

幼若 激素에 關한 研究

Ⅱ. 獎勵蠶品種에 對한 合成幼若激素 “마니나”의 增繭效果

馬永一 · 權寧河 · 李相豐
農村振興廳 蠶業試驗場

Effect of Juvenile Hormone Analog Manina on Silkworm, *Bombyx Mori* L.

Ⅱ. Varietal Differences in Cocoon Productivity of the Leading Silkworm Varieties by Topical Application of Juvenile Hormone Analog “Manina”.

Young Il Mah, Young Ha Kwon and Sang Poong Lee
Sericultural Experiment Station, Office of Rural Development

Summary

Since 1966, practical use of active heavy analogs of the hormones has been also worked out as an insecticide and brought the features of it to the light as cocoon producer. On the other hand, it is expected to afford the increase of silk productivity resulted from control of the fifth larval period by delaying normal development.

With these regards, some of analogs have been tried to apply practically to the silkworm for an increase of cocoon productivity. One of the synthesized juvenile hormone available is “Manina”. And it is presently used for the increase of silk productivity in Korea. For the practical use, it is very essential the varietal differences in the increase of silk productivity by topical application was tested and the obtained results are summarized as follows.

1. It was evident that the fifth larval period was extended by topical application after 48 hrs. of the last ecdysis, ranging from 8 hrs. to one day, as compared to the control.
2. In pupal rates, there is no significance between control and treatments. It proved that there was no toxicity to silkworm by topical application in general, except Jam 120. With regards to an increase of cocoon yield in Japanese, it was resulted from 17~24% of cocoon yield from 10,000 larvae, as compared to that of control. In case of Chinese, the increasing rates were varied from 15~26% of cocoon yield, 17.8kg of it with 26% increase for Jam 122 and 16.7kg of it with 25% increase for Jam 118. In case of all hybrids, an increase of the cocoon yield took places from 20% to 31% and the weight of cocoon layer for the Japanese increased by 6 to 14%, those for the Chinese by 4 to 7% and those for the hybrids ranged from 21 to 29% increase.
3. It was recognized that the hybrid vigor rate took places with the hybrids between high respousing parents to juvenile hormones.

I. 序 言

누에의 5령 2일째에 合成幼若激素을 經皮處理하면

5齡期間이 約 1日 延長되므로 그 만큼 食桑期間도 길어져서 繭重과 繭層重이 무거워진다는 事實이 여러 報告로 이미 밝혀졌다. (Akai & Kobayashi, 1971: Akai

et al, 1971; 小針 1977; 小針等, 1978; 陳秋男等, 1978). 또한 이의 實用化를 爲한 適正濃度 및 處理時期 등에 對해서도 많은 研究結果가 發表된 바 있고 (Chang et al, 1972; 赤井等 1973, 室賀 1975; 武井, 1976; 小針等, 1978; 房等, 1978) 우리나라에서도 이미 合成幼若홀몬이 市販, 農家に 普及되어 고치 增産에 많은 寄與를 하고 있다.

한편 現在 農家에서 飼育되고 있는 우리나라의 獎勵蠶品種은 強健 多絲量系品種이므로 合成幼若홀몬 處理에 依한 增繭效果의 限界等이 考察되어야 할 것으로 豫想되기도 하려니와 또한 合成幼若홀몬 處理에 依해서 絹絲腺의 RNA量이 增加된다는 事實(倉田等, 1978) 등으로 보아 蠶品種에 따라 交雜效果에 依한 增繭效果도 다를 것으로 判斷, 現在 獎勵蠶品種과 이들 原種에 對한 增繭效果 및 앞으로의 새로운 品種育成資料를 얻고져 本試驗을 實施하였다.

II. 材料 및 方法

1. 供試材料

가. 供試蠶品種

- (1) 原種: 日本種: 蠶113外 4品種
中國種: 蠶114外 4品種
- (2) 交雜種: 四星蠶外 3品種

나. 供試藥劑: 마니나(主成分: Methoprene, Isopropyl (2E, 4E) 11-methoxy-3,7, 11-trimethyl-2,4-dodecadienoate, C₁₀H₃₄O₂)

다. 飼育時期: 1983. 春蠶期

2. 處理內容

處理區	處理濃度	處理方法	處理時期	供試頭數
無處理(對照)	—	—	—	區當 100頭 3反覆
마니나處理	2.5ppm	經皮處理	5齡餉食後 48時間後	

3. 調查內容: 蠶業試驗場 調查標準案에 準하였음

III. 實驗結果 및 考察

本試驗에 供試한 蠶品種은 現在 韓國에서 獎勵品種으로 指定되어 있는 交雜種 4品種과 이들에 對한 原種으로서 日本種 및 中國種 各 5個原種에 對한 合成幼若홀몬 “마니나”의 增繭效果를 보고자 實施한 바 그 結果는 다음과 같다.

1. 五齡經過

가. 原種

表1에서 보는 바와 같이 各品種 對照區에 비해 日本種, 中國種 모두 約 1日程度 길어졌다. 그러나 日本

Table 1. Increase of cocoon yield for the original varieties.

Race	Varieties	5th larval duration	Pupal rate	Cocoon yield including double cocoon for 10,000		Single cocoon weight		Cocoon shell weight		Percentage of cocoon shell	Wt. of cocoon layer for 10,000 larvae	
		Day, Hr.	%	kg		g		cg		%	kg	
Japanese	Jam 113	09:12 (08:03)	85.0 (87.1)	15.4 (13.2)	117 (100)	1.93 (1.85)	104 (100)	44.0 (41.6)	106 (100)	22.8 (22.5)	3.51 (2.97)	118 (100)
	Jam 115	09:18 (08:14)	85.0 (87.0)	16.4 (13.8)	119 (100)	2.04 (1.94)	105 (100)	4.78 (43.6)	110 (100)	23.4 (22.5)	3.84 (3.11)	124 (100)
	Jam 117	09:17 (08:05)	87.4 (86.0)	17.4 (14.0)	124 (100)	2.13 (1.99)	107 (100)	51.6 (47.4)	109 (100)	24.2 (23.8)	4.21 (3.33)	126 (100)
	Jam 119	09:20 (08:10)	76.0 (84.6)	17.7 (14.8)	120 (100)	2.19 (2.00)	110 (100)	49.3 (44.8)	110 (100)	22.5 (22.4)	3.98 (3.32)	120 (100)
	Jam 121	09:15 (08:14)	86.1 (91.2)	17.3 (14.8)	117 (100)	2.27 (1.96)	116 (100)	55.2 (48.6)	114 (100)	24.3 (24.8)	4.20 (3.67)	114 (100)
Chinese	Jam 114	09:10 (08:08)	87.3 (8.65)	15.5 (13.2)	117 (100)	2.05 (1.89)	109 (100)	45.2 (42.2)	107 (100)	22.1 (22.3)	3.43 (2.94)	117 (100)
	Jam 116	09:05 (08:18)	85.3 (84.2)	15.5 (13.5)	115 (100)	2.00 (1.92)	104 (100)	47.4 (45.1)	105 (100)	23.7 (23.5)	3.67 (3.17)	116 (100)
	Jam 118	09:00 (08:07)	80.7 (85.2)	16.7 (13.4)	125 (100)	2.07 (1.95)	106 (100)	47.5 (44.7)	106 (100)	23.0 (22.9)	3.84 (3.07)	125 (100)
	Jam 120	09:10 (08:17)	80.4 (88.0)	16.3 (13.9)	117 (100)	2.05 (1.94)	106 (100)	48.5 (45.4)	107 (100)	23.6 (23.4)	3.85 (3.25)	119 (100)
	Jam 122	09:07 (08:10)	88.8 (80.4)	17.8 (14.1)	126 (100)	2.04 (1.95)	105 (100)	48.0 (46.0)	104 (100)	23.5 (23.6)	4.18 (3.33)	126 (100)

() : control

種이 中國種에 비해 더 延長되는 傾向을 보였다.

日本種中에서는 蠶 121이 1일 1시간 밖에 길어지지 않은 반면 그 外 品種은 1일 9시간~1일 14시간까지 길어졌다. 그러나 中國種에 있어서는 蠶114만이 1일 2시간 길어졌고 그 外 品種은 11시~21간시간 정도 밖에 길어지지 않았다.

나. 交雜種

供試한 原種의 交雜種에 있어서도 五齡 食桑期間은 8시간~1일정도 연장은 되었으나 原種에 비해서는 짧게 길어졌다. 特히 育農蠶은 8시간 밖에 길어지지 않았고 八景蠶은 1일이 연장되었다.(表 2.)

2. 化蛹比率

가. 原 種

化蛹比率에 있어서는 日本種中 蠶 119, 蠶 121의 無處理區가 84.6%, 91.2%인데 비해 處理區가 各各76.0%, 및 86.1%로 낮았고 그 外 蠶 113, 蠶 115, 蠶117 處理區와 無處理區間에 大差 없었다. 中國種에 있어서도 蠶 120만이 無處理區가 88.0%인데 비해 處理區가 80.7%로 큰 差異를 보였을 뿐 그 外 品種에서는 無處理區와 處理區 사이의 差異가 없었다(表 1) 蠶 120에 있어서의 無處理와 處理區 사이에 差異가 난 것은 限性形質의 轉座에 起因하는 生理的 障害가 幼若혼몬 處理에 加重된 것이 그 原因의 一部分이 아닌가 思料되기에 對한 研究가 앞으로 더욱 要된다.

나. 交雜種

交雜種의 化蛹比率에 있어서도 處理區 共히 對照區 보다는 낮았으나 큰 差異는 보이지 않았으며 一定한 傾向도 認定할 수도 없었다(表 2)

3. 收繭量

가. 原 種

幼蟲體重 增加도 事實上 處理區가 無處理區에 비해

무거웠고 5齡 極度體重도 無處理區에 비해 處理區 모두 하루 늦게 나타났다(그림 1, 2) 全繭重에 있어서도 같은 傾向이었으며 品種에 따라 處理區 共히 對照區에 비해 무거웠다. 그러나 全繭重의 增加幅에 있어서는 5령 經過의 延長時間과 같이 日本種이 中國種보다 커서 日本種에 있어서는 4~16%의 增加率을 보인 反面 中國種에 있어서는 4~9%의 增加率을 보였다.

日本種에 있어서는 가장 最近品種인 蠶 121이 指數로 16%의 增加率을 보였고 中國種中에 있어서는 蠶 114가 9%로 가장 높은 增加率을 보였다.(表 1)

한편 各 原種들의 5齡期 누에 體重 增加曲線이 5齡 食桑期間이 길어짐에 따른 5齡 極度體重日도 하루 늦게 나타났고 品種別 5齡 體重 增加率이 가장 높게 보인 것은 日本種에 있어서는 蠶 121로 5齡 4日째로 다른 日本種에 비해 갑작스런 體重增加가 일어나는 것이 특징이다. 또한 가장 낮은 增加曲線을 보인 品種은 蠶 113으로 繭重增加와 잘 一致하고 있다.(그림 1) 또한 中國種 中에서는 蠶 114가 가장 낮았고 蠶 122가 가장 높은 增加曲線을 보이고 있고 日本種에서와 같이 體重의 갑작스런 增加는 5齡 3日째로 이는 日本種과 中國種 사이에 發育經過 1日에서 오는 것이다(그림 2).

따라서 幼蟲體重 및 繭重과 마찬가지로 收繭量에 있어서도 모든 品種의 處理區는 無處理區에 비해 17~24%의 增繭幅을 보였다. 即 日本種中에서는 蠶 117이 指數로 24%로 가장 높은 收繭量의 增加를 보였다. 그러나 蠶 119와 같이 全繭重도 높아 收繭量도 比較的 處理區가 높았으나 化蛹比率에 있어서 處理區가 월등히 낮으므로 幼若혼몬 處理時에도 可及的 낮은 濃度 및 適切한 處理時期에 留意함이 좋겠다.(表 1)

한편 中國種들도 處理區가 指數로 17~26%의 增繭效果를 보였고 이중 蠶 122가 26%로 가장 높은 增繭率을

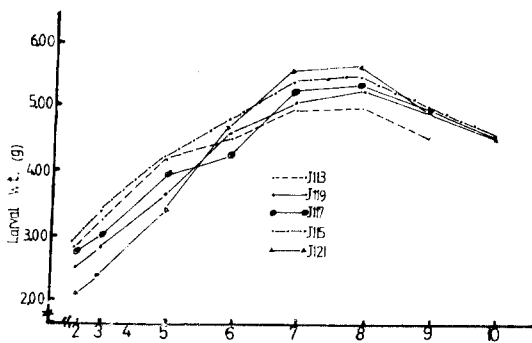


Fig. 1. Daily Change of Larval Weight at the 5th Instar for Japanese Varieties

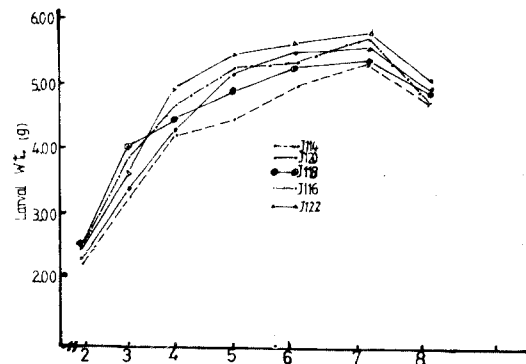


Fig. 2. Daily Change 6 Larval Weight at the 5th Instar for Chinese Varieties

Table 2. Increase of cocoon yield for the hybrids

Varieties	5th larval duration		Cocoon yield including double cocoon for 10,000 larvae			Single cocoon weight		Cocoon shell weight			Wt. of cocoon layer for 10,000 larvae			
	Day, Hr.	%	kg	(%)	g	(%)	g	(%)	kg	(%)	kg	(%)		
Sasung Jam	08 : 04	93.4	19.2	110	23.9	2.70	120	35.7	61.6	122	38.1	4.34	111	25.1
	(07 : 10)	(96.3)	(17.4)	(100)	(31.8)	(2.25)	100	(20.3)	(50.6)	(100)	(20.8)	(3.92)	(100)	(32.4)
Yuknong Jam	08 : 00	93.5	22.9	124	43.1	2.81	124	37.1	65.8	121	37.6	5.36	123	42.6
	(07 : 16)	(96.0)	(18.5)	(100)	(35.0)	(2.27)	100	(17.6)	(54.4)	(100)	(22.5)	(4.35)	(100)	(38.5)
Palkyung Jam	08 : 10	94.8	22.2	121	29.8	2.94	131	40.0	68.2	129	37.5	5.15	119	27.8
	(07 : 10)	(97.0)	(18.3)	(100)	(33.6)	(2.25)	100	(14.2)	(53.0)	(100)	(15.0)	(4.32)	(100)	(35.0)
Jangchun Jam	08 : 03	89.4	21.0	112	23.5	2.72	123	28.3	65.5	122	33.9	5.02	110	28.1
	(07 : 10)	(91.6)	(18.8)	(100)	(30.6)	(2.21)	100	(12.2)	(53.7)	(100)	(19.1)	(4.57)	(100)	(38.9)

*Hybrid vigor rate: $\frac{\text{Hybrid value} - \text{Parent mean value}}{\text{Parent mean value}} \times 100$

*() : for the control

보였고 蠶 116이 가장 낮았다. (表 1)

나. 交雜種

交雜種에 있어서도 處理區 共히 對照區에 비해 높은 增繭效果를 보였으며 供試 交雜種中에서도 繭層重에 있어서의 增加보다 全繭重의 增加가 높은 育農蠶과 八景蠶의 處理區가 對照區에 비해 指數로 各各 24% 및 21%의 높은 增蠶效果를 나타냈고(表 2) 또한 雜種 強勢率로 볼때는 育農蠶이 높은 雜種強勢效果를 보였다. (表 2)

4. 繭層重

가. 原種

日本種에 있어서 繭層重의 增加는 全繭重의 경우와 비슷한 傾向을 보였으나 品種에 따라서는 全繭重의 增加率과 繭層重의 增加率에 差異로 絕對値는 모두 增加하면서도 蠶 121의 경우와 같이 繭層比率이 떨어지는 경우도 있다. 또한 蠶 113 蠶 115 및 蠶 117에 있어서는 全繭重의 增加率 4%, 5%, 및 7% 보다 繭層重의 增加率 6%, 10% 및 9%로 높아 繭層比率이 높아졌다. 蠶 119의 경우는 全繭重과 繭層重의 增加率이 같은 경우도 있다. (表 1)

中國種에 있어서도 日本種에 있어서와 같이 處理區가 對照區에 비해 全繭重은 4~9%, 繭層重은 4~7%의 增加는 보이고 있으나 大體로 中國種이 日本種보다 增加率이 낮은 것이 특징이다. 또한 全繭重의 增加率과 繭層重의 增加率이 비슷한 傾向을 보이고 있다.

나. 交雜種

交雜種에 있어서도 原種에 있어서와 같이 높은 增加率을 보였고 또한 品種에 따라 全繭重이 더 增加하던가 繭層重이 더 增加하던가 하여 繭層比率의 變動이 보이고 그 增加幅도 變異가 컸다(表 2)

供試한 交雜種中 八景蠶의 全繭重이 2.94g, 繭層重

이 68.20cg로 各各 指數로 對照區에 비해 31% 및 29%의 높은 增加率을 보였고 育農蠶에 있어서는 全繭重이 2.81g, 繭層重이 65.80cg로 對照區에 비해 各各 指數로 24% 및 21%의 增繭效果를 보였다. 한편 이를 1만두 繭層量으로 換算하면 育農蠶이 5.36kg로 對照區 4.35kg에 비해 指數로 23%의 生産력증가 效果가 가장 크고 八景蠶이 19%로 그 다음이다.

또한 繭層重의 雜種強勢率로 보아도 處理區 共히 對照區에 비해 33.9~38.1%로 累積의 上昇效果가 認定되었고 특히 이들 두 品種의 原種에 있어서도 全繭重 繭層重 및 繭層量 등에서 增加率이 높아 마니나에 對한 適合度가 높은 것으로 나타났다. 특히 全繭重보다 繭層重에서 增加率이 높았던 것이 交雜種에서는 反對로 全繭重의 增加率이 繭層重보다 높아진다는 點에 對해서는 幼若蠶몬과 繭層에 關與하는 遺傳子와의 關係를 檢討하여야 할 것으로 思料된다.

IV. 摘 要

現 獎勵品種中 가장 많이 普及되고 있는 交雜種과 이들의 原種에 對한 合成幼若蠶몬의 增繭效果를 알기 爲 本 試驗을 實施한 結果는 다음과 같다.

1. 供試原種 및 交雜種 모두 對照區에 비해 5齡經過 日數가 8時間~約 1日 短아졌다.

2. 모든 原種의 마니나에 대한 增繭效果는 높은 것으로 나타났으며 品種에 따라 그 增繭效果는 對照에 비해 日本種의 收繭量이 17~24%의 넓은 幅을 보였고 日本種中에서는 蠶 117이 24%로 가장 우수하였다. 中國種에 있어서는 15~26%의 수전량 增收效果를 보였고 中國種中에서는 蠶 122와 蠶 118이 가장 우수하였다.

3. 이들 交雜種도 原種과 같은 傾向으로 높은 收繭量 增收效果를 보였으나 育農蠶이 24%로 가장 높은 增繭效果를 보였고 다음이 八景蠶의 21%였다.

繭質에 있어서도 原種 및 交雜種 모두 處理區가 우수하였다. 原種에 있어서는 日本種의 全繭重 4~16%의 增加를 보였고 中國種은 4~9%, 交雜種에 있어서 20~31%의 높은 增加를 보였다.

繭層重에 있어서도 日本種이 6~14%, 中國種이 4~7%의 增加를 보였고 交雜種에 있어서는 亦是 21~29%의 높은 增加를 보였다.

이를 繭層量으로 換算하여 보면 原種에 있어서나 交雜種에 있어서나 모두 處理區가 높은 增加를 보였으며 특히 日本種系가 中國種系에 비해 더 높은 增繭效果가 認定되었다.

4. 雜種強稅率을 보면 고치 生産力과 關聯되는 모든 形質에서 幼若홀몬의 效果가 높게 認定되었고 특히 原種에서 높은 效果를 보인 蠶115, 蠶117, 蠶116, 蠶118의 交雜種인 育農蠶 및 八景蠶은 더 높은 上昇效果가 認定되었다. 따라서 多系量系 品種이 더라도 品種에 따라 더 높은 增繭效果가 豫想된다. 또한 健壯증 및 健壯증의 增加 傾向이 日本種과 中國種이 다를뿐만 아니라 이들 交雜種에 있어서도 原種과 다르게 나타나는 것으로 보아 앞으로 幼若홀몬이 計量形質에 關與하는 遺傳子에 미치는 機構에 對하여 檢討할 餘地가 있다고 보여진다.

引用文獻

Akai, H., Kiguchi, K. and Mori, K. (1971) Increased accumulation of silk protein accompanying JH-induced prolongation of larval life in *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). Appl. Ent.

Zool., 6, 218-220.

Akai, H., Kobayashi, M. (1971) Induction of prolonged larval instar by the juvenile hormone in *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). Appl. Ent. Zool, 6, 138-139.

小澤氏治(1977) マンタ®의 效果的利用法, 蠶絲科學と技術 Vol. 17, 4, 37-41.

小針要吉, 赤井弘(1978) 幼若ホルモン劑“マンタ”의 投與試驗. 日蠶雜. 47(4), 315-319.

Chang, C.F., Murakoshi, S. and Tamura, S. (1972) Giant cocoon formation in the silkworm, *Bombyx mori* L., topically treated with methylenedioxyphenyl derivatives, Agri. Biol. Chem., 36, 692-694.

赤井弘, 木口憲, 爾森謙治(1973) カイコの 成長と變態に及ぼす幼若ホルモン影響. 蠶試報 25, 287-305.

室賀明義, 中島正雄, 青森侖二, 小澤洋一, 新村正純(1975). 合成幼若木のルンの育蠶への利用に關する研究. 日蠶雜 44, 267-273.

馬永一, 李相豊, 洪起源, 孫基旭(1978). 幼若홀몬에 關한 研究. I. 類似合成幼若홀몬“R-20458”에 對한 增絲效果. 韓蠶雜 Vol. 20(2), 20-25.

倉田啓而, Jacques Daillie(1978). 合成幼若ホルモンの家蠶絹絲腺の發育および絹絲腺の核酸, 絹絲蛋白質合成におよぼす影響. 蠶試報 Vol. 27(5), 507-527.

Ajami, A.M. and Ridifford, L. M. (1973) Comparative metabolism of cecropia juvenile hormone. J. Insect Physiol., 19, 635-645.

島田秀彌, 釜田壹, 淺野昌司(1976) 合成幼若ホルモン様物質育蠶への利用に關する研究(第3報)家蠶における Methoprene (ZR 515)의 吸收, 分布, 排泄について. 日蠶講要 46, 41.