韓蠶誌 26(2), 11~15 (1984)
Korean J. Seric. Sci.

藥劑에 의한 家蠶交尾蛾의 割愛效果에 對하여

朴光義・馬永一*・黃錫祚*
서울大學校 農科大學・*農村振興廳 蠶業試驗場

Selection of Chemicals for Separation of Copulated Moth of Silkworm, *Bombyx mori L.*

Kwang E. Park, Young Il Mah* and Seok Jo Hwang*
College of Agriculture, Seoul National University
*Sericultural Experiment Station, Rural Development Administration

Summary

To save the labour reguired for separation of copulated moth during egg production, some of the chemicals available at the market were on screen test for easy separation of copulated moth of silkworm.

The obtained results are summarized as following.

1. In a separation ratio of copulated moth along with a treating time, TCTFE(Trichlorotrifluoroethane) completely separated the copulated moth in 10 minutes. The combinations of TCTFE plus Acetone (87.5 : 12.5V/V) and TCTFE plus Acetic acid (50 : 50V/V) take 25 minutes for the complete separation of copulated moth. Use of Acetic acid solution only makes 100% separation of copulated moth in one hour and fourty minutes and non-treatment shows only 47.5% of separation in three and half hours. On the other hand. There is no statistical significance between TCTFE plus Acetone and control in the egg productivity.
2. The combination of TCTFE plus Acetone (87.5 : 12.5V/V) does not infuluence the egg productivity of the moth, showing 443 grains for an average number of egg per moth out of which 417 grains are for the number of fertilized eggs while control shows 452 grains for an avarage number of egg/moth and 428 grains for the number of fertilized eggs. However a single use of TCTFE and Acetic acid shows less egg productivity and number of ferilized eggs per moth, respectively as compared to those of the control. In particular, a single use of acetic acid makes an increase of number of non-egg prodncible moth and it seems to be brought due to a chemical damage.
3. In a rearing test of the egg laid by the chemical treated moth, there are no difierences among the treatments in all of the useful characters of the larvae; larval duration, survival rate, cocoon yield, single cocoon weight, single cocoon shell weight and cocoon shell ratio. In these regards, it is recognized that TCTFE can be practically used for the separation of copulated moth and the combination of TCTFE and Acetone promote its efiectiveness on the separation of copulated moth.

緖 論

蠶種製造時 一連의 作業過程中 交尾蛾의 割愛作業은 많은 勞力과 時間이 所要되므로 이의 省力化가 要望되고 있다. 이를 위하여 人力에 依하지 않고 藥品에 依해 누에의 交尾에 關與하는 神經마디의 마비를 일으켜

蠶種製造時 交尾한 나방이를 割愛하는 方法에 관한 硏究는 매우 흥미롭다 하겠다.

이에 대한 硏究는 小林의 硏究報告(小林, 1922, 小林, 1928). 以後 한동안 별로 이루어지지 않았다가 1970年에 足立이 春蠶期에 35.5cm×45cm×4cm의 나무容器속에 나방이를 넣고 2~2.5時間 交尾시킨 후 밀봉한 다음 割愛할 目的으로 有機溶劑인 trichloro-trifluoroethame, tetrachloro-difuoroethane 및 acetone 등을 가지고 混合比率을 달리하여 처리한 結果, 割愛가 可能하다고 보고하였다. 晩秋蠶期에도 같은 結果를 얻었다. 이때의 散布液量은 0.01ml/m²의 散布가 割愛比率이 가장 높고 割愛된 암나방에 있어서도 障害가 적었다고 하였으며 散布時 室溫은 20~30°C 範圍內에서 室溫에 높을수록 産卵數가 많았다고 보고하였다.

以後, 有機溶劑에 의한 交尾蛾의 割愛方法에 關한 硏究는 1978年 足立등에 의하여 交尾蛾가 trichloro trifluoroethane에 접촉시 분리가 확실하다고 하였으며 交尾蛾의 分離狀態는 암수 모두 날개를 퍼덕거린후 吐液을 하고 分離되었으며 암나방은 放尿를 많이하고 암수모두 硬直되는 듯 보였으나 얼마 후 回復되었다고 하였다. 한편 實用的인 處理方法에 對하여 試驗한 結果 液量이 많을수록 分離時間이 짧았다고 보고하고 있다. 또한 적합한 液量은 容器에 따라 다르나 깊이 3cm의 容積 6,000cm³의 容器를 使用할 때 惡影響을 미치지 않는 液量은 0.8ml~0.9ml/1,000cm³ 程度라고 하였다(足立等 : 1978).

그러나 割愛藥劑에 對한 硏究에 있어서 溶液處理後 産卵한 蠶卵의 飼育에 의한 次代蠶의 蠶作에 미치는 영향에 관한 硏究報告는 없을 뿐만 아니라 割愛藥劑의 實用化에 관한 硏究도 未洽한 點이 많다고 思料되어 本試驗에서는 trichloro-trifluoroethane외 몇가지 有機 溶劑와 이들 混合液의 割愛藥劑로서의 效果를 檢討하였다.

材料 및 方法

本 實驗은 82年부터 84年까지 3個年에 걸쳐 다음과 같이 農村振興廳 蠶業試驗場에서 實施하였다.

1. 供試材料

供試材料中 割愛에 使用한 trichloro trifluoro-ethanol (以下, TCTFE로 略함) 및 acetone은 Wako Pure Chemical Industries Ltd. 製의 特級試藥을 使用하였으며 acetic acid는 Junsei Chemical Co. Ltd.製의 特級試藥을 使用하였다.

供試蠶品種은 1984年 春蠶期 飼育한 蠶 117, 蠶 118이며 藥劑處理後 産卵한 蠶卵의 飼育實驗은 割愛實驗에 供試했던 蠶 117 蠶 118의 交雜種인 정추잠卵을 供試하였다.

2. 處理方法

'82, '83년 2개년에 걸쳐 處理藥劑의 適正 濃度 및 使用方法을 調査한 번 TCTFE 및 acetic acid가 어느 程度效果가 認定되었으나 原液보다는 이들을 適正하게 混合하는 것이 더욱 效果를 높이는 것으로 보였고 그 中 表 1에서 같은 混合比率이 가장 바람직 하다고 認定되어 本試驗을 다음과 같이 實施하였다.

藥劑處理는 表 1과 같이 交尾시킨 나방이를 먼저 53cm×35cm×8cm의 플라스틱 容器속에 넣고 2.5時間 交尾시킨 후 藥液撒布를 하였으며 藥液撒布는 6cm×6cm×0.5cm(가로×세로×높이)의 솜에 藥量 10ml씩 묻혀 플라스틱 容器속에 넣은 다음 비닐로 밀봉한 후 室溫에서 揮發시켰다.

飼育方法은 交尾나방이가 割愛藥劑에 의하여 割愛된 후 産卵한 알을 完全任意配置法 2反復 區當 蟻蠶 0.5g을 供試하여 秋蠶期에 飼育하였으며 飼育은 蠶業試驗場 調査 標準案에 準 했다.

3. 調査 內容

割愛蛾數 調査 및 割愛比率은 經時的으로 암수나방이가 分離된 것을 5分間隔으로 調査하였으며 30分마다 割愛된 나방이를 收去하였다.

産卵調査는 30分마다 收去된 암수나방이를 암나방이만 골라 알테를 利用하여 한마리씩 各各 産卵시켰으며 溫度 25°C 濕度 75%에 15日間 두었다가 産卵狀態를 調査하였다.

Table 1. Combinations of chemicals

Name of chemicals	onc. of chemicals	Appl. amount	Treat stage	Treated No. of moth	Size of container
		ml		moth	cm
Control	—	—	—	70	53×35×8
TCTFE	Original sol.	10	moth	〃	〃
TCTFE plus acetone	87.5 : 12.5(v/v)	〃	moth	〃	〃
TCTFE plus Acetic acid	50 : 50(v/v)	〃	moth	〃	〃
Acetic acid	Original sol.	〃	moth	〃	〃

飼育試驗에 있어서는 蠶業試驗場 調査標準案에 따라 全齡經過, 4齡起蠶重, 5齡極度重, 化蛹比率, 收繭量, 單繭重, 繭層重 및 繭層比率을 調査하여 이들 形質에 對하여 統計分析을 行하였다.

結果 및 考察

1. 藥劑 處理別 經時的 割愛比率

藥劑處理後 나방이의 狀態를 보면 TCTFE구 TCTFE+acetone구 TCTFE+acetic acid구 및 acetone구 모두가 藥劑處理직후 나방이가 날개를 아래로 떨어 뜨리고 몸을 꼬부라 뜨리며 吐液을 하는 것을 發見할 수 있고 割愛할 때는 암수가 날개를 퍼덕거리는 等 假死 狀態가 된 後 떨어졌으나 割愛된 것은 곧바로 신선한 곳에 두면 일정시간 후에 곧 回復되었다. 이는 足立의 交尾蛾를 trichloro-trifluoro ethane 撒布時 吐液을 하는 것은 假死現象이라고 報告(足立等 : 1978) 한 것과 같은 現象이라 할 수 있겠으며 處理間에 回復되는 時間은 거의 같은 時間이 所要되었다.

藥劑處理別 經時的 割愛比率은 그림 1에서 보는 바와 같이 TCTFE구 에서는 5分에 70%가 割愛되었으며 10分後에는 完全히 割愛되었고 TCTFE+acetone구 는 10分에 65.7%, 25分에 100%가 割愛되었다. TCTFE+acetic acid구는 TCTFE+acetone구 와 같은 傾向이었으며 acetone 單用區는 1.5時間後에 完全히 割愛되었고 對照區는 2時間만에 10% 3時間만에 40%가 割愛되었다.

따라서 TCTFE구 및 TCTFE+acetone구와 TCTFE+acetic acid구는 對照區에 比해 割愛效果가 크다고 認定된다.

2. 藥劑 處理別 產卵 調査

藥劑處理別 產卵調査 成績은 表 2에 나타난 바와 같

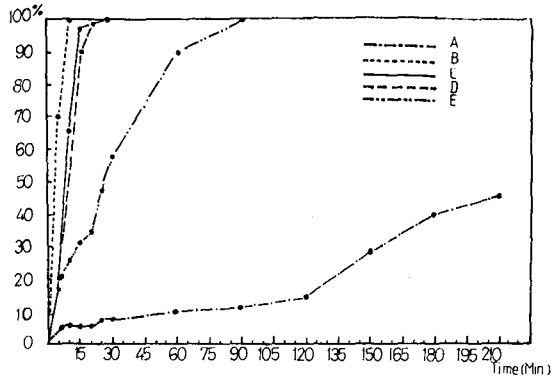

Fig. 1. Moth separating rate with a lapse of time after chemicals application.

* A: Control B: TCTFE C: TCTFE+Acetone (87.5 : 12.5v/v) D: TCTFE+Acetic acid (50 : 50v/v) E: Acetic acid

으며 產卵한 나방이수는 對照區와 TCTFE+acetone구에서 供試나방이 70마리중 1마리가 產卵하지 않았고 TCTFE 單用區에서는 8마리, acetic acid 單用區에서는 39마리 및 TCTFE+acetic acid 配合區 에서는 5마리가 각각 不產卵하였다. 特히 acetic acid 單用區에서 不產卵 나방이가 많은 것은 藥害로 인하여 產卵하지 못한 것으로 思料된다.

藥劑處理別 產卵數에 있어서는 TCTFE+acetone구가 蛾區別 平均產卵數 443 粒, 蛾區別 平均 受精卵數 417 粒으로 藥劑處理區中에 가장 成績이 좋았으며 이것은 平均 產卵數 452粒, 蛾區別 平均 受精卵數 428粒의 對照區에 비해 별손색이 없었으며 또한 有意性도 인정되지 않았다.

그러나 TCTFE 單用區는 蛾區別 平均產卵數 409粒 蛾區別 平均 受精卵數 385粒 acetic acid 單用區는 蛾

Table 2. Egg productivity with a various combinations of chemicals

Item / Treatment	No. of moths tested	No. of egg laying moths	No. of non-egg producting moths	Per moth		
				Averaged No. of eggs laid	Averaged fertilized eggs laid	Averaged unfertilized eggs laid
	moth	grain	moth	grain	grain	grain
Control	70	69	1	452	428	24
TCTFE	70	62	8	409	385	25
TCTFE plus Acetone	70	69	1	443	417	26
TCTFE plus acetic acid	70	65	5	437	405	32
Acetic acid	70	31	39	353	285	69
L.S.D.(5%)	—	—	—	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)	—	—	—	15.33	25.70	99.03

Table 3. Rearing Results

Replication / Treatment	Item	Whole larval duration	Just molt. larval wt. at 4th instar	Max. larva wt. at 5th instar	Pupal ratio	Cocoon yield	Single cocoon wt.	Single cocoon shell wt.	Cocoon shell ratio
Control	1	day, hr	217mg	5.11g	98.0%	35.2kg	2.08 g	51.4cg	24.7%
	2		217	5.13	90.0	31.1	2.12	52.9	25.0
	Mean	21.23	217	5.12	94.0	33.2	2.10	52.2	24.9
TCTFE	1		199	4.82	93.4	30.2	2.10	52.0	24.8
	2		197	4.69	90.1	28.5	2.06	52.0	25.3
	Mean	21.23	198**	4.76**	91.8	29.4	2.08	52.0	25.1
TCTFE plus Acetone	1		202	4.90	94.4	31.2	2.07	51.4	24.8
	2		200	4.99	92.7	31.1	2.08	52.3	25.2
	Mean	〃	201**	4.95*	93.6	31.2	2.08	51.9	25.0
TCTFE plus Acetic acid	1		209	4.98	94.2	33.4	2.13	52.6	24.7
	2		205	4.90	94.1	31.8	2.05	50.2	24.6
	Mean	〃	207**	4.94*	94.2	32.6	2.09	51.4	24.7
Acetic acid	1		202	4.88	92.4	31.9	2.04	49.6	24.3
	2		202	4.98	93.4	31.4	2.06	50.0	24.4
	Mean	〃	202**	4.93*	92.9	31.7	2.05	49.8	24.4
L.S.D.(5%)			3.98	0.17	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)			0.76	1.31	3.01	4.75	1.53	1.84	0.92

區別 平均 產卵數 353粒 蛾區別 平均 受精卵數 285粒으로 대조구에 비해 蛾區別 平均產卵數 및 蛾區別 平均 受精卵數 모두 대조구보다 적었다. 특히 acetic acid 單用處理區는 앞에서 藥害에 依해 不產卵나 방이가 많았던 것처럼 產卵數에 있어서도 藥害로 인한 產卵態率의 低下가 그 原因이 아닌가 생각된다.

以上의 結果 TCTFE+acetone 配合區는 藥量混合比率과 處理時間에서 누에生理에 惡影響을 미치지 않는 適正한 範圍를 찾는다면 割愛效果를 더 높일 수 있고 나아가서 이의 實用性도 期待할수 있으리라고 생각된다.

3. 藥劑 處理別 產卵한 누에씨가 次代蠶 蠶作에 미치는 影響

處理別 나방이에서 採種한 누에씨를 產卵調査한 後 그 누에씨를 飼育하여 次代 蠶作에 미치는 影響에 對하여 實驗한 結果 表 3에 나타난 바와 같이 全處理區 모두 經過日數는 21日 23時間으로 對照區와 같았으나 特히 4齡起蠶重에서는 全處理區가 對照에 比해 1% 水準에서 높은 有意性이 認定되었고 五齡極度重은 全處理區가 5% 水準에서 有意性이 認定되었다. 그러나 化蛹比率, 箱子當 收繭量, 單繭重, 繭層重 및 繭層比率等 모든 實用形質에 있어서도 全處理區가 對照區와 같은 水準으로 有意性이 認定되지 않았다.

摘 要

蠶種製造時 많은 蠶種製造 勞力을 省力化하기 위하여 누에 交尾나방이의 割愛劑를 선발하고저 시중에서 쉽게 구할수 있는 몇가지 藥劑를 서로 잘 배합하여 이의 割愛效果를 實驗한 結果는 다음과 같다.

1. 藥劑 處理別 經時的 割愛比率에 있어서 TCTFE 處理區는 10分만에 完全히 割愛되었고 그 다음은 TCTFE+acetone (87.5 : 12.5v/v) 配合區와 TCTFE+acetic acid (50 : 50v/v) 配合區가 藥劑 處理後 25分에 完全히 割愛되었다. 그외 acetic acid 原液處理는 1時間 40分 後에 완전히 割愛되었다.

2. 藥劑 處理別 產卵 調査에 있어서는 TCTFE+acetone (87.5 : 12.5v/v) 區가 蛾區別 平均 產卵數 및 蛾區別 平均 受精卵數를 보아도 藥劑 處理中에서 가장 成績이 좋았고 無處理區인 對照區에 比해서는 有意性이 認定되지 않았다.

그러나 TCTFE와 acetic acid 單一處理區는 對照區에 比해 產卵數 및 受精卵數 모두 對照區보다 적었으며 不產卵蛾도 acetic acid區는 39蛾로서 가장 많아

acetic acid 單一處理時는 藥害로 인하여 産卵態率이 低下되는 것으로 思料된다.

3. 藥劑 處理에 의한 다음 世代에 어떠한 影響을 주는가를 알고자 藥劑 處理를 한 後 産卵한 다음 世代 蠶卵을 飼育한 結果 全處理區가 經過日數 21日 23時間으로 對照區와 같았으며 化蛹比率, 收繭量, 單繭重, 繭層重 및 繭層比率 等의 實用形質은 對照區와 같은 水準으로 有意性이 認定되지 않았다.

以上을 綜合하여 보면 處理區中 TCTFE區는 누에 交尾나방이의 割愛劑로서 效果는 認定되나 누에의 生理와 關聯하여 볼때 單用處理보다는 TCTFE와 acetone 等 適當한 다른 有機溶劑를 選拔하여 이들을 適當量 配合하므로서 割愛效果를 더 높힌 수 있다고 생각된다

引 用 文 獻

足立豪男 (1970). 有機溶劑に よる 家蠶交尾蛾の 割愛について, 日蠶雜. 39(4), 305-309.

足立豪男, 黑田秧, 中村泰郎, 吉村儀成, 和田武春, 野元タヨ (1978), 有機溶劑の氣體接觸による蠶の交尾蛾の割愛, 蠶絲試驗場彙報 第106號

小林繁 (1922) 蠶蛾割愛の 1便法, 蠶絲 206, 10-11.

小林繁 (1928) 改良せる 蠶蛾割愛の 1新法, 蠶業評論 11. 10, 68~70.