



【Research report】

人工越夏時間對家蠶休眠卵胚胎發育及其孵化率之影響【研究報告】

余錫金1、謝豐國1、侯豐男2、屈先澤3

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: 1990/07/02 Available online: 1990/09/01

Abstract

摘要

家蠶 (*Bombyx mori* L.) 品系中國系統C-18及日本系統J-09之休眠卵產後，在25°C中施行人工越夏5、30及60日，然後移至5°C中越冬冷藏，每隔7-8日取出，調查其胚胎發育狀況及在25°C中催青之孵化率。各品系各處理之蠶卵冷藏50日以內者，胚胎多在休眠期，催青不會孵化。冷藏50日以後，C-18各處理及J-09越夏5日者陸續活化，J-09越夏30及60日之卵則延後25日活化。從胚胎越冬期開始至結束，各品系各處理之蠶卵所需5°C冷藏日數均有差異，越夏日數長者，越冬期亦較長，相同越夏日數之蠶卵，J-09所需冷藏日數又較C-18者長。越冬期之蠶卵催青會孵化，但不整齊；臨界期之蠶卵則孵化較為齊一。

Key words:

關鍵詞: 家蠶，休眠卵，胚胎發育，孵化率。

Full Text:  [PDF\(4.5 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

人工越夏時間對家蠶休眠卵胚胎發育及其孵化率之影響

余錫金¹ 謝豐國¹ 侯豐男² 屈先澤³

1.臺灣省蠶蜂業改良場

2.國立中興大學昆蟲系

3.行政院農業委員會

(接受日期：1990年7月2日)

摘 要

家蠶 (*Bombyx mori* L.) 品系中國系統 C-18 及日本系統 J-09 之休眠卵產後，在 25°C 中施行人工越夏 5、30 及 60 日，然後移至 5°C 中越冬冷藏，每隔 7~8 日取出，調查其胚胎發育狀況及在 25°C 中催青之孵化率。各品系各處理之蠶卵冷藏 50 日以內者，胚胎多在休眠期，催青不會孵化。冷藏 50 日以後，C-18 各處理及 J-09 越夏 5 日者陸續活化，J-09 越夏 30 及 60 日之卵則延後 25 日活化。從胚胎越冬期開始至結束，各品系各處理之蠶卵所需 5°C 冷藏日數均有差異，越夏日數長者，越冬期亦較長，相同越夏日數之蠶卵，J-09 所需冷藏日數又較 C-18 者長。越冬期之蠶卵催青會孵化，但不整齊；臨界期之蠶卵則孵化較為齊一。

(關鍵詞：家蠶，休眠卵，胚胎發育，孵化率)

前 言

家蠶 (*Bombyx mori* L.) 卵可分為休眠與不休眠卵兩種。不休眠卵產下後，在 10°C 以上之室溫中，約經 152 Degree-day 之積算溫度即孵化 (日本全國蠶種研究會, 1977)；休眠卵一旦進入休眠期，就必須經一定時間之低溫刺激，胚胎才會活化繼續發育 (高見, 1969a)。而其越冬期之長短，則與品系及蠶卵產後之越夏時間有關 (黑岩, 1979)。為使休眠卵能配合養蠶時機適時孵化，本研究採用本省目前推廣品種臺蠶七號之雜交親本 C-18 及 J-09 之卵為材料，探討蠶卵在 25°C 人工越夏後，在 5°C 中越冬期間胚胎形態之變化及移至 25°C 催青後之孵化情形。

材 料 與 方 法

一、材料準備

1. 參照 Furusawa *et al.* (1982) 之方法，將供試品系 C-18 及 J-09 前世代之蠶卵置於 25°C, 75~85% RH, 每日照明 18 hr 之孵化室催青；幼蟲以桑葉飼養於一齡 27~28°C, 以後每增一齡，降低 1°C 之環境中，以確保供試蠶卵具有休眠性。

2. 結繭至羽化期間之溫度為 23~25°C, 羽化當日之雌蛾於上午 9 時交配，下午 2 時折對後，置

於牛皮紙上產卵，次日上午 9 時移開蠶蛾，收取試驗用卵。

二、試驗步驟

1. 將新產之卵置於 25°C, 75~80% RH 中施行人工越夏。越夏時間分為 5 日、30 日、60 日等三種處理。

2. 結束越夏之卵，先在 10°C 環境中放置 6 hr，然後移入 5°C, 75~80% RH 之冷藏室中施行人工越冬。

3. 越冬之卵，每隔 7~8 日逢機取出約 600 粒，其中 100 粒參考長田 (1963)、須貝等 (1970) 之方法，解剖後以 80 倍之顯微鏡，觀察胚胎形態，並參照高見 (1969b) 及大槻 (1978) 之識別方法，將各冷藏期之胚胎，歸納為休眠、越冬、臨界、器官形成等時期，並比較各處理及品系間之差異，每處理至少逢機調查 30 個胚胎。剩餘之卵則以每 100 粒為一組，置於 25°C, 75~85% RH 中催青，調查其總孵化率及實用孵化率（最高二日孵化率之和），各重複 4 次。

結果與討論

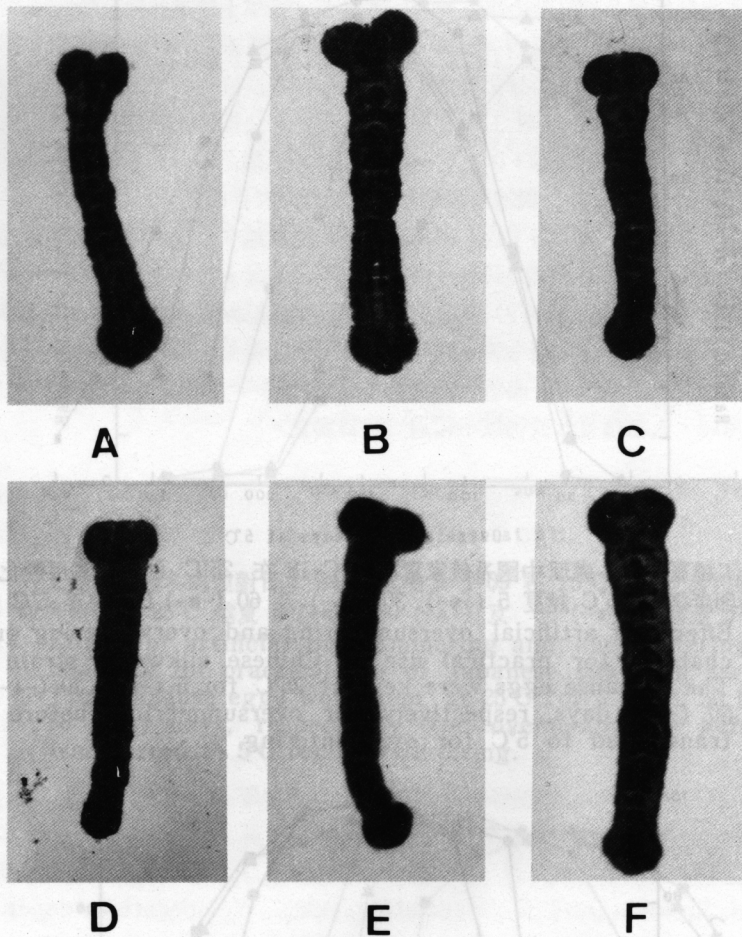
如表一所示，二個參試品系三種人工越夏處理之蠶卵，冷藏 50 日以內者，其胚胎均處於休眠狀態 (圖 1A, B)。冷藏 50 日以後，中國系統 C-18 各處理及日本系統 J-09 越夏 5 日之休眠卵，其胚胎陸續活化逐漸進入越冬期 (圖 1C, D)；日本系統越夏 30、60 日之卵，則延後 25 日左右方達到此階段。

表一 不同越夏日數之休眠蠶卵各胚胎發育期所需 5°C 越冬冷藏日數

Table 1. Durations required for chilling at 5°C in each embryonic stage of diapause eggs for different oversummering days at 25°C

品系 Strain	25°C 越夏日數 Oversummering days at 25°C	5°C 冷藏日數 Durations (days)		
		胚胎期 Embryonic stage		
		休眠期 Diapause stage	越冬期 Overwintering stage	臨界期 Critical stage
C-18	5	<50	50-110	> 90
	30	<50	50-125	>105
	60	<50	50-140	>120
J-09	5	<50	50-125	>110
	30	<75	75-150	>120
	60	<75	75-175	>130

越冬期之胚胎，依高見 (1969b) 之報告，又可細分為越冬 I、II、III 期。經調查結果，從越冬 I 期開始至越冬 III 期結束，各品系各處理之蠶卵所需 5°C 冷藏日數均有差異。由表一之數據可知，在 25°C 人工越夏日數長者，蠶卵胚胎活化至完成越冬期所需 5°C 冷藏日數亦較長；相同越夏日數之蠶卵，日本系統 J-09 之卵所需冷藏日數又較中國系統 C-18 者長。根據 Yamashita *et al.* (1981) 之報告，蠶卵休眠受休眠激素所控制，而休眠激素分泌與否及量之多寡則同時受遺傳及環境



圖一 二種品系家蠶各胚胎發育期 (放大倍數均為 220 倍)

Fig. 1. Embryonic stages of two strains of *Bombyx mori*.

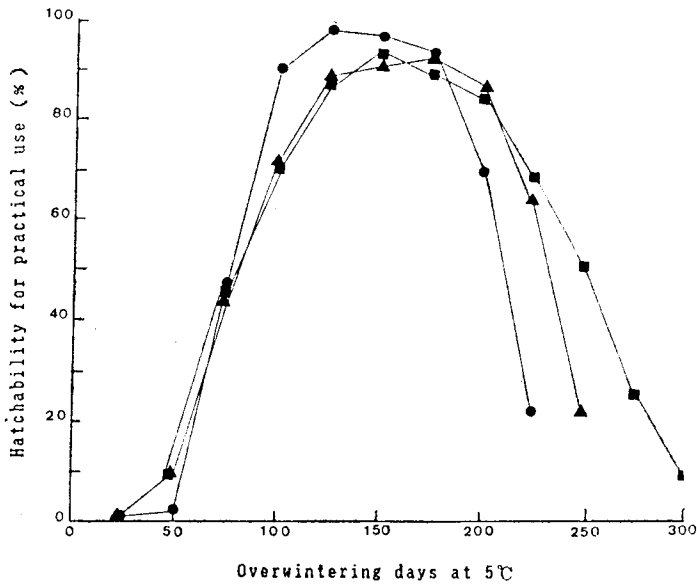
Dapause stage A: C-18, B: J-09

Overwintering stage C: C-18, D: J-09

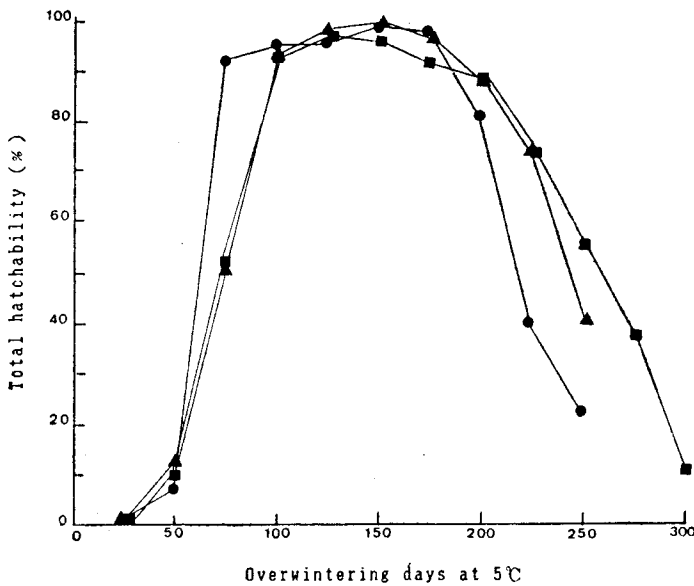
and Critical stage E: C-18, F: J-09

因子影響。因本試驗參試各品系之休眠卵，均繁殖自同一蠶室，且所餵食桑葉亦相同，故其間之差異顯然來自遺傳變異；另從生態角度觀之，本省地處日本南方，溫度較高，低溫季節較短，故日本系統之家蠶品系較中國系統者之休眠越冬期長亦屬合理。

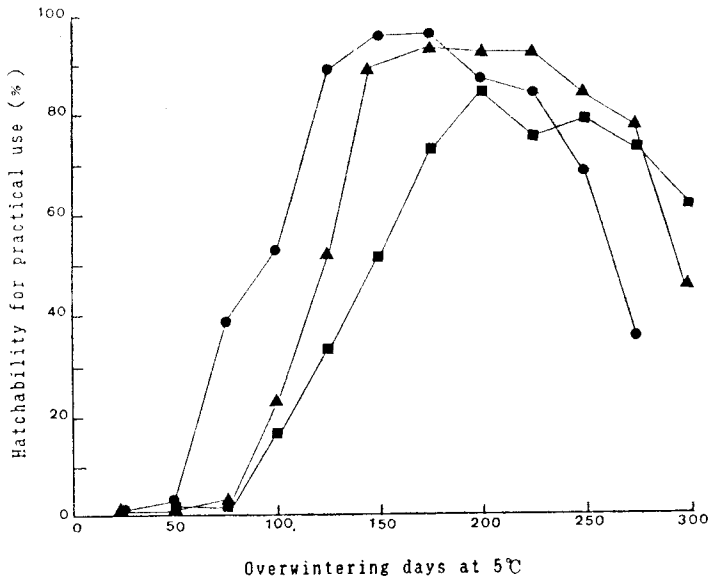
從蠶卵孵化調查結果觀之 (圖 2-5)，中國系統 C-18 三種人工越夏處理之蠶卵，以 5°C 分別冷藏 50 日，移至 25°C 中催青後，其總孵化率均低於 20%，實用孵化率均低於 10%；冷藏 75 日，於 25°C 越夏 5 日之卵，其總孵化率已達 90% 以上，但實用孵化率仍低於 50%，顯示其孵化頗不整齊。冷藏至 100 日後，於 25°C 越夏 5 日之卵，其實用及孵化率均已達 90% 以上，而越夏 30 及 60 日者，雖總孵化率亦達 90% 以上，但實用孵化率則仍低於 75%，此與胚胎形態調查時，三種 25°C 人工越夏處理中，越夏時間長者，胚胎在 5°C 中之越冬期亦較長之結果一致。日本系統 J-09 之蠶卵，以 25°C 人工越夏後，三種越夏處理於 5°C 冷藏 50 日者，其總孵化率與實用孵化率均低於 10%；冷藏 50 日以後，總孵化率及實用孵化率逐漸增高，且與中國系統 C-18 者相似，



圖二 人工越夏和越冬處理中國系統家蠶品系 C-18 在 25°C 催青之實用孵化率。休眠卵產後於 25°C 越夏 5 (●), 30 (▲) 及 60 (■) 日後移至 5°C 越冬。
 Fig. 2. Effects of artificial oversummering and overwintering on hatchability for practical use of Chinese silkworm strain C-18. The diapause eggs were kept at 25°C for 5 (●), 30 (▲) and 60 (■) days, respectively for oversummering before been transferred to 5°C for overwintering.

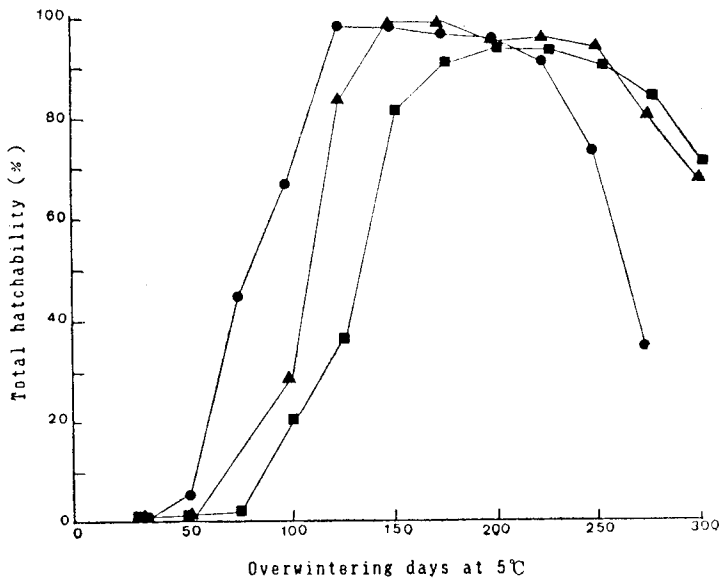


圖三 人工越夏和越冬處理對中國系統家蠶品系 C-18 在 25°C 催青之總孵化率。休眠卵產後於 25°C 越夏 5 (●), 30 (▲) 及 60 (■) 日後移至 5°C 越冬。
 Fig. 3. Effects of artificial oversummering and overwintering on total hatchability of Chinese silkworm strain C-18. The diapause eggs were kept at 25°C for 5 (●), 30 (▲) and 60 (■) days, respectively for oversummering before been transferred to 5°C for overwintering.



圖四 人工越夏和越冬處理對日本系統家蠶品系 J-09 在 25°C 催青之實用孵化率。休眠卵產後於 25°C 越夏 5 (●), 30 (▲) 及 60 (■) 日移至 5°C 越冬。

Fig. 4. Effects of artificial oversummering and overwintering on hatchability for practical use of Japanese silkworm strain J-09. The diapause eggs were kept at 25°C for 5 (●), 30 (▲) and 60 (■) days, respectively for oversummering before been transferred to 5°C for overwintering.



圖五 人工越夏和越冬處理對日本系統家蠶品系 J-09 在 25°C 催青之總孵化率。休眠卵產後於 25°C 越夏 5 (●), 30 (▲) 及 60 (■) 日後移至 5°C 越冬。

Fig. 5. Effects of artificial oversummering and overwintering on total hatchability of Japanese silkworm strain J-09. The diapause eggs were kept at 25°C for 5 (●), 30 (▲) and 60 (■) days, respectively for oversummering before been transferred to 5°C for overwintering.

三種越夏處理中，越夏時間長者，胚胎之越冬期亦較長。而從家蠶之品種別看，相同人工越夏處理之卵，日本系統 J-09 之胚胎越冬期又較中國系統 C-18 者長。由以上結果得知，胚胎越冬期之蠶卵，以 25°C 催青後雖會孵化，但孵化不整齊。高見 (1969a) 及沓掛 (1971) 亦指出，當冷藏早期，休眠蠶卵尚未完全活性化時，為促使蠶卵孵化整齊，必須藉由鹽酸浸漬刺激來彌補其冷藏時間之不足。

在 5°C 冷藏至胚胎到達臨界期 (圖 1E, F) 之蠶卵，催青後總孵化率與實用孵化率即無顯著差異，亦即多數蠶卵在兩天內即孵化完畢，因此可直接提供農家養蠶之需。惟在臨界期之後期，死卵逐日增加，顯示蠶卵已不適合在 5°C 中繼續冷藏保存，必需儘快孵化飼養。

由以上結果可知，家蠶之休眠卵產下後，確需經過一段低溫越冬時期，休眠胚胎始能活化繼續發育。而此低溫期間之長短則因人工越夏時間及品種不同而異。因此，業者須配合其養蠶需要，設定適當之人工越夏及越冬組合。依黑岩 (1979) 報告，日本地區之蠶卵越夏時間以不超過 100 日為限，否則蠶卵可使用期間反而減少。而臺灣地區之蠶卵，根據本試驗結果，越夏 60 日者，死卵較多且冷藏、催青後孵化較不整齊，尤以 J-09 品系，在整個試驗過程中，其實用孵化率均低於 80% (圖 4)。因此，實際應用時，人工越夏日數仍以不超過 30 日為宜。

參 考 文 獻

- 大槻良樹 1978 日本蠶絲學 pp. 158-170 日本蠶絲新聞社 東京 日本。
 日本全國蠶種協會編 1977 蠶種の保護取扱い指針VI催青 pp. 1-2
 長田貞一 1963 蠶卵簡易解剖實驗指針 pp. 1-23 日本京都工藝纖維大學。
 沓掛久雄 1971 蠶種製造と保護 日本蠶絲科學と技術 10(9): 48-51。
 高見丈夫 1969a 蠶種の生立ち 日本蠶絲科學と技術 8(7): 28-31。
 高見丈夫 1969b 蠶種と胚子 日本蠶絲科學と技術8(9): 64-67。
 須貝悅治、大槻良樹、小澤獎 1970 胚の觀察 カイコによる新生物實驗 pp. 419-427。
 黑岩久平 1979 蠶種保護取扱いの實際 日本蠶絲科學と技術 18(2): 50-55, 18(3): 59-63。
 Furusawa, T., M. Shikada and D. Yamashita. 1982. Temperature dependent sorbitol utilization in diapause eggs of silkworm, *Bombyx mori*. J. Comp. Physiol. 147: 21-26.
 Yamashita, O., T. Yaginuma and K. Hasegawa. 1981. Hormonal and metabolic control of egg diapause of the silkworm, *Bombyx mori*. Entomol. Generalis. 7(3): 195-211.

**EFFECTS OF ARTIFICIAL OVERSUMMERING TIME ON
EMBRYOGENESIS AND HATCHABILITY OF THE DIAPAUSE
EGGS OF THE SILKWORM, *BOMBYX MORI* L.**

Shi-Jin Yu,¹ F.K. Hsieh,¹ Roger F. Hou² and Hsian-Tze Chu³

1. *Taiwan Apicultural and Sericultural Experiment Stations, Miaoli, Taiwan, R. O. C.*
2. *Department of Entomology, National Chung-Hsing University, Taichung, Taiwan, R. O. C.*
3. *Council of Agriculture, Taipei, Taiwan, R. O. C.*

Diapause eggs of the Chinese strain C-18 and Japanese strain J-09 of the silkworm, *Bombyx mori* L., were kept at 25°C for 5, 30 or 60 days after oviposition, and then transferred to 5°C for chilling. During the chilling period, embryogenesis and hatchability were investigated at a 7-8 day interval. During the 50-days primary chilling period, the embryonic morphology of each treatment remained in diapause stage, and no eggs were found to hatch at 25°C. Over 50 days after chilling, the embryos began activating in each treatment in C-18 strain and in the group which held oversummering for 5 days in J-09. Through the entire overwintering period, the durations required for chilling of the embryos at 5°C were different in each treatment. A longer chilling days was required for those eggs stayed in a longer oversummering period. However, at the overwintering embryonic stage the hatching was rather irregular in each strain while at the critical embryonic stage, up to 90% hatchability for practical use was obtained.

(**Key words:** *Bombyx mori* L., diapause eggs, embryogenesis, hatchability)