

脫皮 Hormone 의 누에 熟化 促進에 關한 研究

金 潤 植

(大明蠶絲科學研究所)

Studies on the Accelerative Function for the Silkworm Maturation with Ecdysis Hormone

Y.S. Kim

(Taemyeong Sericultural Science Institute)

Summary

It is very important to make mounting numerous silkworms by their normal growth when considering the sericultural management. There were several studies on the utilization of repellent to the matured silkworms to mounting, studies concerning forcing maturity of silkworms were developed considerably after studies on the insect ecdysis hormone.

Commercial named MSH(II) (Inoksterone) similar substance of ecdysterone and DAT repellent (Dodesil alcohol) were used for this study, and the results can be summarized as follows;

1. MSH (II) mixed with the mulberry leaves shown the matured effect on the growth of silkworms and increased amount of MSH (II) shortened the last stage in their growth.

2. MSH (II) mixed with the mulberry leaves when 5% of early matured silkworms appeared were most effective.

3. DAT was hastened their mounting.

4. Utilization of MSH (II) and DAT together were hastened silkworms mounting and those chemicals can be used practically in the silkworm rearing.

I. 緒 言

熟蠶의 登簇을 催促하기 위하여 크레졸, ^{4,7} 멘토올, 갯바아(商品名), 실크엠티(商品名) 등의 熟蠶 忌避劑나 혹은 熟蠶 誘引劑等을 使用하여왔으나 좋은 登簇 促進의 效果를 거두지 못하여 自然上簇의 妙를 期待할 수가 없었던 것이다. 오늘날 養蠶勞動力의 節減은 蠶業의 生産

性을 向上시킬 뿐만 아니라 沈滯狀態의 蠶業 前途를 打開하는 關鍵이라고 생각되며 育蠶技術體系는 어느程度 近代化되었다고 하겠으나 上簇技術은 아직도 體系化되지 않았으니 近代化의 必要性을 切實히 느끼는 바이다. 自然上簇은 願하는 바이나 育蠶技術으로써는 누에 經過를 고르게 하기가 至極히 어려운 일이니 누에 스스로가 고르게 熟化하여 一齊上簇을 할 수 있게 된다면 自然上簇은 可能해지는 것이라고 하겠다. 1954年 Budenandt, Karlson 兩氏에 依하여 研究된 脫皮 Hormone Ecdysone (Ecdysterone)을 바탕으로 昆蟲 熟化 促進 研究가 始作되었고 小林⁶⁾ 脫皮 Hormone 의 作用을 究明하고 熟化 遲延의 永續蛹을 研究하였으며 竹本⁶⁾ 牛膝에서 Inoksterone을 抽出하여 Ecdysterone 과 같은 것이라고 認定한 以來 蠶學者 諸星¹⁰⁾, 伊藤^{2,3)}, 桑野⁷⁾ 水田^{8,9)} 岡內¹¹⁾, 針塚¹¹⁾ 등이 누에의 熟化 促進作用을 研究하기 始作하였다. 熟化 促進劑와 새로운⁷⁾ 熟蠶 忌避劑를 併用한 自然上簇의 研究는 1968年과 1869年의 兩년에 걸친 日本의 共通試驗과 協力試驗의 結果 實用化 段階에 이르렀다고 하겠으나 우리나라에서는 이러한 研究가 없었으므로 脫皮 Hormone 의 熟化 促進 效果를 忌避劑를 利用한 登簇率으로써 判定하여 若干의 知見을 얻었기에 報告한다.

本研究에 MSH(II)와 DAT를 提供해주신 日本 武田藥品工業株式會社의 厚意에 眞心으로 感謝한다.

II. 試驗方法 및 材料

試驗方法

秋蠶 5齡 盛食期를 지난 區當 300頭의 누에에 MSH (II) 0.5%液을 蠶座面積 0.1m²當 5~6cc 를 給桑 直後 噴霧하여 食下시킨다. 5~6cc 噴霧하면 뽕이 흠뻑 젖을 程度이다. 添食回數는 2回區(每日 1回 添食)와 1回 區로 나누고 初熟蠶 出現時點에 이르러 添食試驗區 및

試驗區에 登簇 促進劑로서 前記 濃도와 液量の MSH(II) 를 다시 噴霧한다. 그리고 누에의 忌避劑 DAT 0.4% 液은 自然上簇用 簇器(改良簇) 設置 直前に 蠶座面積 0.1m² 當 3~4cc 를 噴霧하고 簇器를 設置하며 一定時間 後 未登簇蠶數를 計數하여 登簇率을 算出한다. 그러나 對照區는 完全 無處理를 한다.

供試材料

가. 供試蠶品種

蠶 品 種	掃 蠶 月 日
蠶106×蠶107	} 8月 26日
蠶105×蠶108	
蠶107×蠶108	} 8月 27日
蠶108×蠶107	

나. 供試藥劑

MSH(II) 武田藥品工業 KK製

10g 當 Ecdysterone 과 Inokostierone 等量 混合含量 15μg 의 粉末.

DAT 武田藥品工業kk製

Dodecyl alcohol 主劑의 藥液.

Ⅱ. 結果 및 考察

(1) 蠶106×蠶107

添食 1 回 試驗區, 試驗區 및 對照區間에 登簇率에 큰 差가 생겼으며 登簇率은 곧 熟化度의 差라고 생각할 수 있겠다. 5 齡 餉食後 7 日째에 MSH(II)를 添食한 添食 1 回試驗區와 初熟蠶이 나타나기 始作한 餉食後 8 日째에 新設한 試驗區에 各各 添食 濃도와 液量의 MSH(II) 를 噴霧하여 食桑시키고 熟化를 기다려서 目測으로 50~60%의 熟蠶이 보이기 始作하면 DAT 를 蠶座面에 噴霧한 即時 改良簇을 設置하여 自然上簇을 꾀한다. MSH(II)의 處理는 5% 以內의 初熟蠶을 주어올린 다음에 噴霧하고 對照區의 熟蠶率은 考慮하지 않는다.

各區에서 주어올린 熟蠶率은 다음과 같다.

區 別	頭數	MSH(II) 添食時刻	18/1×A.9 初熟蠶數	熟蠶率	備 考
添食 1 回 試驗區	300	17/1×P.1	36	12.0%	} 平均熟蠶率 0.9%
試 驗 區	300		2	0.7	
對 照 區	300		3	1.0	

熟化 促進의 效果는 MSH(II) 添食後 20時間에서 熟蠶率 11.1%의 差가 있었다고 하겠다. 그리고 이 時間을 基點으로 하여서 MSH(II)의 處理를 한 것은 다음과 같은 差를 나타내었다.

各區間의 登簇率 差는 添食 1 回試驗區와 試驗區間 27.7%, 試驗區와 對照區間 31.1%이며 添食 1 回試驗區

區 別	自然上簇時刻 (DAT處理時刻)	登簇率	備 考
添食 1 回試驗區	18/1×P.4	82.0%	} 주어올린 初熟蠶率包含
試 驗 區	"	54.3	
對 照 區	"	23.0	

와 對照區間 添食後 29時間의 (17/1×~18/1×P.6) 差 59.0%이니 上簇 1日前的 MSH(II) 添食은 熟化 促進에 大端한 效果가 있다고 하겠다.

初熟蠶 出現時가 A.9 이고 上簇時刻이 P.4 이며 2 時間後인 P.6 에 登簇率을 調査하였으므로 養蠶에서의 自然熟化 促進速度가 가장 빠른 日中이었다는 條件과 簇中溫度가 26°C 와 같은 高溫에서 登簇을 促進하는데 好條件이었다는 點을 考慮하여야 할 殊 생각된다. 諸星⁽¹⁰⁾는 5 齡 初期蠶에 Ecdysterone 을 注射하면 6 齡蠶이 생기지만 5 齡 中期蠶에 適量 注射하면 누에와 번데기의 中間型이 생기고 5 齡 後期蠶에 注射하면 熟化가 促進된다고 하였고 岡內⁽¹¹⁾는 5 齡 中期 以後에 食下시키면 熟化가 促進된다고 하였으므로 筆者는 豫備試驗에서 4 齡 初期蠶부터 連 3 日間 每日 1 回式 添食한 MSH(II) 3 回 添食區와 5 齡 初期부터 連 3 日間 添食한 添食 3 回區를 設定하여 試驗하였던바 催眠 促進 또는 熟化 促進의 效果를 認定하지 못하였다.

MSH(II) 處理蠶은 自然上簇器 設置後 10 時間가량 設置해 두는 것이므로 MSH(II) 處理時의 給桑量은 若干 많이 하는 것이며 또 Ecdysterone⁽⁹⁾은 말라도 熟化 促進의 效果가 있는 것이다. 그러나 DAT 는 噴霧後 1 時間가량 經過하면 忌避臭氣가 없어지는 것이니 第 1 次 噴霧後 適當한 時期에 再次 簇器를 들고 第 2 次 噴霧를 하는 것과 같이 登簇 促進의 奏効時間이 짧을 뿐만 아니라 溫度가 20°C 以上에서 有效한 것이니 簇中溫度는 23~24°C 의 適溫을 維持하여야 하는 것이다. DAT 噴霧를 하면 熟蠶은 數分內外에 登簇하지만 未熟蠶은 10 分가량은 食桑을 停止하다가 體表面의 DAT 가 마르기 始作하면 正常的으로 食桑하므로 未熟蠶의 熟化를 阻止 또는 遲延시키지는 않는다고 觀察된다.

(2) 蠶106×蠶107

MSH(II)의 熟化 促進을 併用하지 않은 DAT 만의 單用 登簇 促進을 試圖한다. 初熟蠶을 줌지 않고 繼續 7 時間가량 自然 熟化를 기다렸다가 目測으로 60~70% 의 누에가 熟化하였을 때에 DAT 를 噴霧하고 2 時間後의 登簇率을 調査한다. 試驗區와 對照區間의 登簇率差 12.4%가 생겼으니 같은 熟度의 누에라도 熟蠶의 特性인 背地性만으로는 自然上簇에 遲速이 생긴다는 것을 알 수 있겠으며 本試驗의 結果 MSH(II)의 熟化 促進試驗에서의 各對照區의 實際 熟蠶率은 成績에 나타난 登

Table 1. The effect of MSH(II) and DAT treatment

Silkworm race	Beginning date of silkworm rearing	First feeding time of 5th instar.	Method of treatment	MSH(II) feeding time and number of times	Time of early matured silkworm appearance. (Time of MSH(II) treatment)	Time of mounting (Time of DAT treatment)	Temperature for mounting.	Ratio of mounting			remark	
								1.0 h	2.0 h	average		
S106×S107	26/VIII	11/IX A.5	MSH(II) 1 time feeding plot	17/IX P.1	18/IX A.9	18/IX P.4	26°C		82.0			
	"	11/IX A.5	ordinary treatment plot		18/IX A.9	18/IX P.4	26°		54.3			
	"	11/IX A.5	control		18/IX A.9	18/IX P.4	26°		23.0			
S105×S108	26/VIII	11/IX A.5	ordinary plot 1		18/IX A.9	18/IX P.4	26°		56.7	60.9	Abridged MSH(II) treatment before mounting.	
	"	11/IX A.5	treatment 2		18/IX A.9	18/IX P.4	26°		65.0			
	26/VIII	11/IX A.5	control	1		18/IX A.9	18/IX P.4	26°		42.0	48.5	
	"	11/IX A.5		2		18/IX A.9	18/IX P.4	26°		55.0		
S107×S108	27/VIII	12/IX A.5	IMSH(II)2 times feeding	1	17/IX P.1 18/IX A.10	18/IX P.6	19/IX A.7	23°	70.7	74.7	MSH(II) treatment abridged before mounting	
	"			2	"	"	"	"	73.3			
	"			3	"	"	"	"	79.7			
	27/VIII	12/IX A.5	MSH(II) 1 time feeding	1	18/IX A.10	19/IX A.10	19/IX P.10	24°	64.7	58.8		
"		2		"	"	"	"	59.3				
"		3		"	"	"	"	52.3				
27/VIII	12/IX A.5	control	1		19/IX P.6	19/IX P.10	24°	15.3				
S108×S107	27/VIII	12/IX A.5	MSH(II) 2 times feeding	1	18/IX P.5 19/IX A.5	19/IX P.2	19/IX P.10	24°	78.7	76.9		
	"	"		2	"	"	"	"	70.7			
	"	"		3	"	"	"	"	81.3			
	27/VIII	12/IX A.5	MSH(II) 1 time feeding	1	19/IX A.5	19/IX P.6	19/IX P.10	24°	61.3	62.2		
	"	"		2	"	"	"	"	62.0			
	"	"		3	"	"	"	"	63.3			
	27/VIII	12/IX A.5	control	1		19/IX P.6	19/IX P.10	24°	19.7	15.3		
	"	"		2		"	"	"	12.3			
	"	"		3		"	"	"	14.0			

Note : 1. Number of silkworms per plot: 300

2. Ecdysterone MSH(II) feeding: MSH(II) solution (0.5%) spray on the silkworm rearing bed after mulberry leaves supply.

3. Repellent DAT spray: DAT (4%) solution spray on the matured silkworms before mounting.

4. Ordinary treatment: Each plot must do next two treatment a) MSH(II) treatment must do when appeared 5% of early matured silkworm, b) DAT treatment must do before mounting.

族率보다는 若干 높았다고 짐작되지만 研究의 目的이 自然上簇에 있는만큼 DAT에 依한 登族率으로써 比較하기로 한 것이다.

(3) 蠶107×蠶108

MSH(II)의 2回添食區와 1回添食區간의 熟化 促進差, 換言하며서 MSH(II)의 食下量과 熟化 促進效果간의 關係를 알아보기로 한다.

5齡 6日째와 7日째에 各各 1回式 添食한 添食 2回 試驗區와 5齡 7日째에 1回 添食한 添食 1回 試驗區 및 對照區로 區分하고 各試驗區는 初熟蠶 出現時에 다시 MSH(II)의 熟化 促進處理를 하며 上簇時期에 이르러 DAT 處理를 하여서 登族率을 比較한다.

添食 2回 試驗區는 添食 1回 試驗區보다 初熟蠶 出現時間이 16時間이나(18/IX P.6~19/IXA.10) 促進되었고 添食 1回 試驗區와 對照區간의 初熟蠶 出現 時差는 8時間 이니(19/IXA.10~19/IX P.6) MSH(II)의 食下量이 많으면 熟化 促進의 效果가 顯著하다는 것을 證明해준다. 登族率의 差는 15.9% 43.3%이니 5齡 盛食期後의 MSH(II) 食下量의 多寡는 熟化速度와 熟化率에 크게 影響을 미친다고 判斷된다. 그러나 熟化速度가 빨라지면 食桑時間이 短縮되어 繭質에 惡影響을 미칠 것은 養蠶의 常識이니 熟化 促進을 위한 Ecdysterone의 濫用은 삼가야 할 줄 생각된다. 參考로 伊藤⁽²⁾는 MSH(II)2回 處理만으로써 熟化速度가 10~20時間 短縮된다고 하였으나 本試驗에서는 簇器設置時間이 不過 1時間의 短時間이었으므로 添食 1回 試驗區와 對照區간의 登族率 差가 僅少해진 것이라고 생각된다.

日本⁽¹⁾ 35個所의 平均 登族率(1970年春)은 다음과 같다.

登族促進劑	簇器設置後 4時間	最 終
MSH(II)	63.2%	85.5%
DAT	72.0	84.2
MSH(II)와 DAT併用	77.4	88.5
對照(물 噴霧)	59.1	78.8

初熟蠶과 終熟蠶의 時間이 短縮되어 熟化時間幅이 좁아지니 一齊上簇을 더욱 可能케 한다고 하겠다.

添食 2回 試驗區蠶은 高르게 熟化하기 始作하였으나(18/IX P.6) 夜間에 접어들었으므로 더 以上 熟化促進의 必要性을 느끼지 않아 MSH(II)의 處理를 省略하였다. 各試驗區와 對照區간의 登族率差는 다음의 蠶108×蠶107의 成績과 비슷한 傾向이다.

(4) 蠶108×蠶107

蠶107×蠶108과 같이 添食 2回, 添食 1回 試驗區 및 對照區로 나누어서 試驗하였으나 그 結果의 傾向은 蠶

107×蠶108의 正交雜型式의 結果와 비슷한 傾向이나 反交雜型式에서는 初熟蠶 出現 時差가 不過 4時間이며(19/IX P.2~19/IX P.6) 이것은 中國種 母體가 日本種 母體보다 早熟할뿐만 아니라 熟化速度가 빠른데 基因한 것이라고 考察된다.

交雜型式이 다를뿐 蠶107×蠶108과 蠶108×蠶108은 같은 蠶品種이라고 看做되므로 그 結果를 綜合 考察하면 正反交雜型式別 登族率은 다음과 같이 要約된다.

添食回數	交雜型式	登族率	登族率平均	備 考
2 回	正	74.7%	75.8%	
	反	76.9		
1 回	正	58.8	60.5	
	反	62.2		
對 照	正	15.3	15.3	
	反	15.3		

養蠶에서의 上簇適期는 絲繭養蠶과 種繭養蠶에서 若干의 差異는 있는 것이지만 絲繭養蠶에서는 適熟期보다 6時間가량 일르게 上簇할지라도 適熟蠶 上簇과 比較하여서 收繭量과 繭質에서 아무런 差異가 없는 것이므로 一齊上簇이 普及된 줄 알고 있다. 熟蠶의 가지떨기나 動力가지 떨기에 依한 熟蠶의 蒐集方法이나 누에의 忌避劑나 誘引劑를 應用한 熟蠶 自然上簇方法 등은 모두가 勞動力을 節減하는 上簇方法인 것이다. 그러나 이 모두가 熟化를 促進하는 方法은 아닌 것이다. 5齡 盛食期를 지나서 熟期가 다가오면 飼育溫度를 若干 높이고 給桑回數를 늘려서 早熟토록 꾀하는 것이 養蠶法이라고 하겠으나 Ecdysterone 處理를 하여서 人爲的으로 熟化速度에 拍車를 加할 뿐만 아니라 熟蠶과 未熟蠶간의 時差幅을 短縮시켜 自然上簇을 可能하게 하고 簇器 設置時間을 10時間內外로 短縮시킬 수 있는 것이다.

MSH(II)의 熟化 促進 效果는 證明되었으니 養蠶에서 누에로 하여금 熟化가 促進되도록 初熟蠶 出現時에 MSH(II) 處理를 한번 하고 自然上簇 直前に DAT 處理를 하여서 未熟蠶을 早熟토록 하는 同時에 熟蠶 登族을 催促하여 自然上簇을 可能하게 할 수 있다고 確信한다.

IV. 摘 要

1. Ecdysterone의 熟化 促進作用은 5齡 盛食期以後에 有効하다.
2. Ecdysterone은 누에의 熟化를 促進하고 또 初熟蠶과 終熟蠶간의 時差幅을 縮小시킨다.
3. Ecdysterone의 熟化 促進作用은 Ecdysterone의 食下量과 比例한다.

4. Dodecyl alcohol 主劑의 DAT 는 登簇作用을 促進한다.

5. Ecdysterone 과 Dodecyl alcohol 의 併用은 熟化와 登簇을 促進하여 自然上簇을 可能케 하며 上簇技術 改良에 貢獻할 줄 믿는다.

參 考 文 獻

1. 針塚正樹(1971): 蠶絲科學과 技術, 10(6), 40~43.
2. 伊藤智夫(1968): 蠶絲科學과 技術, 7(6), 18~21.

3. 伊藤智夫外 2 人(1969): 日蠶雜, 38 講演要旨.

4. 川畑外志夫(1968): 蠶絲科學과 技術 7(6), 6~9

5. 小林勝利(1966): 蠶絲科學과 技術, 5(5), 54.

6. 小林勝利(1968): 蠶絲科學과 技術, 7(3), 52~55.

7. 桑野恒雄(1969): 蠶絲科學과 技術, 9(1), 56~59.

8. 水田美照外 1 人(1969): 日蠶雜, 38(4), 316~320.

9. 水田美照外 1 人(1969): 日蠶雜, 38(4), 347~355.

10. 諸星靜次郎(1967): 日本遺傳學會講演要旨.

11. 岡内外 3 人(1969): 日蠶雜 38 講演要旨.