

昆蟲生長調節劑 Altosid 對家蠶及蠶絲質量之影響¹

陳 秋 男 劉 永 正²

(接受日期：民國67年7月19日)

摘要：1.以美國 Zoecon 公司合成的昆蟲生長調節劑 Altosid 不同濃度在五齡「國·富×農·豐」家蠶不同時間處理，發現 4ppm 在五齡之第96小時處理者效果最好。

2.處理組家蠶之平均五齡齡期比對照組均延長，但給桑量則相同，處理蠶之死亡率稍為增加，但存活率仍在96%以上，且存活蟲均能正常結繭。

3.就鮮繭增產來看，4ppm-96小時處理者，鮮繭重可增產13.4%，但繭層重却可增產高達19%。

4.Altosid 對蠶絲品質也有促進作用，處理者繭層率高達22%，落緒指數減少，絲長增加，而織度則與對照無異。

5.無論從實用性及經濟效益來看，4ppm Altosid 在五齡蠶的第96小時噴佈是可以推廣的增產方法。

前 言

施用合成昆蟲生長調節劑 (Insect growth regulator; IGR) 或青春荷爾蒙 (Juvenile hormone; JH) 於五齡蠶體上，不但可增長幼蟲期而且對蠶絲的產量與品質均有良好之影響^(1,2,3)。本文先報告應用美國 Zoecon 公司合成的昆蟲生長調節劑 Altosid (或 ZR-515)，施用於本省現在推廣之家蠶品系對家蠶及蠶絲之影響並評估其經濟效益。至於 Manta「マンタ」的結果待另文報導。

材料與方法

利用現行推廣品系「國·富×農·豐」為實驗對象，於1976年8—9月秋蠶期試驗。供試藥劑 Altosid 之分子式為 $C_{19}H_{34}O_3$ ，分子量為310.48，化學名為 Isopropyl (2E, 4E) -11-methoxy-3,7,11-trimethyl-2,4-dodecadienoate，構造式如下：



常溫下為琥珀色液體，可溶於有機溶劑中，對水之溶解度為 1.39ppm。

實驗時先將 Altosid 溶於丙酮，再加水稀釋配成 1、2、4 及 8ppm。然後在家蠶之第五齡開始後第 1、24、48、72 及 96 小時，在給桑後約一小時起蠶時以平均每頭約 1ml 的稀釋液噴於蠶體上 (使用一般的噴霧器)，蠶以臺桑一號桑葉餵之。管理均依一般蠶農使用之標準方法行之⁽⁴⁾。

本實驗除對照組外，尚有 8 組處理，處理組使用濃度與處理時間之組合為 1ppm—第 1 小時，2ppm—第 24 小時，4ppm—第 48 小時，第 72 小時及第 96 小時，以及 8ppm—第 48 小時，72 及 96 小時等。每處理之供試五齡蠶數為 160 頭。

(1)臺灣植物保護中心昆蟲組研究報告第14號。

(2)臺灣植物保護中心技正及前計劃助理。

觀察與測量項目包括死亡率，五齡齡期、結繭率、鮮繭率及繭層重、乾繭重、落緒次數、絲長、及纖度等。

結果與討論

1. Altosid 對家蠶死亡率，五齡齡期及結繭率之影響：

由表1得知，對照組平均五齡齡期為9.10天，而 Altosid 處理者有的齡期可延長1天至1.5天，雖然處理組之五齡齡期一般有延長之趨勢，但五齡期間之總給桑量却無顯著差異 (Tukey's W-procedure, 5% HSD=147,24gm)，事實上一般給桑量均超過實際需求量。再者，Altosid 雖然稍有增加死亡率的機會，但存活者均能正常結繭，所以對死亡率及結繭率之影響很小。

表1. Altosid 處理組與對照組家蠶之給桑量、死亡率及結繭率之比較

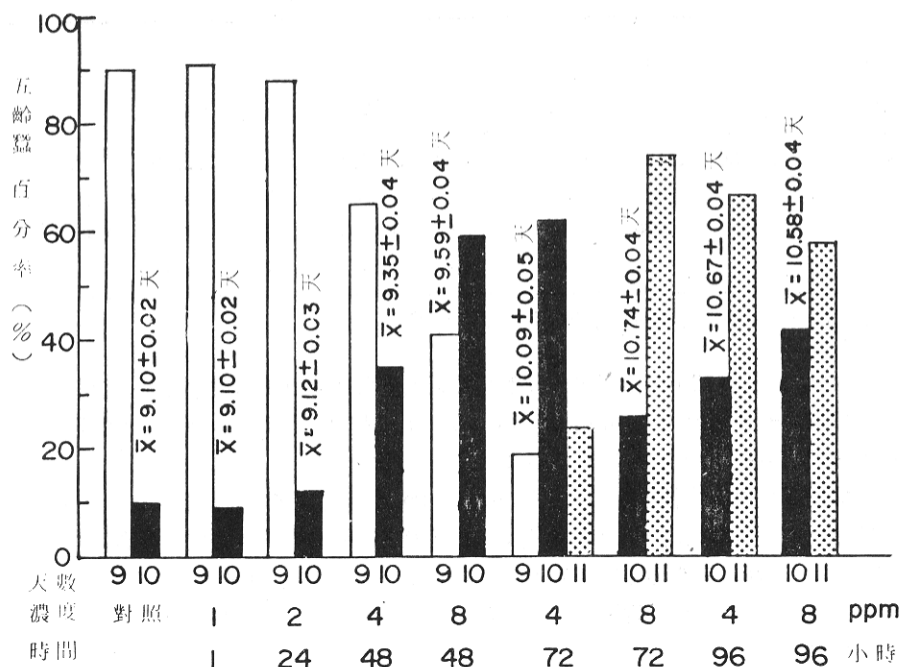
處 理	濃 度	時 間	五齡期間 平均每頭 蠶給桑量 (g)	平均五齡 齡期(日)	平均每頭 每日之給 桑量(g)	死亡率 (%)	結繭率 (%)
對 照 組			596	9.10	64.50	0.00	100
1	1		547	9.10	60.11	0.00	100
2	24		591	9.12	64.80	1.25	98.75
4	48		521	9.35	55.72	0.63	99.37
4	72		476	9.59	49.64	1.86	98.14
4	96		450	10.09	44.60	3.75	96.25
8	48		460	10.74	42.83	3.12	96.88
8	72		546	10.67	51.17	1.25	98.75
8	96		535	10.58	50.57	0.00	100
總 平 均			525		54		

進一步分析五齡齡期發現，對照組有90%的五齡蠶於第九天開始結繭，而 2ppm-24 小時處理者與對照組之平均齡期雖同，但第10天才結繭的比率稍為增多。在第48小時處理者，其平均齡期隨 Altosid 濃度之提高而增加第10天結繭之比率 (圖一)。同樣的第72小時處理者，8ppm 的比 4ppm 的齡期顯著延長，但 4ppm 處理者有 9 天，10 天及 11 天結繭者，而有 60% 家蠶在第 10 天結繭，此點在上簇管理時會引起諸多不便。8ppm 處理者只有 10 天及 11 天結繭者，且以 11 天結繭者佔約 75%。然而至第 96 小時才處理者，情形略有不同，雖然兩濃度處理者平均齡期約略相等 (10.6 天)，但 4ppm 處理的在第 11 天結繭之比率比 8ppm 者高出 10%。所以就 Altosid 對家蠶第五齡齡期延長之效果而言，以在五齡的第 96 小時以 4ppm 處理者最佳。

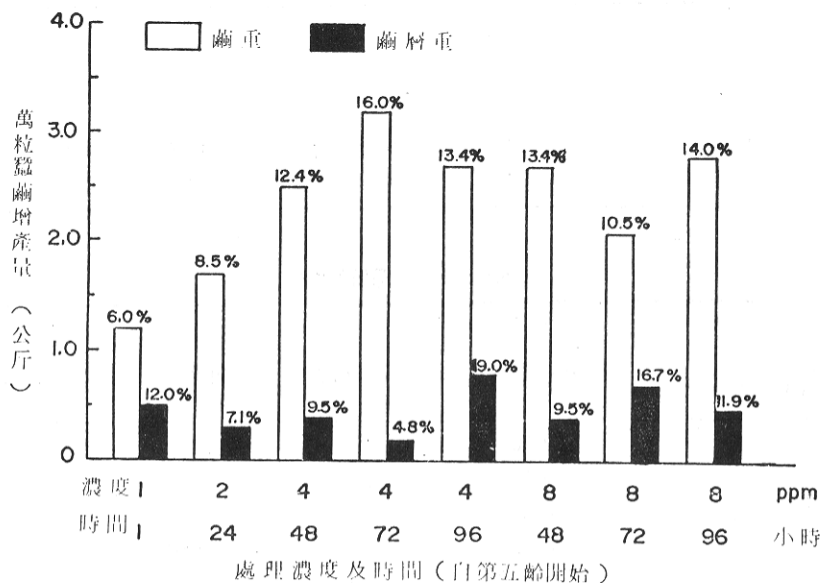
2. Altosid 對蠶絲產量及品質的影響：

從鮮繭繭的增產量來看，4ppm-72 小時處理者全繭重 (即繭層 + 蠶蛹之重量) 增產 16% 最為顯著，次為 8ppm-96 小時 (14%)，再次為 4ppm-96 小時及 8ppm-48 小時者 (均為 13.4%) (圖二)。然從統計分析結果，4ppm-72 小時處理者其平均一粒繭重雖比其他各處理者稍重，但差異不顯著，可是比對照組者有明顯的增加 (表 2 Tukey's W-procedure, 5% HSD=0.2880gm)。

由圖 2 亦可知，就繭層重的增產而言，以 4ppm-96 小時處理者增產達 19% 為最高，其次為 8ppm-72 小時者 (16.7%)，而 4ppm-72 小時處理者最少，僅增產 4.8% 而已。所以全繭量的增加並不表示



圖一、Altosid 對五齡蠶齡期之影響 (1978年6—9月秋蠶)



圖二、在家蠶第五齡開始之不同時間，以不同濃度的生長調節劑 Altosid 噴灑蠶體 (及桑葉) (1c.c/頭) 以後萬粒繭重及繭層重增加情形 (附增加百分率，對照組平均萬粒繭重為20.1公斤，萬粒繭重為4.2公斤)。

表2. 以Tukey 法比較各組繭重及繭層重的結果*

處理項目	ppm 小時	對	1	2	4	4	4	8	8	8
		照	1	24	48	72	96	48	72	96
組		組								
平均繭重(g)	2.0130	2.1275	2.1795	2.2570	2.3260	2.2845	2.2770	2.2215	2.2865	
	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab
平均繭層重(g)	0.4190	0.4660	0.4490	0.4605	0.4395	0.5045	0.4560	0.4870	0.4745	
	b	bb	ab	ab	ab	ab	ab	a	a	a

*表中數據英文字母相同者表示差異不顯著 (5%顯著水準)

繭層重之增加, 在 4ppm-72小時處理者, 顯然是蠶蛹體重增加才致使繭重增加, 真正蠶絲的產量應以繭重的增加為準。經分析得知, 4ppm-96小時, 8ppm-72小時及 8ppm-96 小時處理者, 其平均一粒繭層重與不處理者有顯著的增加 (表2, 5% HSD=0.0493gm)。

就乾繭及蠶絲產量增產的結果來看, 亦以 4ppm-96 小時處理者增產最高 (表3)。

所以從蠶絲增產的觀點來看, Altosid 4ppm在五齡之第96小時處理的效果最高。

再就 Altosid 對繭絲品質的影響來看, 結果亦證明 4ppm-96小時是最佳的處理 (表4), 其繭層率高達22%, 是上級繭, 其落緒指數減少為對照組的0.69, 而絲長則增加為對照組之1.17倍, 且其纖度與對照組無異。

表3. Altosid 對乾繭及蠶絲產量增產的影響

處理項目	ppm 小時	1	2	4	4	4	8	8	8
		1	24	48	72	96	48	72	96
乾繭增產 (%)	10.57	0.00	3.44	10.86	18.12	9.77	11.45	11.93	
蠶絲增產 (%)	7.19	0.00	7.38	5.80	18.46	1.67	5.56	10.93	

表4. Altosid 對繭絲品質的影響

處理		繭層率 (%)	落緒指數	絲長指數	纖度指數
濃度 (ppm)	時間 (第幾小時)				
對	照	20.90	1	1	1
1	1	22.07	0.62	1.02	1.08
2	24	20.64	0.83	0.94	1.07
4	48	20.35	0.82	1.01	1.06
4	72	18.88	0.87	0.98	1.09
4	96	21.93	0.69	1.17	1.00
8	48	20.18	0.67	1.01	1.00
8	72	22.07	0.70	1.01	1.04
8	96	20.52	0.49	1.08	1.03

綜合上述結果，得知 4ppm Altosid 在五齡家蠶之第96小時噴佈於蠶體，對家蠶本身無不良影響，可使五齡齡期延長 1 天多，因而增加蠶絲產量並促進其品質。

3. Altosid 之實用性及經濟效益評估：

Altosid 在施用時簡單而方便，每位蠶農均可執行，且僅在健壯之五齡蠶之第 4 天（即96小時），當給桑過後約 1 小時蠶兒爬上桑葉取食時以噴霧器均勻噴佈一次即可，與一般正常養蠶管理不發生衝突。此藥物對家蠶並無不良影響，雖然蠶齡延長 1 天多，但給桑量亦無顯著增加。

就經濟之觀點來看，1ml 純 Altosid 稀釋成 4ppm 其稀釋液可處理25萬頭家蠶（約16—17張蠶種），預計平均萬頭增產量約為2.95公斤，25萬頭可增產73.75公斤。若上級繭之時價為新臺幣120元，則可比不處理者多得8850元，扣除 Altosid 的成本其淨收益仍在7000元左右。亦即噴用 Altosid 則每養一張蠶種可比不施藥者多收淨利400元以上。

所以無論從實用或經濟上來考慮，Altosid 之處理是很值得推廣的蠶絲增產方法。

誌 謝

本研究承農復會經費補助（JCR project No. 76-A19-A-2538(a)）。日本京都工藝纖維大學纖維學部四方正義博士贈送純 Altosid，臺灣蠶業改良場試驗課課長廖光正先生協助提供參考資料，省立大湖農工職業學校蠶絲科提供養蠶室，該科楊主任木霖先生技術指導，蠶改場提供蠶種及臺灣蠶絲公司協助分析蠶絲品質，文成蒙本中心助理程建中先生繪製圖表，蘇文瀛先生謄寫手稿，特此申謝。

引用文獻

1. 中山正幸 1976 蚕の幼若ホルモン「マンタ」の效用蚕系科學と技術 15 (11) : 54—57。
2. 古沢壽治 1978 合成幼若ホルモンの利用蚕系科學と技術 17 (6) : 14—18。
3. 赤井弘，木口憲爾，森謙治 1974 カイコの成長○變態に及ぼす幼若ホルモンの影響。東京大學農學部蠶絲試驗場報告 25 (5) : 287—305。
4. 彭阿蘭 1973 各齡蠶兒的飼育管理。豐年。23 (17) : 18—19。

THE INFLUENCE OF INSECT GROWTH REGULATOR ON THE SILKWORM AND ITS SILK. I. ALTOSID¹

C. N. Chen² and Y. C. Liu³

Tests were conducted during the silkworm-rearing period of fall (August to September) 1976. The 5th instar larvae of the hybrid strain, Kuo-Fu x Nung-Feng, were tested for their response to the insect growth regulator, Altosid, at 1, 2, 4 and 8 ppm. Approximately 1 ml of diluted solution was sprayed on each silkworm at various times during the 5th instar stage to produce the following treatments in terms of ppm - hr: 1 ppm - 1st hour of the 5th instar, 2 ppm - 24th hr, 4 ppm and 8 ppm - 48th, 72nd and 96th hrs. The Altosid solution was sprayed directly on the silkworms about one hour after they were provided with fresh chopped mulberry leaves. The hour delay allowed all silkworms to reach the surface of the leaves so that both they and their food receive applications of the test solutions. One hundred and sixty silkworms were used for each treatment.

Results showed that Altosid could prolong the 5th larval stadium from one to one and a half days beyond normal. Among the various treatments, the application of 4 ppm during the 96th hr gave the best results so far as improving silk yield and quality were concerned. The survival rate of treated silkworms was above 96% and all surviving individuals produced normal cocoons. In the 4 ppm - 96th treatment group, the resulting fresh weight of whole cocoons (i.e., both cocoon layer and pupa) increased by 13.4% relative to those of the untreated group, while the weight of cocoon layers alone increased by 19%. Further, 22% of the test group's cocoon layers were rated as first grade and the silk quality was also improved by Altosid treatment.

In conclusion, we think Altosid treatment is both a feasible and easily applied technique to add to present silkworm culture practices, and one which will substantially increase the economic value of the silkworm industry.

-
1. Research paper No. 14, Entomology Division, Plant Protection Center, Taiwan, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, Republic of China. Financial support by JCRR project No. 76-A19-A-2538(a).
 2. Senior specialist, Entomology Division, PPC, Taiwan.
 3. Former project employee.