

茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp. (Lepidoptera : Tortricidae) 之大量飼育方法

曾信光*

摘 要

曾信光，1991，茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp. (Lepidoptera：Tortricidae) 之大量飼育方法，台灣茶業研究彙報 10：33-39。

一在 $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，RH $70\pm 5\%$ 及 14 L：10 D之條件下，茶姬捲葉蛾(*Adoxophyes* sp.) 以人工飼料之大量飼育，結果顯示成分(Agar powder 18g，Tea powder 50g，Soy bean powder 60g，4N HCl 4ml，Vit.C 3g，Wesson's salt 3g，Mold inhibitors 18ml，Water 18ml)之人工飼料成本較低，化蛹率達80%。從同一卵塊發育之蛹重愈大者，成蟲之產卵量愈高。經8代之累代飼育，各世代幼蟲之發育及性比穩定，化蛹率平均達73.3%，羽化率平均達85.0%。依茶姬捲葉蛾大量飼育流程，估計以一人，每月可生產5400隻蛹，生產每千隻蛹之飼料費約新台幣64元。

二關鍵字：茶姬捲葉蛾、大量飼育、人工飼料。

前 言

茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp. 為本省茶樹之重要害蟲之一，遍佈全省各茶區為害茶樹幼梢部位，直接影響產量及製茶品質，又因特殊的捲葉習性，增加其防治之困擾（施，1972）。至於本蟲之防治目前偏賴殺蟲劑之撒佈，易引起農葯殘毒之不良後果，因此為開發所謂非農葯的防治方法，勢必需大量的培育供試用蟲源，而此時若用茶芽為飼料，難以大量繁殖，且耗費較多人力，因此必需探討以人工飼料飼育幼蟲之可行性。

Tamaki（1959，1961）曾以日本之茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp. 為材料著手研究該蟲人工飼料飼育茶姬捲葉蛾，而加入於飼料中之防腐劑曾用鹽酸、丙酸鈉及輕基苯甲酸鹽胍並得良好防腐效果，且此時之存活率達77.5%（玉木，1962），又據玉木（1966）的試驗結果顯示飼料中不加茶葉粉末時之正常蛹比率為95.8%，而加入茶葉粉末時，但不論只加丙酸鈉一種或加丙酸鈉和脫氫醋酸鈉兩種防腐劑之其正常蛹率皆達100%。蕭（1988）參考南川及刑部（1979）的配方加以改良後以三種不同飼料飼育茶姬捲葉蛾幼蟲，結果在化蛹率、蛹重及產卵能力等均比用茶葉而飼養者為佳，且可加速幼蟲期之發育。但發現以人工飼料飼育至第4代後生長勢有逐漸衰弱現象，而Tamaki（1966）的飼育結果至第5代，其生長勢尚不受影響。本試驗即以蕭（1988）之飼育方法再加以探討。

* 台灣省茶業改良場助理

材料與方法

一對幼蟲期之飼育效果：

自桃園縣龍潭鄉高原村採集之茶姬捲葉蛾幼蟲，在室內以茶芽飼育，待成蟲羽化交配產卵後，收集卵塊，自茶葉剪下卵塊以75% 酒精浸泡消毒，立刻取出置於紙巾上，吸乾多餘酒精，然後置入經高溫殺菌（120℃，2hrs）之試管（口徑1.2公分，長10公分）中，待幼蟲孵化後以細毛筆移入配好之人工飼料上飼育，所用飼料如表一之四種配方，配方中茶葉粉末是青心大，一心二葉烘乾後磨成之粉末，大豆粉為市售豆漿粉，洋菜粉為購自光惠公司，並依蕭（1988）之方法配製。飼育容器為先以漂白水消毒及烘乾後之透明塑膠盒（代號 CP-604，12.5×8.5×3.5cm），盒中並放入已事先高溫殺菌之半透明紙（2×5cm²）供幼蟲吐絲棲息。

表一、飼育茶姬捲葉蛾幼蟲用人工飼料之成分

Table 1. Component of the artificial diets for the rearing of smaller tea tortrix (*Adoxophyes* sp.)

Ingredient	Diet A	Diet B	Diet C	Diet D
Agar powder	18g	18g	10g	10g
Tea powder	50g	50g	—	25g
Soy bean powder	60g	60g	—	—
4N HCL	4ml	4ml	—	—
Vit. C	3g	3g	—	—
Wesson's salt	3g	—	—	—
Mold inhibitors	18ml	18ml	—	—
Water	400ml	400ml	410ml	410ml
BIO-MIX #9219	—	—	80.5g	80.5g

- a) Wesson's salt (g) : NaCl, 105.00g ; KCl, 120.00g ; KH₂PO₄, 310.00g ; Ca₃(PO₄)₂, 149.00g ; CaCO₃, 2100.00g ; MgSO₄(7H₂O), 90.00g ; FePO₄(4H₂O), 14.70g ; MnSO₄, 0.20g ; K₂Al₂(SO₄)₄(24H₂O), 0.09g ; CuSO₄(5H₂O), 0.39g ; NaF, 0.57g ; KI, 0.05g.
- b) Mold inhibitors : D.W., 500ml ; Sodium propionate, 50g ; Na-dehydracete, 6.3g .
- c) BIO-MIX #9219 : Casein, Ascorbic Acid, l-Inositol, Ground Wheat Germ, Cellulose(fiber), Salt Mix Wesson, Locust Bean Gum, Sodium Propionate, Sorbic Acid, Methyl Para-hydrozybenzoate, Aureomycin, Fructose, Choline Chloride, Linsseed Oil, Methyl Linoleate, Vitamin Mix #722

即於上述之塑膠盒中，每盒加入 8 公克之飼料後接入 20 隻一齡幼蟲，每處理 4 重複，飼養 5 盒在24±1℃，RH 70±5%，14L：10D的條件下，每日觀察幼蟲生長情形，直至老熟幼蟲在半透明紙上吐絲化蛹為止，皆不更換飼料與清理排泄物，測定其幼蟲期、化蛹率、蛹重等。

二對蛹及雌蟲產卵量之影響：將來自同一卵塊之幼蟲以飼料A飼育，至化蛹第二天測定蛹重並依蛹重分成以下之五個等級，I：10.0~19.0mg、II：20.0~29.0mg、III：30.0~39.0mg、IV：40.0~49.0 mg、V：50.0~59.0 mg，待羽化後分別與雄成蟲（幼蟲以飼料A飼育，蛹重25~

- 26 mg，羽化之成蟲）配對，飼養在 $12 \times 8 \times 5$ cm³ 之空間（塑膠袋以鐵絲為骨架之長方體）中，讓其產卵，記錄卵塊數及卵粒數。
- 三以人工飼料飼養時之經濟評估：就飼料 A 與 C 以千隻蛹所需飼料之成本，比較其飼育效果及經濟效益。
- 四人工飼料飼育對累代飼育之影響：經上述之飼育法以飼料 A 累代飼育 8 代，就每一代所得之蛹，記錄雌、雄蛹數及化蛹率。

結果與討論

一對幼蟲期之飼育效果：

以四種人工飼料飼育茶姬捲葉蛾幼蟲之結果如表二：

表二. 茶姬捲葉蛾幼蟲以人工飼料餵飼時之飼育結果

Table 2. Effect of artificial diet on the rearing of *Adoxophyes* sp.

Diets	Larval stage(day)	Percent Pupated(%)	Pupal wt.(mg)	
			♀	♂
A	29.0ab	80.0a	42.2a	25.0b
B	34.5a	52.3b	40.7b	25.1b
C	24.0b	80.7a	43.7a	26.6a
D	24.5b	72.7ab	43.7a	27.3a

1). ref. Table 1

Results followed by the same letter are not significantly different at 5% level according to Duncan's Multiple Range Test.

由表二顯示幼蟲期以 B 飼料飼養時為最長，A 飼料次之，C 及 D 飼料最短。化蛹率則以 A 及 C 飼料最高，D 飼料次之，而以 B 飼料最低。就蛹重而言，雌蛹重以 B 飼料飼育者最輕，雄蛹重則以 A 及 B 飼料較輕。由以上結果得知 B 飼料之飼養效果為最劣，比較所用人工飼料中之成份 B 缺少 Wesson's salt，可見 Wesson's salt 對幼蟲發育之影響甚鉅。在飼育之末期微生物生長情形：A 飼料 1 盒，B 飼料 2 盒，D 飼料 2 盒，C 飼料則未發現長微生物。本試驗之平均化蛹率最高達 80%，已比蕭（1988）之 64% 提高，且雌、雄蛹重均較重。

二對蛹及雌蟲產卵量之影響：

以五個不同重量等級之雌蛹（同一卵塊孵化者），待其羽化交配後之產卵能力、結果如表三：

表三、蛹重對茶姬捲葉蛾產卵能力之影響
Table 3. Effect of female pupal weight on the oviposition of *Adoxophyes* sp.

Pupal weight (mg)	N0. ♀ tested	Egg masses / 1 ♀	Eggs / 1 ♀
10.0 — 19.0	3	2.0±0.00	92.7±21.59
20.0 — 29.0	8	1.8±0.46	119.6±29.88
30.0 — 39.0	30	2.2±0.96	170.7±61.90
40.0 — 49.0	18	2.1±0.24	219.8±59.64
50.0 — 59.0	4	2.3±0.50	269.3±77.37

由上表得知，在同一卵塊中飼育之蛹重呈常態分配，蛹重中等者所佔比率最高。雖卵塊數不受蛹重影響而成蟲產卵大多為在 2 塊。蛹重(X)與卵粒數(Y)之關係式為： $Y = -15.6072 + 5.4556 X$ ($r=0.6136$)(圖一)兩者呈正相關，蛹愈大者所產卵粒愈多。

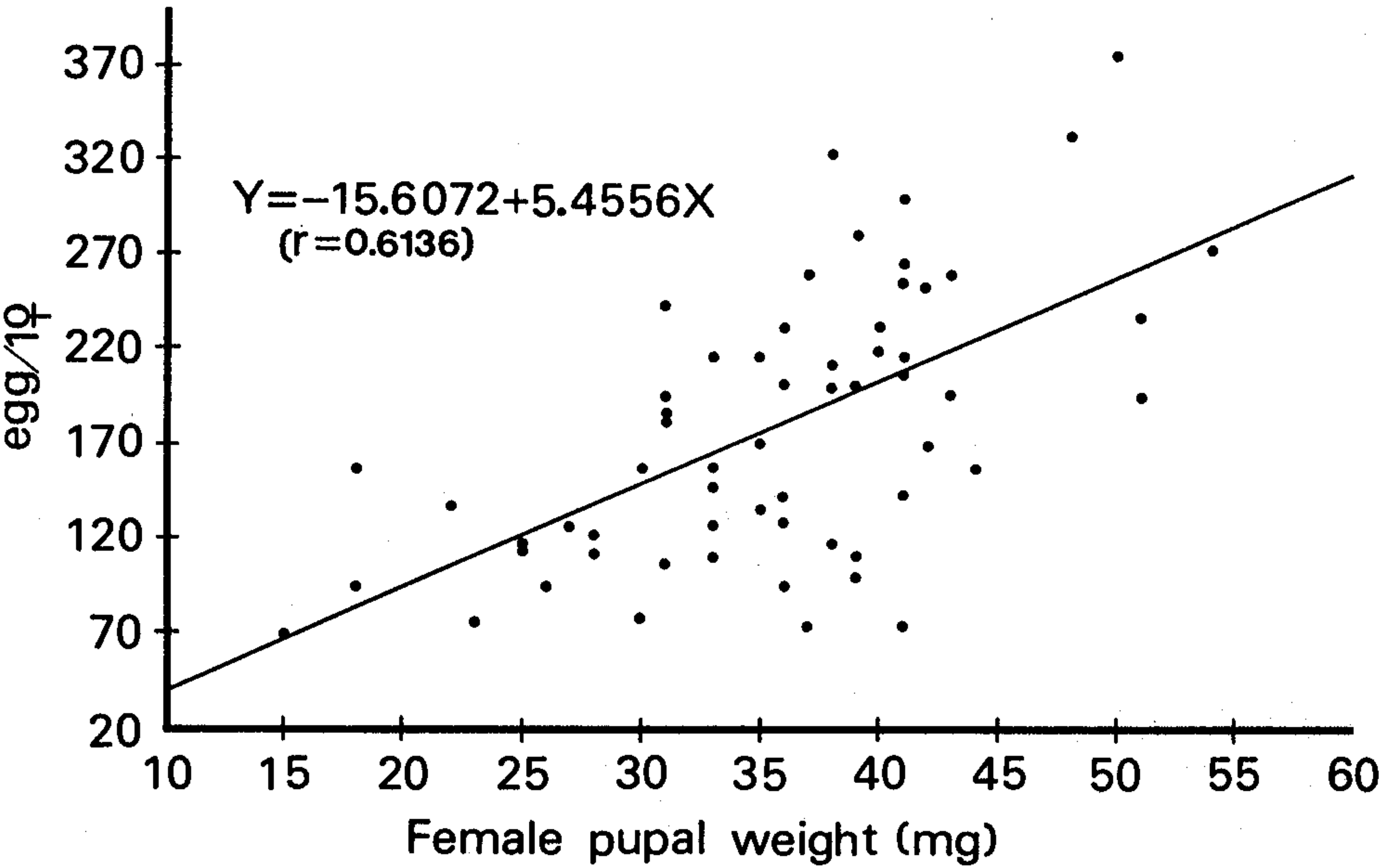


Fig1. The effect of female pupal weight on the oviposition of *Adoxophyes* sp.

三以人工飼料飼養時之經濟評估：

由表二中就飼料 A 及 C 以飼育千隻蛹所需之飼料成本為：A 飼料之成本為 64 元，C 飼料之成本為 253 元，而兩者之收蛹率及雌蛹重均無差異，因此以自行配製之 A 飼料成本較為便宜。但 C 飼料之幼蟲期較 A 飼料之幼蟲期平均短 5 日，若以時間上來計算，則又以 C 飼料較為省時

茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp. (Lepidoptera: Tortricidae) 之大量飼育方法

四以改進之人工飼料累代飼育結果：

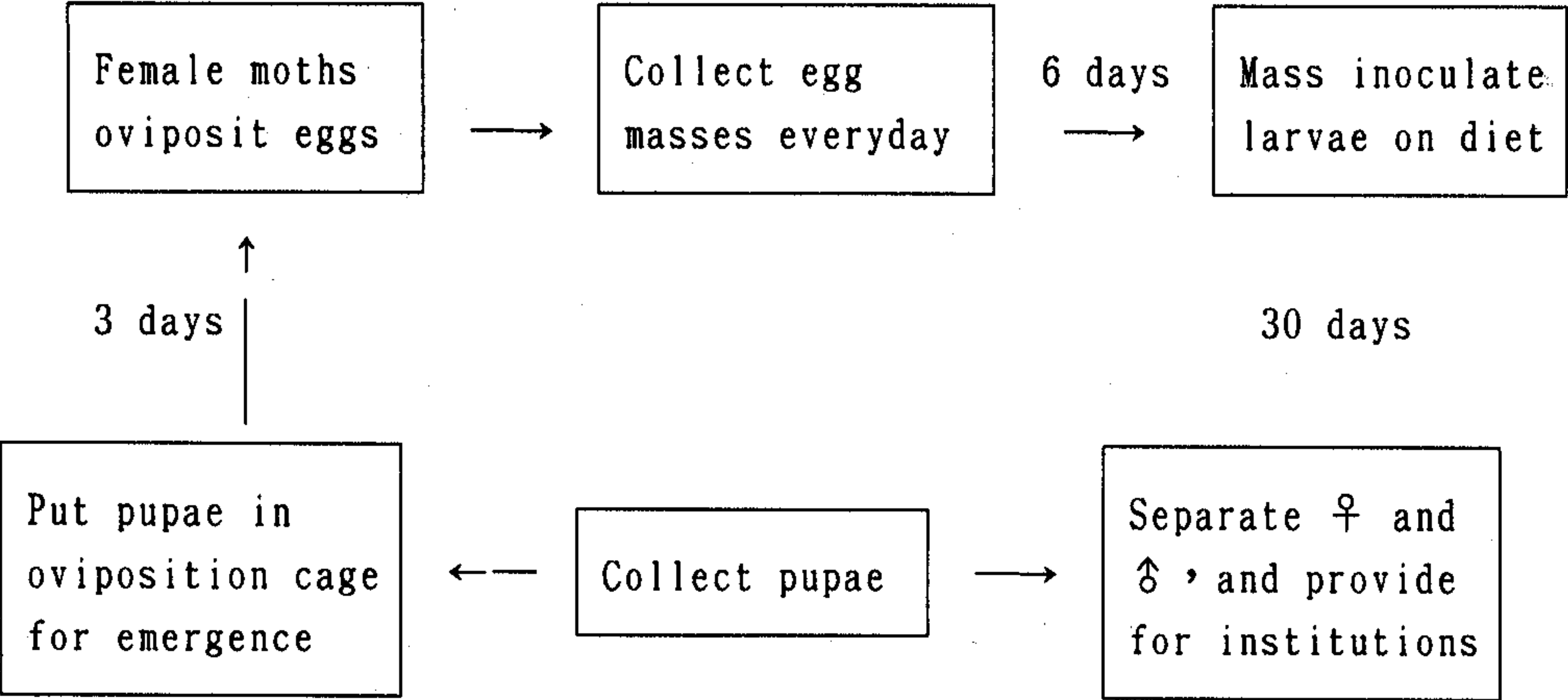
茶姬捲葉蛾以人工飼料A經8代之連續大量飼育結果如表四：

表四、人工飼料A對茶姬捲葉蛾累代飼育：

Table 4. Effect of artificial diet A on the successive rearing of *Adoxophyes* sp. ($24\pm1^{\circ}\text{C}$, RH $70\pm5\%$, 10hrs. photophase)

No. larvae Inoculated	Pupa recovered		Sex ratio	Pupated rate(%)	Adult emergence (%)
	♀	♂	♀ / ♀ + ♂		
10610	2448	2879	0.46	50.2	86.3
15105	4807	5535	0.46	68.5	87.4
20590	7473	9533	0.44	82.6	85.6
29275	11753	13295	0.47	85.5	87.2
14900	5001	5801	0.46	72.5	81.4
7110	2371	2776	0.46	72.4	82.1
11083	3891	4276	0.48	73.7	84.7
18826	7010	8216	0.46	80.9	85.6

由表四顯示以改進之人工飼料A累代飼育茶姬捲葉蛾，各世代的性比（♀／♀+♂）相當穩定，平均為0.46；化蛹率以第一代之50.2%為最低，其餘皆在70%以上，自第3代後化蛹率較穩定，平均達78%；各世代成蟲之羽化率亦非常穩定平均達85.0%。綜合以上，以A飼料飼育茶姬捲葉蛾幼蟲發育良好，性比穩定，經累代大量飼育至第8代，化蛹率尚未減退。依據 Tamaki (1966) 的結果，茶姬捲葉蛾以人工飼料飼育至第5代，生長勢尚不受影響，而蕭 (1988) 文中提及飼養至第4代後發現生長勢有逐漸衰弱的現象，其產卵能力及孵化率均有降低之趨勢。本試驗以A飼料大量飼育之流程圖，如圖二所示，飼育前必需將操作之工具以酒精消毒，飼育容器以漂白水浸泡消毒一天後烘乾備用，飼育房間以紫外燈照射一天，溫度保持在 $24\pm1^{\circ}\text{C}$, RH $70\pm5\%$ 及10小時光照之條件下飼育。



圖二、在 $24\pm1^{\circ}\text{C}$, $70\pm5\%$ RH 及10小時光週期下茶姬捲葉蛾大量飼育之流程圖。
Fig2. Flowchart for mass rearing of *Adoxophyes* sp. at $24\pm1^{\circ}\text{C}$, RH $70\pm5\%$ and 10hrs. Photoperiod condition.

大量飼育流程圖經估計茶姬捲葉蛾生產量爲5400隻蛹／月／工人，此飼育流程可連續飼育茶姬捲葉蛾8代以上，各世代間之發育性比均相當穩定。此項研究成果有助於對日後茶姬捲葉蛾之生物防治、性費洛蒙防治之後續研究工作。

誌 謝

本研究承行政院國家科學委員會補助經費(NSC-76-0414-060-01及NSC-77-0414-P-060-02)試驗承實驗室林宜貞、陳秀珠、丁小萍小姐協助。文成後並承國立台灣大學植物病蟲害研究所朱耀沂教授斧正，謹誌衷心之謝忱。

參考文獻

- 1 施金柯.1972.台灣主要茶區茶樹蟲害分佈調查。台灣省茶業改良場61年年報 P.73。
- 2 蕭素女.1986.茶捲葉蛾人工飼料之探討。中華昆蟲 6:127-132。
- 3 蕭素女.1988.茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp.人工飼料之改進。中華昆蟲 8:33-37。
- 4 山谷絹子、玉木佳男.1972.ハマキガ類の大量増殖法。植物防疫 26(4):31-34。
- 5 玉木佳男.1962.防腐劑を加えた合成培地によるコカクモンハマキ幼蟲の人工飼育。應動昆 6(3):248-250。
- 6 玉木佳男.1966.簡易人工飼料によるコカクモンハマキおよびチャハマキの飼育。應動昆 10(1):46-48。
- 7 南川仁博、刑部 勝.1979.茶樹の害蟲。日本植物防疫協會 PP.99-108。
- 8 Tamaki, Y. 1959. Studies on nutrition and metabolism of the smaller tea tortrix, *Adoxophyes orana* (Fischer von Roslerstamm). Aseptic rearing of the larva on synthetic diets. Jap. J. Appl. Entomol.Zool. 3:286-290.
- 9 Tamaki, Y. 1961. Studies on nutrition and metabolism of the smaller tea tortrix, *Adoxophyes orana* (Fischer von Roslerstamm). An essential factor for adult emergence. Jap. J. Appl. Entomol.Zool. 5:58-63.
- 10 Tamaki, Y. 1966. Mass rearing of the smaller tea tortrix, *Adoxophyes orana* (Fischer von Roslerstamm). on a simplified artificial diet for successive generation (Lepidoptera: Tortricidae). Apple. Entomol.Zool. 1:120-124.

Mass Rearing Method of The Smaller Tea Tortrix, *Adoxophyes* sp. (Lepidoptera : Tortricidae).

Hsin - Kuang Tseng*

Summary

The artificial diets have been improved and handling procedure have been revised to facilitate the mass-rearing of the smaller tea tortrix (STT), *Adoxophyes* sp. under the conditions of $24\pm 1^{\circ}\text{C}$, $70\pm 5\%$ RH, and 10 hours photophase with a minimum expenditure of time and cost. According to the data of the larval growth, pupation and pupal weight, that the diet consisting of agar powder 18g, tea powder 50g, soy bean powder 60g, 4N HCl 4ml, vit.C 3g, Wesson's salt 3g, mold inhibitors 18ml, water 18ml was the best. The higher the pupae weight, the higher the oviposition of female. Results showed that the sex ratio, pupation and emergence of the STT among 8 generations were not significantly different. According to the current flowchart of mass rearing, the production of STT was ca. 5400 pupae per month with one manpower, and the cost of artificial diet was NT\$59 per 1000 pupae. Key word: Smaller tea tortrix, Mass rearing, Artificial diets.

* Research Assistant, Department of Tea Agronomy. Taiwan Tea Experiment Station.