延後低溫貯藏對大蒜長期貯藏的影響

文／圖 ■　胡婉玲、張為斌

前言

依農業統計年報顯示，臺灣大蒜113年種植面積為5,335公頃，以雲林縣為大宗產區，約占總栽培面積的94%。大蒜在臺灣一年僅收成一次，因其特殊的高溫休眠特性，每年3～4月採收之後，經過乾燥處理，通風遮陰下可以儲藏6個月以上，直到秋冬溫度開始降低為止。

目前最普遍的大蒜儲藏模式以26～30℃的高溫儲藏為主，3～4月採收後，經過乾燥處理，利用4～8月的自然高溫，於通風良好且遮陰的倉庫進行長期儲藏，當進入秋季氣溫下降至25℃以下，大蒜即會開始發芽，失去商品價值。

而農民慣行延長儲藏期限的方法有兩種，一為當氣溫開始下降時，於倉儲內使用加熱裝置，使溫度維持28～30℃；另一種方式則是當大蒜採收後完成乾燥程序的同時，直接送入0～2℃的恆低溫冷庫進行長期貯藏。兩者皆可以將國產大蒜的供應期延長至隔年的1～2月，但其中仍會有不同程度的耗損及成本問題。本文將針對縮短低溫冷庫使用時間之長期貯藏進行探討，於儲藏前期先利用遮陰通風倉庫儲藏(以下簡稱室溫貯藏)，之後於不同月份將大蒜移至0℃低溫冷庫進行長期貯藏，以延後進入冷庫貯藏的時間，比較與全程使用0℃低溫冷庫貯藏的貯藏效益及大蒜品質，供農民參考。

延後低溫貯藏試驗

試驗以完成乾燥之‘大片黑’大蒜做為試驗樣本。於雲林縣東勢鄉之室溫倉庫及0℃低溫冷庫進行長期貯藏試驗。延後低溫處理之大蒜，先於通風遮陰倉庫進行標準貯藏 (室溫貯藏)，直至7月開始分批移入0℃冷庫進行低溫貯藏。以全程室溫貯藏及全程0℃低溫貯藏作為對照組，調查大蒜經長期貯藏後之發芽率、耗損率等品質變化。

試驗分兩年度進行，第一年度於7月開始，每隔2個月將室溫貯藏大蒜送入0℃冷庫進行低溫貯藏，第二年度一樣從7月開始入庫，間格縮短成每個月一次，釐清可延長貯藏壽命之最佳入庫時間。

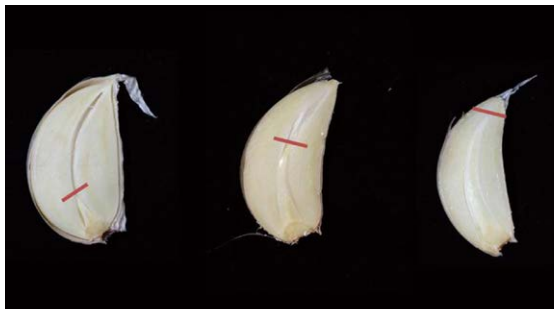
進入冷庫時機點對於蒜瓣發芽程度的影響

試驗結果顯示，0℃低溫貯藏可以有效減緩大蒜芽體生長的速度，從7月開始移入冷庫及從9月開始移入冷庫，皆可以有效減

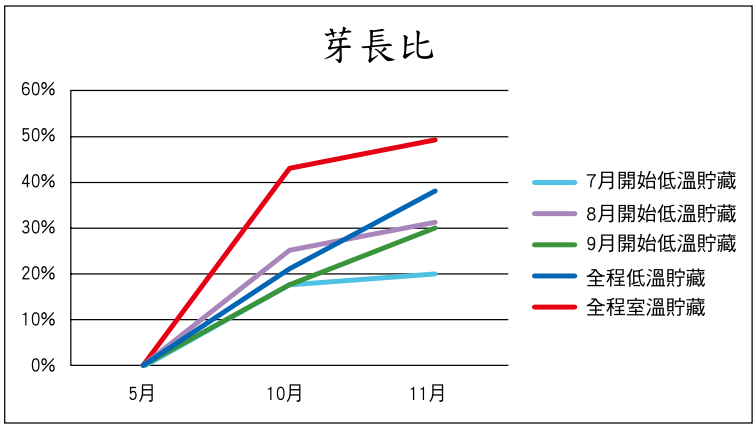
緩大蒜發芽的趨勢。蒜瓣芽體生長狀況以芽長比作為調查項目，芽長比為蒜瓣縱切之後，內部芽體長度及發芽道長度的相對比率 (圖一)，同一時間調查之芽長比越高代表芽體生長速度越快，當芽長比達100%代表蒜瓣發芽，以此觀察蒜瓣的發芽速度 (圖二)。於11月進行芽長比調查 (表一)，全程室溫貯藏的大蒜其蒜瓣芽長比達49%，7月開始進入0℃冷庫之蒜瓣芽長比為20%，9月開始進入0℃冷庫之蒜瓣芽長比為30%，全程0℃低溫貯藏之蒜瓣芽長比為38%，試驗結果顯示只要9月之前移入0℃低溫冷庫貯藏，皆可以減緩蒜瓣的發芽速度。於7、8、9月開始進入0℃冷庫的芽長比皆顯著低於全程使用低溫貯藏，顯示先室溫再0℃低溫的貯藏模式，減緩發芽的效果較全程僅用低溫貯藏好，其中發芽速度以7月開始低溫貯藏最慢 (圖三)，因此選擇從七月開始使用0℃冷庫貯藏，可達到最佳減緩發芽的效果，亦可以節省前期2個月以上的冷庫運轉成本，如以整體貯藏9個月計算，約可節省22%以上的能源用量。



圖一、芽長比代表芽體長度與發芽道之相對比率



圖二、由左至右為芽體不同的生長程度，芽體突出頂端為發芽



圖三、不同時間低溫處理之芽長比

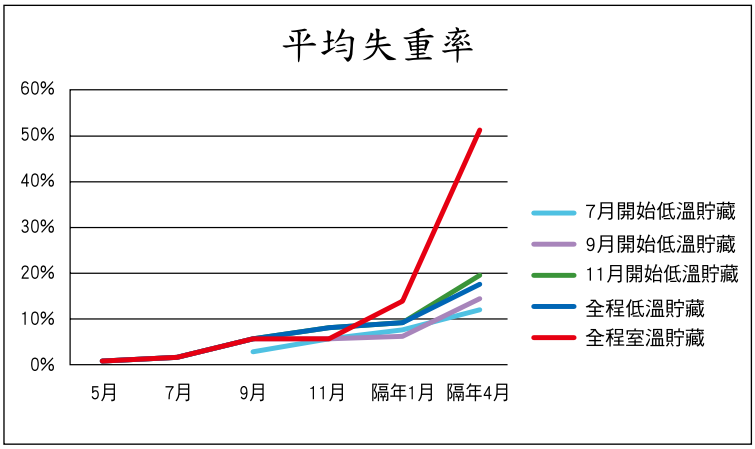
表一、不同時間低溫處理之芽長比差異

入庫時間	調查時間	
	10月	11月
	芽長比 (%)	
7月開始低溫貯藏	18 c	20 d
8月開始低溫貯藏	25 b	31 c
9月開始低溫貯藏	18 c	30 c
全程低溫貯藏	21c	38 b
全程室溫貯藏	43 a	49 a

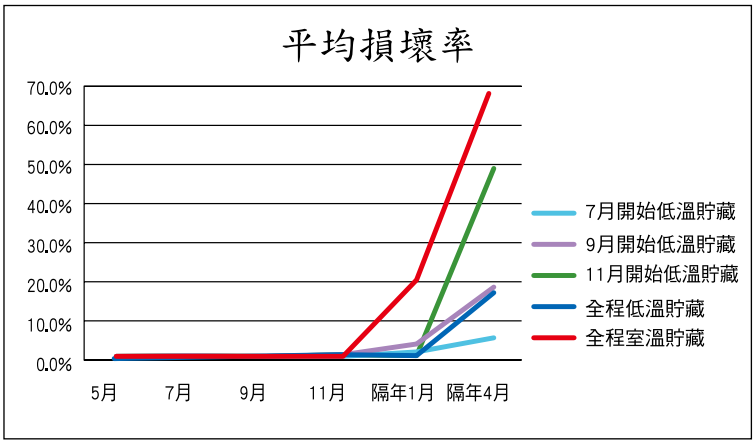
*芽長比100%代表發芽　　*LSD test

低溫貯藏對於大蒜耗損及商品價值的影響

大蒜隨著貯藏的時間越長，水分散失越多，重量就會越輕，影響賣價。貯藏的溫度越高，失水的速度越快，相對的，貯藏的溫度越低，失水的速度越



圖四、不同時間低溫處理之平均失重率



圖五、不同時間低溫處理之平均損壞率

慢，此現象在本試驗中亦有獲得證實。根據調查結果顯示，蒜球失重率以室溫貯藏的變化最顯著，同樣貯藏至隔年1月，室溫組的失重率達14%，無論是全程0℃低溫處理或是延長至7～11月才送入0℃冷庫的處理，大蒜失重率皆低於10%。當貯藏時間來到4月，室溫組的失重率高達51%，因大蒜販售以重量計算，因此相當於失去整體一半的商品價值，其餘0℃低溫處理之失重率僅達13～18%。由此顯示，0℃低溫貯藏可以有效降低大蒜的失重率 (圖四)。

綜合發芽及其他品質劣變之損壞率，至隔年1月室溫組已有20%的損壞率，其餘11月以前0℃低溫貯藏的處理仍具商品價值，至隔年4月，室溫組及11月開始0℃低溫貯藏的大蒜，皆失去商品價值 (圖五)。由此可知，9月以前進行0℃低溫貯藏可以有效延長大蒜貯藏壽命，尚有低溫貯藏效益，11月後才開始低溫貯藏則無顯著效果。

結語

室溫貯藏受限於冬季環境低溫，導致大蒜發芽、乾癟，為大蒜無法長期貯藏的主因。0℃低溫貯藏可以有效減緩發芽速度，亦可減輕長期貯藏導致的失重問題。相較於傳統全程低溫貯藏，於貯藏前期進行室溫貯藏，再於7～9月之間移至0℃低溫貯藏，可以降低8～18%的發芽速度，長期貯存9個月可以節省22～44%的冷庫運作成本，同時保持商品價值，延長大蒜貯藏壽命。