



種子水分控制與品質維護

Seed Moisture Content Control and Quality Maintenance

曾泓儒¹、賴建源²、劉福治²、陳哲仁³

一、前言

種子繁殖自田間採收、調製乃至包裝後儲藏階段，種子的品質與水分含量息息相關，在田間採收階段，種子水分含量在生理成熟時逐步下降，透過監測種子水分含量，可以推估採收適期；種子採收後即進行種子調製，種子調製階段為降低種子水分含量及含雜率的過程，透過控制調製期間種子水分含量，可使種子在具備最佳機械損傷抵抗能力時進行調製，以減少種子損傷；當種子調製完成進入儲藏階段，水分含量則與其呼吸作用強度、真菌或昆蟲是否容易孳生息息相關，影響種子儲藏壽命。本文將探討採收後種子堆發熱成因、種子安全乾燥溫度及透氣與不透氣包裝材料之選擇，以供後續調製包裝作業流程參考。

二、採收後種子水分含量致堆放發熱

以雜糧種子玉米及高粱而言，當一批種子達到生理成熟採收後，一般水分含量仍高，水分含量介於 18-40%，種子呼吸

作用旺盛，應即早進行通風，商業採種多半採種面積及量體較大，當大量種子堆置而無妥適處置時，堆置初期種子會因有氧呼吸作用，消耗氧氣產生大量熱能，並蓄積於種子堆內發熱，此一現象將導致溫度上升至種子無法承受之高溫進而死亡，並加速真菌及昆蟲孳生，而有氧呼吸消耗氧氣亦會導致種子堆內逐步轉向無氧狀態，使得種子進行無氧呼吸作用產生酒精及乳酸，導致有毒物質堆積。種子堆置將導致高溫 (> 50°C)、有毒物質堆積以及病蟲孳生等危害，共同加劇種子死亡。

剛採收後種子批進行通風應優先於加溫乾燥，在無通風下進行加溫乾燥種子，將使種子堆內發熱加劇，無益於種子品質提升。

三、種子水分含量與安全乾燥溫度

Bill Gregg and Gary Billups (2010) 指出，依據經驗法則，種子水分含量高於 18% 時，種子安全乾燥溫度為 90 °F (32.2

¹ 種苗改良繁殖場種苗經營科 助理研究員

² 種苗改良繁殖場種苗經營科 技工

³ 種苗改良繁殖場種苗經營科 副研究員兼科長

研究成果

℃)；種子水分含量為 10 至 18% 之間時，安全乾燥溫度為 100 °F (37.8 °C)；而種子水分含量在 10 % 或更低時，安全乾燥溫度為 110 °F (43.3 °C)。種子安全乾燥溫度可透過監測種子本身溫度評估，其有別於空氣溫度，因為種子溫度變化相較於空氣溫度變化較慢，乾燥過程中短期空氣溫度可能會超過種子安全乾燥溫度，高水分含量種子較易受到極端溫度損傷，因此不能以過高溫度進行種子乾燥。

種子具有吸濕性，其與空氣中水分交換過程不斷進行，空氣相對濕度高於種子

時，水分進入種子較多，反之空氣相對濕度低於種子時，水分自種子中移出較多 (圖 1)。提升溫度可使空氣容納水分含量提升及相對濕度降低 (表一)，並降低種子平衡含水率，達到種子乾燥的效果。

種子之水分乾燥可區分為自種子表面散失至空氣，以及自種子中心擴散至種子外層兩種方式進行 (圖 2)，當自種子表面散失水分過快而內部擴散跟不上時，就容易出現種子龜裂或皺縮，此一現象在大粒種子如豆類上尤其明顯，因此針對大粒種子調整乾燥溫度有其必要性。

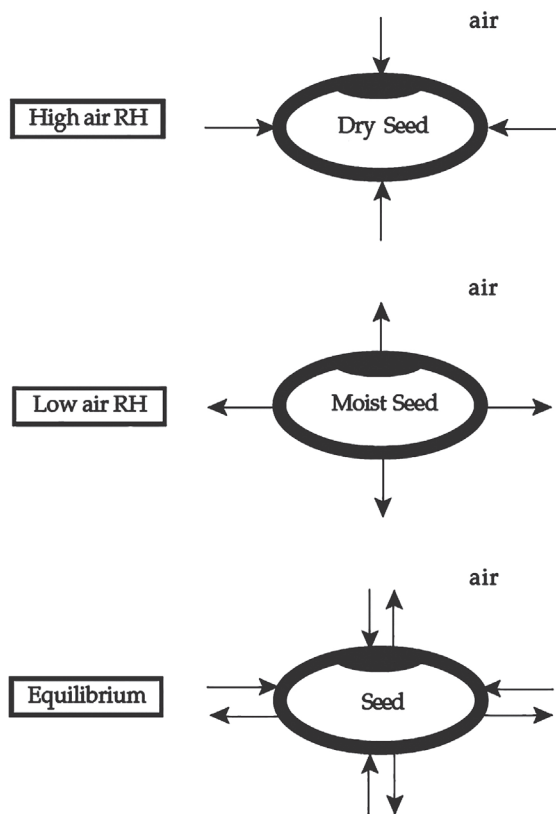


圖 1. 種子具有吸濕性，會不斷與周圍空氣進行水分交換。當空氣的相對濕度 (RH) 較高而種子較乾燥時，種子會從空氣中吸收水分。反之，當空氣的相對濕度較低而種子較潮濕時，種子會將水分散失到周圍空氣中。當空氣的相對濕度與種子的含水率達到平衡時，水分雖仍會在兩個方向流動，但種子的含水率將沒有淨變化

(Ref: Grass and Gregg, 2010)



表一、空氣在不同溫度下的飽和含水量 (持水能力)

空氣溫度 (°C)	空氣飽和含水量 (空氣中的水克數 / 每公斤乾燥空氣)
0	3.8
10	7.6
20	14.8
30	26.4

(Ref: Grass and Gregg, 2010)

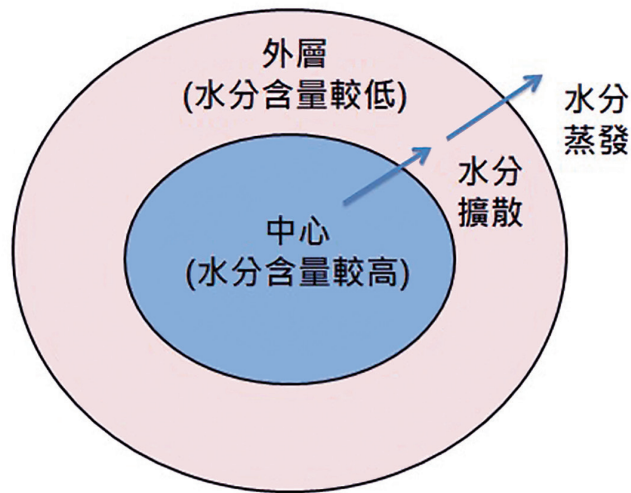


圖 2. 種子乾燥過程為種子表面的水分被蒸發，以及種子的水分自水分含量較高中心擴散到水分含量較低外層

四、種子水分含量與包裝材料之選擇

不透氣之密封包裝在蔬菜、花卉及其他高價值種子已使用多年，但並非所有種子均適用密封包裝，密封包裝必須使種子乾燥至非常低，一般而言澱粉質含量較高者水分含量不應高於 8%，油料種子則不應高於 5-6% (此標準仍須視種子品種而定)，種子水分含量高於此標準時，密封袋內空氣相對濕度將上升至容易滋生黴菌及發熱狀態，如玉米種子若乾燥至水分含量 12% 就採密封包裝，其發芽率下降速度非常之快，此時應採透氣之非密封包裝。

不透氣之密封包裝好處在於，當低水分含量種子被存放於其中時，種子能維持其水分含量，且在適當儲藏環境下可儲藏更長時間。

五、結論

透過種子水分含量監測，可有效地針對調製及倉儲階段控管種子品質，並配合即時去除田間熱、避免高溫熱風乾燥及包裝材料選擇，一步一步把關自種子採收至包裝出貨階段，確保消費者取得最優良品質的種子，為種子供應者共同的努力方向。