

層積時間對台灣百合種子發芽率之影響

張嘉恩¹⁾ 張正²⁾

關鍵字：野外族群、層積處理、低溫浸潤、發芽率、平均發芽天數

摘要：本試驗研究台灣百合進行種子層積時間對種子發芽率及發芽天數影響的研究。層積時間試驗測試五個臺灣百合族群的種子，以蘇花公路、大肚山及番路鄉三個族群隨低溫黑暗冷藏處理天數增加至 40 天，發芽率增加，梅嶺族群則無顯著差異。

前 言

百合屬植物的種子萌發有兩種形式，一是子葉地下型 (hypogeal type)，如：野百合 (謝，2013) 和毛百合 (李與雷，2007)，其種子通常較大，萌發較慢。第二型是子葉地上型者 (epigeal type)，種子較小、萌發快，臺灣產的艷紅鹿子百合 (張與陳，2004) 和鐵炮百合屬之。地上發芽型又可分為快速地上型 (immediate epigeal, IE) 與延遲地上型 (delayed epigeal, DE)，前者包含鐵炮型及大部分亞洲型原種及雜交種，臺灣百合即屬之 (鄭與許，1984)，其種子於適當環境條件下，2-3 週便可完成發芽 (許等，2002)，但對於高溫非常敏感 (許，1984)，容易產生熱休眠 (thermodormancy) 現象 (許，1977)。後者種子具休眠性 (Lighty, 1968)，常需濕冷層積打破休眠再播種，如：湖北百合 (*Lilium henryi*)、垂花百合 (*L. cernuum*)、聖母百合 (*L. candidum*) 等。

為避免 20°C 以上之季節播種使台灣百合種子產生的熱休眠，能以 15°C 的恆溫箱內進行催芽約 2-3 週，待胚根伸出胚乳但未伸出種翼時，移至常溫下發芽 (蔡，2001)。王等 (2006) 以 5°C 低溫浸潤處理新鐵炮百合後，可提高整齊度及發芽率，且發芽率隨著冷藏天數的增加而提高，並改善種子於高溫不發芽之現象 (黃，2000)，避免產生熱抑制作用 (thermos inhibition) (許等，2002)。

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝學系副教授，通訊作者。

臺灣百合具高自交親和力 (許, 1984; 蔡與林, 1993; Inagaki, 2002; Weng and Hsu, 2006), 種子豐產且有早熟開花能力的種原。因而常以種子來進行育苗, 利用實生繁殖能於短時間內獲得大量無病毒苗, 供做景觀植物或種球生產之用途。本研究以臺灣百合黑暗濕冷處理, 探討族群間的差異性, 了解臺灣百合種內不同族群對低溫層積冷藏的需求性及時間長短, 以建立育苗流程的第一個處理步驟。

材料及方法

一、植物材料

本試驗材料取自於中興大學園藝系花卉室之百合種原庫, 為野外採集之臺灣百合種子, 採集地點與時間詳如表 1, 代號 L 為 *Lilium* 大寫開頭; 中間數字為種子庫流水號, 編號越大代表越晚入庫者; S 代表 Seed, 採收時果實約有 80% 成熟呈黃褐色。將採集的果實分別置於紙盒內並在室溫下自然陰乾, 待其果皮轉為褐色且頂端些微開裂, 不具濕潤感即可收集種子, 以鋁箔袋 (16 × 10 cm) 進行密封包裝, 貯藏於 5°C 種子貯藏庫備用。於 12 月取出種子, 以燈光照明箱選取具線胚之種子, 進行以下試驗。

二、試驗方法

(一) 低溫層積處理對臺灣百合穴盤苗發芽率之影響

將不同族群之百合種子, 播種於內含商用介質 BVB 7H (Bas Van Vuuren B.V., De Lier Netherlands 白泥炭加 10% 真珠石): 真珠石 (南海真珠石 2 號): 蛭石 (南海蛭石 3 號) = 2:1:1 (v/v) 的 128 格穴盤內, 播種前須充分澆水使穴格中介質濕潤, 再用鑷子把臺灣百合種子播於穴格中, 每格播一粒, 每個單號播 20 粒, 種子播好後, 覆蓋一層薄介質, 並再澆水一次, 使種子完全濕潤。之後將穴盤置於中興大學園藝試驗場之冷藏庫中進行 10、20、30、40 天的黑暗濕冷處理, 冷藏溫度為 $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 期間以黑色塑膠袋包覆進行保濕, 以不冷藏為對照組, 未冷藏者於冷藏組出庫當天進行播種。冷藏處理的穴盤移至中興大學園藝試驗場新網室中栽培, 每日調查發芽率, 以子葉突出土面 1 cm 視為發芽, 共計 4 週, 並紀錄最終發芽率及平均發芽天數, 每處理 3 重複。

結 果

五個族群的臺灣百合種子播種後經 10、20、30、40 天之 4-5°C 低溫層積, 再移置新網室對 L507S 族群種子發芽率影響不大 (表 2), 各處理發芽率皆維持在 90% 以上, 處理間無顯著差異, L499S、L500S 及 L503S 三族群, 不經冷藏在平均氣溫 17.1°C (中央氣象局) 的環境下, 發芽率稍低, 分別為 58.3%、58.3% 及 70%, 處理 10 天者與未處理者無顯著差異, 但隨處理時間增加發芽率漸增, 處理 30 天能達 95% 以上的發芽率, 其中以處理 40

天達 98.3-100% 為最佳。反之，L423S 族群未經冷藏處理發芽率仍可達 83.3%，經 10 天處理後發芽率降至 61.7%。此外，黑暗冷藏處理可加快平均發芽天數及改善發芽的整齊度(結果未顯示)，未經冷藏的五族群平均發芽天數為 22-24 天，而經 10、20、30、40 天暗冷藏後，平均發芽天數分別縮短至 19.5-21.3、17.9-18.6、12.7-14.0 及 11.8-13.3 天(表 3)，相較於未冷藏者，五族群平均發芽天數隨處理天數增加而縮短，處理 30 天能縮短平均發芽天數一週以上，五族群中，L423S 處理 40 天可縮短 11.5 天為最多。

表 1. 臺灣百合族群代號之種子採集相關資訊。

Table 1. The information of seeds of collection of *L. formosanum*.

Collection number	Collection site	City	Collection date	Elevation (m)
L423S	蘇花公路	宜蘭縣	2014/06/26	195
L499S	大肚山	臺中市	2014/10/07	224
L500S	西屯路	臺中市	2014/10/07	211
L503S	番路鄉	嘉義縣	2014/10/13	1251
L507S	梅嶺風景區	臺南市	2014/10/13	680

表 2. 低溫層積處理天數對不同族群臺灣百合種子發芽率之影響。

Table 2. Effect of duration of cold stratification on germination rate of five wild harvested *L. formosanum* population.

Duration of cold stratification (days)	Germination rate (%)				
	L423S	L499S	L500S	L503S	L507S
0	83.3 b ^z	58.3 c	58.3 c	70.0 b	90.0 a
10	61.7 c	63.3 c	60.0 c	78.3 b	93.3 a
20	88.3 b	78.3 b	80.0 b	81.7 b	91.7 a
30	98.3 a	96.6 a	100 a	98.3 a	100 a
40	100 a	100 a	98.3 a	98.3 a	100 a

^z Mean in each column followed by the same letter are not significantly different ($p = 0.05$) according to LSD.

表 3. 低溫層積天數對不同族群臺灣百合穴盤苗平均發芽天數之影響。

Table 3. Effect of duration of cold stratification on mean days to germination of five wild harvested *L. formosanum* population.

Duration of cold stratification (day)	Mean days to germination (day)				
	L423S	L499S	L500S	L503S	L507S
0	24	23.26	23.34	22.02	23.57
10	21.38	20.34	20.28	19.55	21.18
20	18.43	17.91	18.6	17.31	17.93
30	12.81	13.67	12.77	14.02	13.87
40	12.45	11.85	11.92	13.32	12.73

討 論

臺灣百合部分族群播種於 20°C 即發生熱休眠 (許, 1977), 許多物種的種子需要經過一段潮溼低溫期來克服休眠, 意即層積 (Bratcher et al, 1993)。例如石蒜種子經溼砂層積處理, 可解除種子休眠狀態 (許, 2007; Liu and Wu, 1988)、紫錐花 (Chuanren et al., 2004; Romero et al., 2005)、麒麟菊 (Parks and Boyle, 2002) 及馬齒莧 (王和王, 2005) 經層積處理, 均對打破休眠有顯著成效, 且提升其發芽率, 縮短平均發芽天數 (Bratcher et al., 1993)。

利用黑暗冷藏處理對臺灣百合種子發芽率之影響如表 2 所示, 在五組處理中, 各族群以黑暗冷藏處理 40 天達到最高的發芽率及最短的平均發芽天數 (表 3), 黑暗冷藏處理對 L507S 族群之發芽率影響不顯著, 但種子發芽的時間延長, 相同地, L423S 族群未經處理之種子發芽率可達 83.3%, 且需 24 天才能完成發芽, 上述之結果, 可能與此二族群對高溫較不敏感有關。許 (1997) 研究指出臺灣百合及鐵炮百合種子之發芽勢及發芽率深受溫度影響, 而不同的臺灣百合族群發芽適溫亦具差異, 本試驗以黑暗冷藏處理, 成功使不同族群於同一栽培條件下達 98.3% 及 100% 的發芽率。

此外, 臺灣百合播種後進行黑暗冷藏處理, 並以塑膠袋覆蓋, 確保介質濕潤性, 冷藏期間種子雖不發芽但可不斷的吸水, 充足的水分有助於活化種子內部的酵素, 使種子達到發芽起始點, 即胚根突破種皮的生理階段 (宋, 1990), 有類似於低溫浸潤之效果, 低溫浸潤能促進新鐵炮百合種子的發芽 (王等, 2006), 提高苗株的整齊度 (韓與賈, 2008), 本試驗中確實有效提升族群間發芽的一致性。在五組處理中, 經 30 天黑暗冷藏處理之臺灣百合種子與處理 40 天無顯著差異, 表示處理 30 天即能使百合種子達臨界發芽的階段。

參考文獻

- 王鴻磊、王紅艷。2005。馬齒莧種子催芽試驗結果初報。中國農學通報 21: 313-314。
- 王新穎、李志輝、邢志遠、週廣柱、王金玲。2006。新鐵炮百合種子萌發的研究。種子 25: 14-16。
- 宋好。1990。豌豆種子之預措處理對其活力及植株生育影響之研究。農林學報 39: 53-62。
- 李敬、雷家軍。2007。百合屬植物種子發芽試驗研究。北方園藝。12: 126-128。
- 許圳塗。1977。臺灣原生鐵炮百合(*Lilium longiflorum* Thunb.)及臺灣百合(*L. formosanum* Wall.)不同族群結實及種子發芽特性。中國園藝 23: 15-22。
- 許圳塗。1984。臺灣百合(*Lilium formosanum* Wall.)與鐵炮百合(*L. longiflorum* Thunb.)之變異與特性。臺灣省農業試驗所特刊 14: 177-182。
- 許圳塗、金石文、阮明淑。2002。百合。實用花卉栽培技術專輯(五)。財團法人臺灣區花卉發展協會。臺北。臺灣。
- 許宏德。2007。層積時間及 GA 浸漬對金花石蒜種子發芽之影響。桃園區農業改良場研究彙報 62: 37-43。
- 張正、陳盈君。2004。艷紅鹿子百合種子發芽特性研究。中國園藝 50: 367-372。
- 黃俊杉。2000。低溫浸潤促進新鐵炮百合種子發芽。種苗科技專訊 32: 3-5。
- 鄭免、許圳塗。1984。苗期溫度、低溫及光週處理對臺灣百合抽莖及開花的影響。中國園藝 30: 50-58。
- 蔡月夏、林學詩。1993。臺灣原生百合遺傳資源之開發利用研究。花蓮區研究彙報 9: 15-23。
- 蔡月夏。2001。臺灣原生種百合之繁殖與復育。花蓮區農業專訊 36: 11-14。
- 謝好姍。2013。金門原生百合繁殖、棲地與植物形態調查。國立中興大學園藝系碩士論文。台中。62pp。
- 韓秀麗、賈桂霞。2008。新鐵炮百合不同品種種子適宜萌發條件的研究。林業科學研究 21: 729-733。
- Bratcher, C. B., J. M. Dole, and J. C. Cole. 1993. Stratification improves seed germination of five native wildflower species. HortScience 28(9): 899-901.
- Chuanren, D., W. Bochu, L. Wanqian, C. Jing, L. Jie, and Z. Huan. 2004. Effect of chemical and physical factors to improve the germination rate of *Echinacea angustifolia* seeds. Colloids Surf. B. 37(3-4): 101-105.
- Inagaki, H. 2002. Research on self-fertilization in *Lilium formosanum* Wallace. J. Weed Sci. Technol. 47: 147-152.
- Lighty, R. W. 1968. Evolutionary trends in lilies. Lily YearBook 31: 40-44.
- Liu, J. and B. Wu. 1988. Exploration of *Lycoris* Herb. resources. Intl. Symp. Hort. germplasm, cultivation and wild. Intl. Acad. Pub. Beijing, China. pp. 104-110.

- Parks, C. A. and T. H. Boyle. 2002. Germination of *Liatris spicata* (L.) Willd. seed is enhanced by stratification, benzyladenine, or thiourea but not gibberellic acid. *HortScience* 37(1): 202-205.
- Romero, F. R., K. Delate, and D. J. Hannapel. 2005. The effect of seed source, light during germination, and cold-moist stratification on seed germination in three species of *Echinacea* for organic production. *HortScience* 40(6): 1751-1754.
- Weng, J. H. and F. H. Hsu. 2006. Variation of germination response to temperature in formosan lily (*Lilium formosanum* Wall.) collected from different latitudes and elevations in Taiwan. *Plant Prod. Sci.* 9(3): 281-286.

Effects of Seed Stratification on Germination of *Lilium formosanum*

Chia-En Chang¹⁾ Chen Chang²⁾

Key word : Wild population, Stratification, Cold Imbibition, Germination rate, Mean days to germination

Summary

The purpose of this studies is test the optimal period of seed stratification for germination. The germination rate was increase on population of Suhua Highway, Tatu Mountains and Fanlu when pretreatemt of cold-moist stratification in dark for 40 day, a germination rate, but the Meiling population is no significant difference for stratification treatment on germination rate.

1) Graduate student. Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Associate Professor. Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

Corresponding author.

