿足所有種子質量檢測、生產和科學研究等所有要求，因此測定水分時必須要根據目的、種子自身的特性來選擇適合的方法。

現行的 ISTA 規則已列入的 600 多屬的種子，但僅有不到 100 種為水分測定的範圍，因此增加其他作物的種子水分測定方法為目前當務之急。不僅如此，開發更快速、準確度高、適應性強、測定範圍更廣泛的水分測定方法及儀器，也是未來研究發展的方向及重要工作。

表一、國內常見申請作物種類種子水分含量測定表

作物別	種類	學名	研磨/切割	高溫/低溫	乾燥時間(小時)	預先乾燥
穀類	水稻	<i>Oryza sativa</i>	細磨	高溫	2	預先乾燥至 13% 以下
	玉米	<i>Zea mays</i>	細磨	高溫	4	預先乾燥至 17% 以下
豆類	大豆	<i>Glycine max</i>	粗磨	低溫	17±1	預先乾燥至 12% 以下
	菜豆屬	<i>Phaseolus spp.</i>	粗磨	高溫	1	預先乾燥至 17% 以下
	豌豆	<i>Pisum sativum</i>	粗磨	高溫	1	預先乾燥至 17% 以下
其他農藝作物	芥菜	<i>Brassica juncea</i>	否	低溫	17±1	--
	油菜	<i>Brassica napus</i>	否	低溫	17±1	--
	甘藍	<i>Brassica oleracea</i>	否	低溫	17±1	--
	白菜	<i>Brassica rapa</i>	否	低溫	17±1	--
蔬菜	韭菜	<i>Allium tuberosum</i>	否	低溫	17±1	--
	芹菜	<i>Apium graveolens</i>	否	高溫	1	--
	番椒屬(辣椒、甜椒)	<i>Capsicum spp.</i>	否	低溫	17±1	--
	番茄	<i>Lycopersicon lutues</i>	否	高溫	1	--
	茄子	<i>Solanum melongena</i>	否	低溫	--	--
	西瓜	<i>Citrullus lanatus</i>	粗磨	高溫	1	預先乾燥至 17% 以下
	芫荽	<i>Coriandrum sativum</i>	否	低溫	17±1	--
	甜瓜屬(香瓜、洋香瓜、胡瓜)	<i>Cucumis spp.</i>	否	高溫	1	--
	南瓜屬(中國南瓜、美國南瓜)	<i>Cucurbita spp.</i>	否	高溫	1	--
	蕹菜	<i>Ipomoea aquatica</i>	否	低溫	17±1	--
	萵苣	<i>Lactuca sativa</i>	否	高溫	1	--
花卉	莧菜	<i>Amaranthus tricolor</i>	否	低溫	17±1	--
	茼蒿	<i>Glebionis coronaria</i>	--	--	--	--

備註：行政院農委會種子檢查室標準作業程序第 5 章水分含量測定(版次 J)