



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

多化性家蠶卵之保存研究【研究報告】

余錫金、陳俊雄、謝豐國

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: 1993/04/14 Available online: 1993/06/01

Abstract

摘要

多化性家蠶卵一般都不休眠，在25°C中產卵後10日即孵化。本研究以4個多化性品系M1、M2、M3及M4在卵產出後置於25°C 30hr移至5°C中者可獲最長之保存期限，其中M3品系保存50日之孵化率尚達90%以上，而M1、M2保存90日後尚有80%以上之孵化率。若新產之卵依25°C，30小時→2.5°C，30日→15°C，至胚胎到達臨界期→0°C之變溫處理流程，則其孵化率在保存110日以內者與25°C，30小時→5°C之處理無顯著差異，但110日以後則變溫處理之孵化率顯著高於5°C之定溫保存。又不同品系之蠶卵在相同冷藏保存處理下，孵化率有顯著差異。

Key words:

關鍵詞: 家蠶、多化性、卵、保存。

Full Text:  [PDF\(3.39 MB\)](#)

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

多化性家蠶卵之保存研究

余錫金、陳俊雄、謝豐國 台灣省蠶蜂業改良場 苗栗縣公館鄉館南村 261 號

摘 要

多化性家蠶卵一般都不休眠，在 25°C 中產卵後 10 日即孵化。本研究以 4 個多化性品系 M1、M2、M3 及 M4 在卵產出後置於 25°C 30hr 後移至 5°C 中者可獲最長之保存期限，其中 M3 品系保存 50 日之孵化率尚達 90% 以上，而 M1、M2 保存 90 日後尚有 80% 以上之孵化率。若新產之卵依 25°C，30 小時→2.5°C，30 日→15°C，至胚胎到達臨界期→0°C 之變溫處理流程，則其孵化率在保存 110 日以內者與 25°C，30 小時→5°C 之處理無顯著差異，但 110 日以後則變溫處理之孵化率顯著高於 5°C 之定溫保存。又不同品系之蠶卵在相同冷藏保存處理下，孵化率有顯著差異。

關鍵詞：家蠶、多化性、卵、保存。

Studies on the Preservation of Eggs of the Multivoltine Silkworm, *Bombyx mori* L.

Shi-Jin Yu, Jiunn-Shyong Chen and Feng-kuo Hsieh

Taiwan Apicultural and Sericultural Experiment Station, 261 Kungkuan, Miaoli, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

In general, eggs of the multivoltine silkworm, *Bombyx mori* L. do not

undergo diapause. In this study, 4 strains (M1、M2、M3、M4) of multivoltine silkworm eggs were kept at 25°C for 30 hours and then transferred to 5°C, had the longest preservative period. The M3 strain maintained an over 90% hatchability at 50 days and M1 and M2 strains over 80% of hatchability at 90 days after preservation. If eggs were preserved within 110 days under condition of 25°C, 30 hours → 2.5°C, 30 days → 15°C up to embryonic critical stage → 0°C the hatchability was not significantly different from the eggs preserved under the condition of 25°C, 30 hours → 5°C. The three-step preservation method was significantly better than the one-step treatment when egg preservation was longer than 110 days. Hatchability of eggs differed significantly among different strains, even under the same preservative conditions.

Key words: *Bombyx mori*, multivoltine, eggs, preservation.

前 言

多化性家蠶(*Bombyx mori* L.)原產於印度及中南半島，在自然狀況下一年可完成7-8代，既不越冬亦無休眠期。其卵及幼蟲均較一般具有休眠性者小，繭絲量亦較少，惟蟲質較強健，適宜高溫飼養，故熱帶地區如印度、泰國、越南等多採用這類家蠶品種(朱永康，1965)。台灣地處亞熱帶及熱帶，晚春至秋季氣溫偏高，亦較適宜耐熱之多化性家蠶生長。但因多化性蠶卵不休眠，在25°C中，卵產下10日即孵化；又因此類家蠶卵內之肝糖僅有少量能轉化為多元醇(polyols)(古澤、梁元鎮，1987)，故不耐低溫保存。台灣慣行保存方法，係將產下24-48小時之卵，置於5°C中冷藏，大約能保存30日，惟不能獲得理想及穩定之孵化率，難以配合農家養蠶時機，調節其孵化期。蠶蜂業改良場家蠶種原庫保存此類蠶卵，因此每年須更新達六至七次(謝新富等，1991)，故有必要探索延長多化性蠶卵保存期限方法，以節省種原保存人力及經費，並使此類蠶種更具實用價值。根據前人研究，我國大陸地區

之多化性不休眠蠶卵，產下後以25°C保護26小時，移至5°C中冷藏60天後，孵化率仍達81.8%，但至90天後，則降至5.5%(沈衛德、胡雨亭，1988)；又日本地區，以數種變換溫度處理多化性蠶卵，可較單一溫度冷藏者延長其保存期限(清水，1973)，顯示多化性蠶卵確可經由不同溫度處理達到延長保存及使用期限之效果。本研究即以此為基礎，進一步進行本省多化性蠶卵保存方法之討探。

材料與方法

一、供試品系

採用蠶蜂業改良場種原庫保存之越白(代號：M1)，薄埋達(M2)，泰康(M3)，泰新(M4)等四個多化性家蠶品系。

二、卵產後在25°C中放置時間對其耐冷藏期限之影響

1. 將各品系交配後之母蛾置於25°C中產卵，為使卵齡整齊，每隔2小時更換一次產卵紙，並立即將所產之卵洗落，調製成散卵，繼續置於25°C中。以下試驗三之材料準

備方法亦相同。

2. 產卵後 25°C 放置時間分為 10, 20, 30, 40 及 50 小時等 5 種處理，之後移至 5°C 中冷藏。

3. 各冷藏處理之卵，自冷藏第 10 天開始，每隔 20 天，逢機取出 100 粒，4 重複，置於 25°C，75-85% RH 之催青室中孵卵，調查其孵化率。

4. 胚胎觀察及圖片製作，係參考須貝等(1970)之方法，將卵置於 73-75°C 溫水中 4-5 分鐘後，以解剖刀割破挑開卵殼，取出胚胎，用 25% 甲基藍染色後，在 80 倍之顯微鏡下觀察及攝影，並參考大槻(1978)方法，依形態識別其胚胎期。

三、冷藏溫度對蠶卵保存期限之影響

1. 根據前述試驗所得，各品系之初生卵，以可耐冷藏最久日數之 25°C 放置時間(30hrs)處理後，各分為三批，分別移入 0、2.5 及 5°C 中以單一溫度冷藏保存。冷藏期間之蠶卵孵化調查時期及方法如前項試驗。

2. 初生卵以 25°C 處理 30 小時後，參考清水(1973)之資料，將卵移至 2.5°C 冷藏 30 日後，移至 15°C 中，至胚胎發育達到 18 個體節可清楚區分出來之臨界期(critical stage)，再移至 0°C 中冷藏。自卵產後第 50 日開始，每隔 20 日逢機取出一批卵進行孵化率調查，調查步驟及方法同前，並以初生卵於 25°C 處理 30 小時即直接移至 5°C 冷藏保存者為對照。

結果與討論

一、卵產後在 25°C 放置時間對其耐冷藏期限之影響

本試驗結果列於表一，四個供試品系均以 25°C 處理 30hr 之卵最耐冷藏，保存至 70 日均尚有 80% 以上之孵化率。然後依次為 25°C，40、50 及 20hrs 者，而以 10hrs 者最

差。其中以 25°C 處理 40hrs 者，冷藏 30 日後，半數以上品系之孵化率均已低於 80%；而 25°C 10hrs 者，冷藏 20 日之卵已幾乎全部死亡。

為探討卵產後，以 25°C 處理 30 與 40hrs 或 30 與 20hrs 之更適合時間，接續進行以 25、30 及 35hrs 三種處理對蠶卵耐冷藏之影響，結果如表二。資料顯示，供試之兩個品系，仍以 25°C 處理 30hrs 者最耐冷藏，其次為 25hrs 者，而 35hrs 者較差。

綜合上述試驗結果得知，多化性蠶卵冷藏保存前，其 25°C 之人工越夏時間以 30hrs 最優，然後依次為 25hrs > 35hrs > 40hrs > 20hrs > 10hrs。因家蠶及多數昆蟲在越冬時，以多元醇類(polyols)為抗寒劑(甲斐, 1983; Steele, 1982)；家蠶休眠卵必需經過越冬或冷藏，胚胎才會活化繼續發育。故休眠性蠶卵產下後，在 25°C 中 20 小時，卵內的肝糖(glycogen)即開始轉化為己六醇(sorbitol)及丙三醇(glycerol)，以便適應低溫環境(Yamashita *et al.*, 1981)。而不休眠之多化性蠶卵產下後，因不需休眠越冬，故在 15°C 以上之溫度中，其整個胚胎期之多元醇含量始終很低(古澤等, 1987)。古澤及梁元鎮(1987)並指出，在 25°C 中，多化性蠶卵於胚胎發育到尾節分化期時，其多元醇含量達到最高。本試驗經解剖蠶卵觀察結果，如圖一所示，多化性蠶卵產下後於 25°C 中放置 30 小時之胚胎，恰好正處在不倒翁期(25°C, 25hrs)與神經溝完全出現期(25°C, 40hrs)中間之尾節分化期。因此，於此時期將蠶卵放置低溫中可獲得較長保存期限，自屬合理。又因在 10-30°C 範圍內，高溫中之胚胎發育速度比低溫者快(高見, 1969)，故本圖片可提供非於 25°C 中放置之蠶卵，判定其移至 5°C 冷藏適期之參考。又如表三所示，在相同繁殖保存處理環境下，不同品系之蠶卵，其冷

表一 多化性蠶卵產後於25°C放置時間對其冷藏後孵化率之影響

Table 1. Effect of incubative durations at 25°C before chilling on egg hatchability of the multivoltine silkworm in the post-chilling period

Strain	5°C chilling duration (days)	Hatchability(%) (Mean±SD)				
		25°C incubative duration(hr)				
		10	20	30	40	50
M1	10	41.07±3.70	96.17±1.04	96.36±2.08	95.78±2.19	88.98±1.41
	30	0.00±0.00	19.11±5.08	93.33±2.22	73.84±3.91	86.37±2.92
	50	0.00±0.00	0.20±0.39	87.07±2.81	11.27±2.26	1.00±0.78
	70	0.00±0.00	0.00±0.00	84.85±2.75	0.00±0.00	0.00±0.00
	90	0.00±0.00	0.00±0.00	78.18±3.75	0.00±0.00	0.00±0.00
M2	10	61.38±3.62	96.05±0.99	95.47±0.98	93.40±2.75	93.91±3.46
	30	0.00±0.00	44.91±3.00	89.71±1.96	86.51±4.84	70.65±3.01
	50	0.00±0.00	2.29±0.55	87.04±3.63	23.44±4.41	0.22±0.43
	70	0.00±0.00	0.00±0.00	81.89±2.69	2.07±1.23	0.00±0.00
	90	0.00±0.00	0.00±0.00	72.63±3.72	0.00±0.00	0.00±0.00
M3	10	7.71±2.39	97.31±0.77	97.17±1.12	97.22±1.82	95.26±1.64
	30	0.00±0.00	48.14±5.96	91.92±2.96	79.27±3.55	80.12±2.70
	50	0.00±0.00	3.93±2.39	92.12±2.77	4.49±1.13	31.34±3.20
	70	0.00±0.00	0.00±0.00	85.05±4.86	0.43±0.44	0.00±0.00
	90	0.00±0.00	0.00±0.00	70.71±4.04	0.00±0.00	0.00±0.00
M4	10	24.02±2.79	90.85±1.16	91.63±1.15	93.78±1.73	91.80±3.31
	30	0.00±0.00	60.98±3.86	86.33±3.86	88.76±1.47	76.00±2.90
	50	0.00±0.00	19.51±2.43	81.22±2.94	3.41±1.01	0.00±0.00
	70	0.00±0.00	6.91±2.00	80.82±3.40	0.00±0.00	0.00±0.00
	90	0.00±0.00	0.81±0.76	67.14±2.97	0.00±0.00	0.00±0.00

表二 多化性蠶卵產後於25°C放置時間對其冷藏後孵化率之影響

Table 2. Effect of incubative durations at 25°C before chilling on egg hatchability of the multivoltine silkworm in the post-chilling period

Strain	5°C chilling duration (days)	Hatchability(%) (Mean±SD)		
		25°C incubative duration(hr)		
		25	30	35
M1	70	41.38±2.60b ¹⁾	92.86±1.83a	30.28±0.98c
	90	43.55±3.10b	84.84±4.98a	10.54±0.93c
	110	15.75±3.20b	51.04±3.24a	4.08±0.60c
	130	0.00±0.00c	11.54±2.42a	1.30±1.00b
M2	70	74.66±4.11b	91.58±1.01a	11.68±0.77c
	90	65.63±4.02b	84.47±2.06a	1.37±0.35c
	110	31.49±4.50b	54.78±6.42a	2.03±0.66c
	130	1.33±0.78b	12.42±2.64a	0.77±0.74b

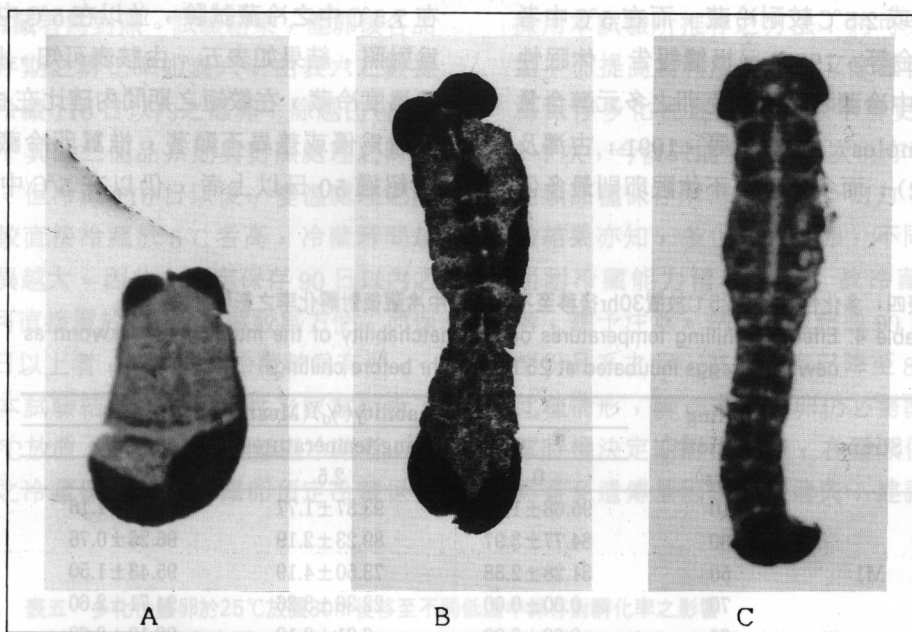
1) Means in the same row followed by the same letter are not significantly different at 1% level by DMRT.

藏初期之孵化率多無顯著差異，但隨冷藏日數之增加，品系間即逐漸顯現差異。因此，多化性蠶卵之冷藏保存，除依其用途別及擬保存期限設定適當保存條件外，並須考慮品種(系)間之差異。從另一個角度看，此一結果亦顯示這類蠶卵之冷藏保存期限，有從育

種方面改良之可能性。

二、冷藏溫度對蠶卵保存期限之影響

如表四所示，四個品系均以在5°C中，冷藏後之孵化率最高，可保存期限最長；其次為2.5°C，而在0°C者最差。例如泰康(M3)，冷藏50日之卵，在5°C中者尚保持高達



圖一 多化性家蠶卵產後於25°C放置A: 25hrs, B: 30hrs, C: 40hrs之胚胎形態(480X)。

Fig. 1. Embryonic morphology of the multivoltine silkworm eggs. A: incubated at 25°C for 25hrs after deposited, B: 30hrs, C: 40hrs (480X).

表三 不同品系之多化性蠶卵冷藏保存期間之孵化率比較

Table 3. Comparison of egg hatchability in different strains of the multivoltine silkworm

5°C chilling duration (days)	Hatchability of each strain (%) (Mean ± SD)			
	M1	M2	M3	M4
10	96.67 ± 1.23a	76.56 ± 4.24b	96.69 ± 2.41a	93.05 ± 1.52a
30	96.26 ± 1.06a	74.27 ± 4.37c	95.87 ± 3.25a	88.75 ± 4.17b
50	95.43 ± 1.90a	72.41 ± 1.79c	94.63 ± 3.20a	88.24 ± 2.97b
70	94.71 ± 2.77a	72.20 ± 5.06d	87.60 ± 1.77b	85.69 ± 3.34bc
90	92.10 ± 3.34a	61.83 ± 6.36c	80.79 ± 2.95b	81.60 ± 4.41b

1) Eggs of each strain were incubated at 25°C for 30hr and then transferred to 5°C for chilling.

2) Means in the same row followed by the same letter are not significantly different at 1% level by DMRT.

94.63%之孵化率，在2.5°C中者為90.35%，而在0°C中冷藏之卵則僅有28.89%；冷藏至90日，在5°C之卵尚有80.79%之孵化率，2.5°C者僅餘29.16%，而在0°C之卵，則自70日開始即全部成為死卵。其餘各品系亦有相同之趨勢。此結果與二化性休眠蠶卵之耐冷藏溫度正好相反；二化性休眠卵經試驗結果以0°C或2.5°C較耐冷藏，而在5°C中者較差(余錫金等，1989)。根據報告，休眠性蠶卵在5°C中冷藏時，每公克卵之多元醇含量可達240 μ moles (余錫金等，1991；古澤及四方，1982)；而多化性之不休眠卵則最多僅

達70 μ moles(古澤等，1987)。因此推測，多化性蠶卵所能產生之多元醇量尚不足以達到充分禦寒所需，故5°C以下，溫度越低，其蠶卵所能冷藏保存期限反而越短。

因本試驗結果，三種冷藏溫度處理中，溫度較高者有較耐冷藏之趨勢，為進一步了解高於5°C之溫度是否更耐冷藏，乃繼續進行在7.5°C中之冷藏試驗，並以在5°C中冷藏者為對照，結果如表五。由該表可知，以7.5°C之溫度冷藏，在較短之期間內確比在5°C中冷藏者為優或差異不顯著，惟蠶卵冷藏保存期限超過50日以上者，仍以在5°C中冷藏較

表四 多化性蠶卵於25°C放置30hr後移至不同低溫中冷藏後對孵化率之影響
Table 4. Effect of chilling temperatures on egg hatchability of the multivoltine silkworm as newly laid eggs incubated at 25°C for 30hr before chilling

Strain	Chilling duration (days)	Hatchability(%) (Mean \pm SD)		
		Chilling temperatures(°C)		
		0	2.5	5
M1	10	95.68 \pm 1.72	93.37 \pm 1.77	96.67 \pm 1.16
	30	84.77 \pm 3.97	89.23 \pm 2.19	96.26 \pm 0.76
	50	31.28 \pm 2.38	73.50 \pm 4.19	95.43 \pm 1.50
	70	0.00 \pm 0.00	22.36 \pm 3.26	94.71 \pm 2.60
	90	0.00 \pm 0.00	6.21 \pm 2.12	92.10 \pm 3.63
	110	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	65.07 \pm 5.02
M2	10	85.27 \pm 4.99	84.83 \pm 2.52	76.56 \pm 4.24
	30	64.73 \pm 4.25	75.64 \pm 3.45	74.27 \pm 4.14
	50	5.39 \pm 1.20	74.15 \pm 1.55	72.41 \pm 1.76
	70	0.00 \pm 0.00	45.94 \pm 7.08	72.20 \pm 4.46
	90	0.00 \pm 0.00	26.92 \pm 2.04	61.83 \pm 6.36
	110	0.00 \pm 0.00	5.34 \pm 1.27	50.21 \pm 3.05
M3	10	96.11 \pm 2.84	94.46 \pm 3.07	96.69 \pm 2.38
	30	89.55 \pm 2.32	93.02 \pm 3.00	95.87 \pm 2.69
	50	28.89 \pm 1.79	90.35 \pm 4.63	94.63 \pm 3.06
	70	0.00 \pm 0.00	55.85 \pm 5.36	87.60 \pm 1.51
	90	0.00 \pm 0.00	29.16 \pm 2.45	80.79 \pm 2.73
	110	0.00 \pm 0.00	4.11 \pm 2.02	60.54 \pm 5.64
M4	10	92.62 \pm 1.94	93.87 \pm 1.93	93.05 \pm 1.44
	30	36.68 \pm 2.17	89.78 \pm 1.68	88.75 \pm 3.95
	50	2.46 \pm 1.04	88.75 \pm 1.52	88.24 \pm 2.74
	70	0.00 \pm 0.00	31.70 \pm 2.56	85.69 \pm 3.31
	90	0.00 \pm 0.00	16.16 \pm 4.36	81.60 \pm 4.01
	110	0.00 \pm 0.00	2.04 \pm 1.20	71.98 \pm 4.25

佳。這可能是在 7.5°C 中，胚胎之代謝較旺盛，故卵內貯存之能源消耗較快之緣故。清水 (1973) 認為多化性蠶卵越夏 (oversummering) 後，以 2.5°C 冷藏 30-60 日，移至 15°C 中俟胚胎發育至臨界期，再移至 0°C 中抑制保存，可獲得較長之保存期限。本研究參考其冷藏保存要點，並以 25°C 放置 30hrs 後直接置 5°C 冷藏者為對照。試驗結果，產卵後各品系各保存期之孵化率如表六。由表六之數據顯示，冷藏 110 日以內之蠶卵，除越白 (M1) 較差外，其餘三個品系則與對照處理之孵化率相當。但冷藏 110 日以後，變溫處理之孵化率即較直接冷藏於 5°C 者高，冷藏時間越久，差異越大。因此，預定保存 90 日以內之蠶卵，可直接置於 5°C 中冷藏較為方便，而保存 110 日以上者，則以變溫冷藏較為有利。

由本試驗結果知，多化性之家蠶卵產下後以 25°C 放置 30 小時再移至低溫冷藏者，具有最佳之冷藏保存能力。蠶卵預定冷藏保存

90 日以內者，冷藏溫度以 5°C 最佳，7.5°C 次之；保存 90 日以上者，則先以 2.5°C 冷藏 30 日後，移至 15°C 中，至胚胎發育到達臨界期，再移至 5°C 冷藏之處理較佳。

蠶種繁殖業者過去受限於多化性家蠶品種之蠶卵必需於一個月內孵化飼養，致難以配合農家養蠶時機，不能大量推廣。今後如採用本試驗所推荐之方法，將可突破此一瓶頸，而提高其利用價值。又家蠶種原庫過去為保存多化性之品種，每年需更新蠶卵達 6-7 次，今後只則需更新 3 次，亦可大幅減少此類品種保存所需的人力、物力。惟由本試驗結果亦知，多化性家蠶卵，不同品種 (系) 間耐冷藏能力稍有差異，故冷藏期間較長者，應予注意。例如冷藏超過 90 日以上時，部份品系之卵，其孵化率已降至 80% 以下，此種情形，除商業用蠶卵仍必需配合農家養蠶時機決定定期孵化期外，在種原保存方面，為避免遺傳基因隨死卵遺失，建議以儘早更

表五 多化性蠶卵於 25°C 放置 30hr 後移至不同低溫中保存對孵化率之影響

Table 5. Effect of chilling temperatures on egg hatchability of the multivoltine silkworm as newly laid eggs incubated at 25°C for 30hr before chilling

Strain	Chilling duration (days)	Hatchability (%) (Mean ± SD) ¹⁾	
		Chilling temperature (°C)	
		5	7.5
M1	10	95.06 ± 2.37a	97.59 ± 0.77a
	30	92.62 ± 1.53b	95.22 ± 0.99a
	50	92.67 ± 1.01a	89.97 ± 2.66a
	70	90.34 ± 3.06a	44.74 ± 4.04b
	90	86.94 ± 2.70a	1.84 ± 1.01b
	110	67.21 ± 6.17a	0.00 ± 0.00b
M2	10	93.31 ± 2.60a	93.62 ± 1.42a
	30	91.19 ± 2.24a	86.27 ± 3.27a
	50	87.82 ± 3.88a	34.04 ± 2.36b
	70	87.42 ± 3.03a	1.27 ± 0.79b
	90	80.42 ± 5.05a	0.00 ± 0.00b
	110	55.65 ± 2.87a	0.00 ± 0.00b

1) Means in the same row followed by the same letter are not significantly different at 1% level by DMRT.

表六 變溫或定溫冷藏對多化性蠶卵孵化率之影響

Table 6. Effect of chilling at fluctuated or constant temperatures on egg hatchability of the multivoltine silkworm

Strain	Chilling duration (days)	Hatchability(%) (Mean±SD) ¹⁾	
		Fluctuated temp. ²⁾	Constant temp. ³⁾
M1	50	92.09±3.67a	95.43±1.50a
	70	84.35±2.10b	94.71±2.60a
	90	76.19±6.25b	92.10±3.64a
	110	71.43±5.83a	65.07±5.03a
	130	66.33±3.63a	2.08±1.47b
	150	61.22±1.44a	0.00±0.00b
M2	50	72.32±1.90a	72.41±1.76a
	70	64.36±3.30a	72.20±4.46a
	90	64.36±7.93a	61.83±6.36a
	110	54.67±4.31a	50.21±3.05a
	130	39.79±2.07a	8.09±1.23b
	150	27.34±2.58a	0.00±0.00b
M3	50	88.24±4.05a	94.63±3.06a
	70	85.47±1.70a	87.60±1.51a
	90	82.70±5.62a	80.79±2.73a
	110	67.82±3.77a	60.54±5.64a
	130	66.09±0.43a	5.37±1.06b
	150	34.60±5.08a	0.00±0.00b
M4	50	90.97±3.44a	88.24±2.74a
	70	93.75±1.70a	85.69±3.31b
	90	81.60±3.84a	81.60±4.01a
	110	77.78±2.60a	71.98±4.26a
	130	69.79±4.42a	26.58±4.61b
	150	39.58±8.43a	2.66±1.02b

1) Means in the same row followed by the same letter are not significantly different at 1% level by DMRT.

2) Treated procedures as follows: oviposition →25°C, 30hr →2.5°C, 30days →15°C up to embryonic critical stage→0°C.

3) Treated procedures as follows: oviposition →25°C, 30hr →5°C.

新為宜。

誌 謝

本研究承行政院農業委員會補助經費(79農建-7.1糧-36)。研究期間承蒙該會屈技正先澤指導及本場陳碧君小姐協助試驗調查，謹此一併誌謝。

參考文獻

- 朱永康。1965。越南及泰國引入之熱帶蠶品種改進試驗。中華農學會報新 51: 73-83。
- 沈衛德、胡雨亭。1988。無滯育多化性蠶卵的冷藏保種研究。蠶業科學 14: 226-227。
- 余錫金、羅金蓮、謝豐國。1989。蠶卵保存環境與胚胎發育及孵化關係之研究。台灣省農林廳 77、78 年度研究發展報告。45 頁。

余錫金、侯豐男、謝豐國、屈先澤。1991。不同家蠶品系休眠及越冬胚胎醣類含量比較試驗。中華昆蟲 11: 1-12。

謝新富、傅潮隆、張廣森。1991。家蠶品種保育。台灣省蠶蜂業改良場 78、79 年年報。13-15 頁。

大槻良樹。1978。總合蠶絲學。日本蠶絲新聞社發行。158-170 頁。

甲斐英則。1983。昆蟲の休眠と低溫適應機構解明への摸索。日本蠶糸學雜誌 52: 283-289。

古澤壽治、梁元鎮。1987。家蠶非休眠卵の胚胎發育にともなう游離糖の變動。日本蠶糸學雜誌 56: 143-149。

古澤壽治、四方正義。1982。家蠶卵の休眠過程におけるポリオール，ケリコーゲン量の變動に及ぼす低溫の影響。日本蠶糸學雜誌 51: 77-83。

古澤壽治、清水喜一、矢野竹男。1987。家蠶非休眠卵におけるポリオール蓄積。

日本蠶糸學雜誌 56: 150-156。

高見丈夫。1969。蠶種總論。日本全國蠶種協會發行。186-193頁。

清水文信。1973。多化性蠶品種の生種(不越年卵)の長期間冷蔵と次代への影響。日本蠶糸研究 88: 50-59。

須貝悦治、大槻良樹、小澤獎。1970。カイコによる新生物實驗。三省堂發行。419-427 頁。

Steele, J. E. 1982. Glycogen phosphorylase in insects. *Insect Biochem.* 12: 131-147.

Yamashita, O., T. Yaginuma and K. Hasegawa. 1981. Hormonal and metabolic control of egg diapause of the silkworm, *Bombyx mori*. *Entomol. Generalis.* 7: 195-211

收件日期：1992 年 12 月 23 日

接受日期：1993 年 4 月 14 日