

飼育外米綴蛾的合適飼料量¹

吳子淦^{2,3}

摘要：在本試驗中以相同體積的米糠與碎玉米均勻混合作為外米綴蛾的飼料。以二公升飼料，並灑上 0.3g 外米綴蛾卵，平均每公升飼料可以飼養出 1786 至 2169 隻外米綴蛾，是合適的飼育組合。開始飼育外米綴蛾以後，飼料內溫度會逐漸升高，在成蛾開始羽化前的一段時間，溫度達到最高。而後飼料溫度漸行降低，趨近於室溫。

關鍵詞：外米綴蛾、溫度、飼料。

前 言

外米綴蛾(*Corcyra cephalonica* Stainton, Lepidoptera: Pyralidae)是取食倉儲穀物的害蟲，但是此蛾的卵卻是寄生蜂(*Trichogramma* spp.)及草蛉(*Mallada* spp.)最好的代用宿主或食餌。利用外米綴蛾的卵大量繁殖此兩類天敵，然後釋放到田間，可以有效的防治許多種重要的經濟害蟲^(1,3,7)。外米綴蛾的大量飼育工作因而一直受到重視，不斷的有報告探討此蛾的飼育方法^(2,4,5,6)。

吳⁽²⁾提出一套外米綴蛾幼蟲的大量飼育技術及收集成蛾的方法，可以節省很多人工，很值得採行。但是該報告沒有同時探討配合此技術使用的飼料用量。飼料量是一個影響飼育成效的重要因素，飼料太厚或太薄都會使羽化率降低⁽⁴⁾。供給的飼料太多時，飼料沒有完全被幼蟲取食，形同浪費。太少時，幼蟲會因食物不足而發育不良。

此外，在大量飼育外米綴蛾的過程中，發現每年的夏季及冬季期間，外米綴蛾的羽化數一直少於春秋兩季羽化的數量。顯然外米綴蛾的飼育成效受到溫度變化的影響。雖然許多試驗已經闡釋了在特定溫度下外米綴蛾的生長和飼育結果^(4,5,6)。不過，除了外界溫度的影響之外，更需要考慮到的是飼料內的溫度變化。外米綴蛾幼蟲潛藏在飼料當中取食及生長，這個活動會使飼料的溫度產生變化。此溫度變化直接反應出外米綴蛾幼蟲的活動情況，應當受到更大的重視。然而直接測定飼料溫度變化的相關探討卻很缺乏。

不恰當的飼料量以及不合適的飼育溫度都會降低外米綴蛾的飼育效率，增加生產成本。本試驗比較不同飼料用量以及調查飼料溫度的變化，藉以提供往後大量飼育外米綴蛾時的參考。

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2121 號。接受日期：91 年 9 月 15 日。

2. 本所應用動物組助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

3. 通訊作者，電子郵件：wutk@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23302804。

材料與方法

外米綴蛾的飼養

外米綴蛾(*Corcyra cephalonica*)幼蟲的飼育器材及方法與吳⁽²⁾的報告相同。先將相同體積的碎玉米及米糠均勻混合作為飼料，再將此種飼料放入塑膠材質的飼育盆中(容量 12 公升)，然後在飼料表面均勻的灑上外米綴蛾卵。最後以紗網貼住盆口，以防止孵化的幼蟲逃逸或其它昆蟲入侵。所有的飼育盆全部放置在一間飼育室內。

飼料量對外米綴蛾飼養的影響

於本試驗中使用不同量的飼料及接種不同量的外米綴蛾卵，藉以比較飼育效果。共有四種處理，分別是：2L.(公升)飼料，灑上 0.3g 的外米綴蛾卵；3L.飼料，0.3g 卵；4L.飼料，0.3g 卵；以及 4L.飼料，0.6g 卵。每種處理包含 3 個飼育盆，每隔 5 天記錄各個飼育盆中飼料的溫度及當時的室溫。成蛾開始羽化後，在每天的上午收集成蛾，並且記錄數量。試驗分別在 1998 年 5 月 25 日(Experiment I)，6 月 4 日(Experiment II)及 6 月 12 日(Experiment III)進行，各次均持續進行 120 天。

外米綴蛾成蛾的收集

收集成蛾的步驟是先將覆蓋在飼育盆上的紗網掀開一角，伸入吸塵器(philips, Vision 8847)的吸管，先吸走開口附近的成蟲，然後逐漸加大掀起的開口，以方便吸塵器操作。成蛾在上午時段並不活躍，收集的工作不致於驚擾成蛾。吸取成蛾的同時也一併計算蛾數。

外米綴蛾飼養過程的溫度記錄

在外米綴蛾飼育期間，以冷氣機調整飼育室的溫度，使室溫維持在 25 至 30°C 之間。室溫調查，是觀察懸掛在飼育室中間及四個角落的溫度計，以這五處溫度的平均值當作是飼育室的室溫。飼料溫度的調查方法，則是以電子溫度計(廠牌 Wisewind)的細長金屬探針，直接刺透紗網深入飼育盆內，測量飼料中心的溫度。

資料統計與分析

利用 Excel 進行各種數據平均值及 SD(Standard Deviation)數值的分析，以及使用 Statgraphics 統計軟體進行 Duncan's multiple range test，顯著水準為 5%。

結果與討論

不同飼料量的飼育效果比較

在 5 月 25 日(Experiment I)、6 月 4 日(Experiment II)及 12 日(Experiment III)起共進行三次飼料量的比較試驗，結果如表 1。飼育盆內的飼料量不等，分別是 2、3 及 4L.(公升)，但是都撒上 0.3g 外米綴蛾卵時，在 5 月份開始的試驗結果顯示，4L.飼料量所得的蛾數明顯的比 3L.飼料的蛾數多，但是和 2L.飼料所飼養出的蛾數間沒有差異(5%顯著水準)。在 6 月份的兩次調查則更明確的顯示，不管飼料量的多寡，所飼育出的蛾數在統計上都沒有區別，意即供應較多的飼料並不會飼養出更多的成蛾。若是飼料量相同，接種加倍的外米綴蛾卵，結果也是一樣，並不會有更多的成蛾羽化(表 1)。例如都是 4L.的飼料，分別接上 0.3g 或 0.6g 蛾卵，得到的蛾數沒有差異。表 1 的結果明確的說明每一飼育盆所能飼育出的成蛾數是一定的。

儘管各處理之間所能飼育出的蛾數都很相當，但是若比較每 L.飼料的飼育效率，卻可以發現，2L.飼料接種 0.3g 外米綴蛾卵的處理，飼育效果最好。最終每 L.可以得到 1786、1897 及 2169 隻的成蛾，明顯的優於其它處理平均每 L.飼料所能飼養出來的蛾數(表 1)。

已有報告指出最佳的飼料厚度是 2 至 4cm⁽⁴⁾或者是 3.8cm 以下⁽⁵⁾。本次試驗使用的飼育盆，若裝載 2L.飼料，在飼育初期，飼料厚度是 3 至 4cm，至飼育末期，飼料厚度降為 2.5 至 3cm。符合最佳飼料厚度的

要求。因此，無論是從飼育效率或是飼料厚度來作比較，2L.都是很合適的飼料量。

調查 6 月 12 日接種的試驗，經由記錄其成蛾羽化的情形，可以發現，外米綴蛾成蟲在接種後 40 天開始羽化，50 至 90 天是主要的羽化期，大多數成蛾都在這段期間羽化(圖 1)。但是 4L.飼料並且接上 0.6g 蛾卵的處理，成蛾累計速度是最慢的(圖 1)。雖然最後所得到的蛾數是 4249 隻，與其它處理 4547 隻、4783 隻及 4337 隻相當(表 1)。在外米綴蛾飼育過程中也發現，此蛾都在飼料表層化蛹，其繭和飼料顆粒緊密纏繞，使上層飼料結成硬塊。因此在飼育盆內飼料表面積固定不變的情況下，飼料表層能化蛹的空間也就有限。飼養密度愈高，將會有愈多的幼蟲無法得到化蛹空間，不能順利羽化。已有報告⁽⁶⁾也指出高密度飼養會使幼蟲發育緩慢。因此提高飼育密度並不會得到更多的成蛾，反而會延緩成蛾羽化時間(圖 1)。

飼育過程中飼料的溫度變化：

外米綴蛾幼蟲在飼料中取食生長，飼料的溫度會產生變化(圖 2)。無論是不同的飼料量，或是不同的飼養密度，飼育過程中溫度變化的情形都很相似。在開始飼育外米綴蛾後 20 天，就可以測得飼料溫度升高，和室溫有了差距。在成蛾開始羽化之前的一段時間，也就是接種後 30 至 40 天左右，各種處理的飼料溫度分別高於室溫 5 至 7°C，達到 32 至 34°C。之後隨著羽化蛾數增多，亦即飼料中的幼蟲數減少，飼料溫度開始降低，逐漸趨近於室溫(圖 2)。但是採用 4L.飼料的處理，飼料溫度還是有比其它處理高的趨勢，較薄的飼料有較低的溫度(圖 2)。使用 2L.飼料的處理，在大部份的調查期間，比其它處理的飼料溫度低 2 至 3°C。直接調查飼料溫度變化的情形，可以作為調整飼育室溫度及監測幼蟲生長情形的依據。

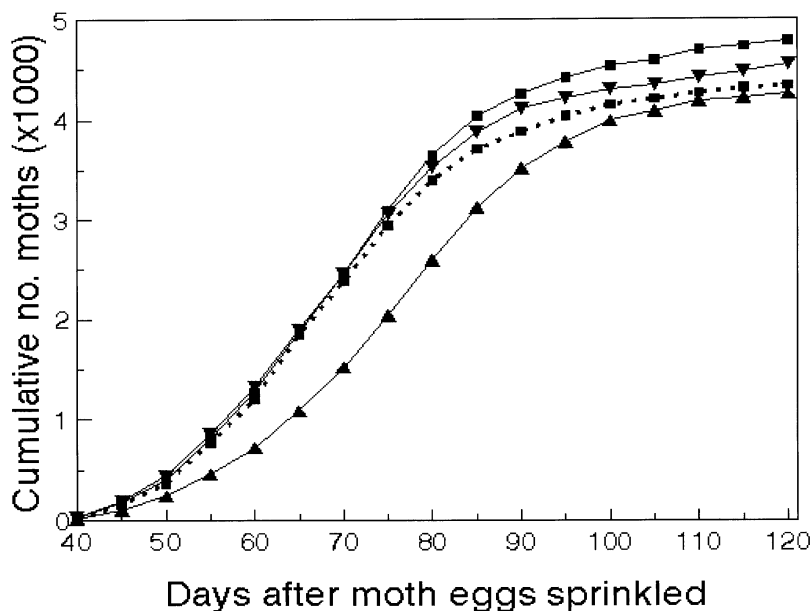


圖 1. 不同飼料量所飼育出來的外米綴蛾成蟲數量累計情形。

Fig. 1. The cumulation of *Corcyra cephalonica* adults emerged from different amounts of diet. The experiment began on June, 12, 1998. The volume of diet used and weight of rice moth eggs sprinkled were ▲:4 L., 0.6g; ▼:4 L., 0.3g; ■:3 L., 0.3g; ●:2 L., 0.3g., respectively.

本試驗的結果說明，固定大小的容器所能飼育出來的外米綴蛾成蛾數是一定的，供給太多的飼料或是過高的飼養密度並無法養出比較多的成蛾。本試驗中 2L.的飼料，並且接上 0.3g 的蛾卵，是飼育外米綴蛾最合適的組合。

表 1. 不同接種量及飼料量飼育外米綴蛾的效果比較

Table 1. Comparisons of the numbers of adult rice moths emerged from the treatments with different amounts of larval diet and eggs sprinkled

Treatment		Exp. I		Exp. II		Exp. III	
Liter diet /tray ^z	Corcyra eggs sprinkled(g)	No. moths emerged ^y	Mean no. /L. diet	No. moths emerged	Mean no. /L. diet	No. moths emerged	Mean no. /L. diet
4	0.6	3773 ± 861 ab	943 a	2046 ± 416 a	512 a	4249 ± 44 a	1062 a
4	0.3	4084 ± 526 b	1021 a	2971 ± 587 ab	743 a	4547 ± 555 a	1137 a
3	0.3	2658 ± 1050 a	886 a	2743 ± 1676 ab	914 a	4783 ± 326 a	1594 b
2	0.3	3571 ± 258 ab	1786 b	3794 ± 12 b	1897 b	4337 ± 203 a	2169 c

^z A mixture of equal volume of rice bran and ground corn.

^y Mean ±SD. Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

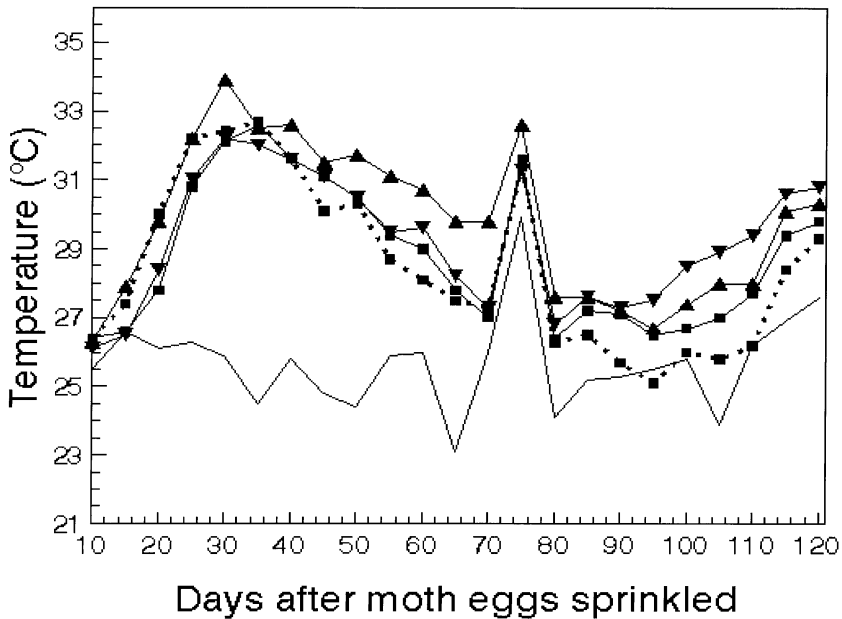


圖 2. 外米綴蛾飼育過程中飼料溫度的變化情形。

Fig. 2. Temperature fluctuation in the diet during the period of rearing of rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton. The experiment began on June, 12. The line “—” is room temperature.

引用文獻

1. 阮哲宏、陳健忠、鄭文義。1994。以外米綴蛾散卵繁殖赤眼卵蜂。臺灣糖業研究所研究彙報 146:23-31。
2. 吳子淦。1993。外米綴蛾飼育及成蛾收集方法之改進。中華昆蟲 13:9-15。
3. 吳子淦。1995。以基徵草蛉及選擇性殺蟲劑綜合防治柑桔潛葉蛾、柑桔葉蟬及柑桔銹蟎。中華昆蟲 15:113-123。
4. 陳素瓊、彭武康、歐陽盛芝。1999。卵密度和食物厚度對外米綴蛾發育與產卵之影響。宜蘭技術學報 3: 35-41。
5. 鄭文義、洪相信。1996。飼料厚度與飼養外米綴蛾。臺灣糖業研究所研究彙報 154: 1-14。
6. 鄭文義、洪相信。1996。外米綴蛾飼養密度。臺灣糖業研究所研究彙報 153:39-58。
7. 鄭文義、陳先明、王瑞圖。1999。蔗螟與玉米螟赤眼卵蜂對不同寄主卵之寄生力。臺灣糖業研究所研究彙報 166:19-34。

The Amount of Diet Suitable for Rearing Rice Moth, *Corcyra cephalonica* Stainton¹.

Tze-Kann Wu^{2,3}

Summary

A mixture of equal volume of rice bran and ground corn was used as a larval diet for rearing rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton. The best result was obtained by sprinkling 0.3g moth egg on two-liter diet, which produced 3571 to 4337 adult moths. Diet temperature rose as *Corcyra* larvae developed and reached the highest just before adult moths beginning to emerge. After that, the diet temperature decreased gradually to room temperature.

Key words: Rice moth, *Corcyra cephalonica*, Temperature, Diet.

1. Contribution No.2121 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted: September 15, 2002.

2. Assistant Entomologist, Department of Applied Zoology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3. Corresponding author, E-mail: wutk@wufeng.tari.gov.tw ; Fax:(04)23302804.