

# 水稻二化螟虫 (*Chilo suppressalis* walker) 人工飼養方法研究

張 松 壽      高 瑞 澤

## 一、前 言

為藥劑效力試驗，昆虫生理研究及原子能試驗之用必需在同一時期，以多量且儘可能在同一條件下發育之昆虫為供試虫。而以寄主植物為飼料飼養時所費人力及時間上之困難甚巨。至用人工無菌飼料飼養昆虫一項 Beck (1949) 應用合成飼料飼養玉米螟得成功，在日本湖山、安田、石井等 (195) 參考 Beck 之方法飼養水稻二化螟而成功 (但所養成之雌成虫之繁殖能力尚未達到理想，釜野 (1967) 飼料中加十倍量之 Choline Chloride 而得增加產下卵塊數及卵塊孵化率，以人工飼料飼養二化螟虫、幼虫大部份生育甚佳，但其化蛹率甚低，而將人工飼料加水稻葉或大麥葉者能完成其世代。關於人工無菌飼料中加 ascorbic acid，依據 Dadd (1957, 1960) Vanderzant 等 (1962) 將蝗虫或棉蚜虫之飼料中加 ascorbic acid 者幼虫之生育快，並且能完全變態，因此釜野 (1964) 將飼料 100g 中加添 ascorbic acid 200~400mg 時能使二化螟幼虫生育順調，增加體重及化蛹率，且使雌蛹正常羽化產下粒數增加孵化率亦提高，為測定二化螟幼虫生理的活力，小池 (1962a, b, 1963) 應用電氣泳動法測定二化螟虫幼虫體液蛋白質結果，以人工飼料飼養之二化螟虫與天然之二化螟在體液蛋白有顯明之差異。而釜野 (1964) 之報告在人工無菌飼料 100g 中加 ascorbic acid 200~400mg 時其蛋白質分劃與天然幼虫之蛋白質分劃甚為相似，而在不休眠之條件下累代飼養是有可能繼續，但在休眠條件下累代飼養是有可能繼續，但在休眠條件下累代飼養尚有問題。為查明休眠條件下能累代飼養之方法而辦理本試驗。本試驗所需經費，蒙中國農村復興委員會補助，特此致謝。本研究工作進行中，蒙農復會嚴按正奉燦之指導，文成後蒙本場李場長文周場閱，特誌於此，藉表謝忱。

## 二、材料及方法

### 1. 供試螟卵：

民國57年7月由臺南縣柳營鄉誘殺燈下採集之二化螟成虫帶回改良場昆虫研究室，將成虫雌雄10對放入已裝臘紙之小型玻璃乾燥器內使其產卵於臘紙上，而乾燥器內投入含有水分之綿球以保持濕度，每日更換臘紙，同時將已有產卵之臘紙，以剪刀剪開卵子每30個左右為一團，放置於小型之玻璃皿內同時投入含水分之綿球以保持濕度。

### 2. 殺菌及接種：

經過綿塞之三角瓶在 150~160°C 行乾熱殺菌，其後於高壓殺菌釜 11~12磅 30 分鐘殺菌。卵之殺菌及接種以照石井 (1952) 之方法，即產下於臘紙上之卵塊達到孵化前 12~24 小時浸 70% 酒精後即在 0.1% 昇汞水浸漬殺菌 4 分鐘後再於 70% 酒精洗去昇汞，並除去酒精後貼在已裝飼料之三角瓶裏面。

### 3. 飼料之調配：

調配方法以照釜野氏方法 (1961)，先將紉末濾紙投入經過殺菌之三角瓶裏，有稻葉區同時投入順次為葡萄糖，蔗糖 Casein 乾燥酵母，Cholesterol，無機鹽混合物，米糠、

粉末洋菜各秤量10支份或2)支份在瓷製碗十分攪拌後平分投入三角瓶裏有Choline Chlorid 區同時將Choline Chloride 以水溶解倒入三角瓶裏，必需加稻葉或茭白筍汁區與所定之水量以果汁機取出其汁後倒入三角形瓶裏，以玻璃棒十分攪拌即於高壓殺菌器 11~12磅 行30分鐘之殺菌。關加ascorbic acid 區先以 Ethyl Ether 溶解後即將每瓶所需之濾紙粉末吸收其溶液候 Ethyl Ether 昇發後投入三角瓶裏而加 ascorbic acid 區自幼虫孵化後 10日每瓶以 3cc 之殺菌水溶解 ascorbic acid 0.15g 後以經過消毒之注射筒注入三角瓶裏。

供試飼料如下：

|                            |      |                  |       |
|----------------------------|------|------------------|-------|
| (1) agar                   | 1g   | 乾燥酵母             | 2g    |
| 纖維                         | 0.5g | ascorbic acid    | 0.15g |
| 葡萄糖                        | 0.5g | 米糠               | 3g    |
| Casein                     | 0.5g | 水                | 50cc  |
| (2) (1)之飼料加稻葉25g用果汁機取出葉汁。  |      |                  |       |
| (3) (1)之飼料加茭白筍25g用果汁機取出筍汁。 |      |                  |       |
| (4) agar                   | 1g   | 乾燥酵母             | 2g    |
| 葡萄糖                        | 0.5g | 茭白筍              | 30g   |
| Casein                     | 0.5g | 水                | 50cc  |
| (5) agar                   | 0.6g | Werson 無機鹽混合物    | 0.2g  |
| 纖維                         | 1g   | Choline Chloride | 0.1g  |
| 葡萄糖                        | 0.5g | Cholesterol      | 0.02g |
| 蔗糖                         | 0.5g | 稻葉               | 25g   |
| Casein                     | 1g   | 水                | 50cc  |
| 乾燥酵母                       | 1g   |                  |       |

### 三、試驗期間及地點

民國57年 7月~8月於本場昆蟲實驗室。

### 四、實驗結果

本試驗在溫度 25°C 光照12小時之定溫箱內即休眠條件下進行本工作其結果如下：

第一表 飼料別飼養經過

| 期<br>飼料別 | 卵<br>期<br>(日) | 幼虫<br>期<br>(日) | 蛹<br>期<br>(日) | 一世代需日數<br>(日) | 備<br>註 |
|----------|---------------|----------------|---------------|---------------|--------|
| 1        | 4~6           | 30~39          | 5~7           | 39~52         |        |
| 2        | "             | 30~41          | "             | 39~54         |        |
| 3        | "             | 30~44          | "             | 39~57         |        |
| 4        | "             | 30~41          | "             | 39~54         |        |
| 5        | "             | 30~47          | "             | 39~60         |        |

供試各種飼料在幼虫期最長日數以(5)號飼料最長有47日，(3)號飼料次之，而(1)號飼料最短為39日，而蛹期皆在5~7日，一世代所需日數以(5)號飼料最長(3)號飼料次之，(1)號飼料最輕。

第二表 生育經過

| 調查別<br>飼料別 | 接種<br>卵粒數<br>個 | 孵化數<br>個 | 孵化率<br>% | 化蛹數<br>(隻) | 化蛹率<br>% | 幼虫數 (隻) |     |     |          | 蛹數 (隻) |    |    |          | 幼虫平<br>均體重<br>mg | 備<br>註 |
|------------|----------------|----------|----------|------------|----------|---------|-----|-----|----------|--------|----|----|----------|------------------|--------|
|            |                |          |          |            |          | 生       | 死   | 計   | 死亡率<br>% | 生      | 死  | 計  | 死蛹率<br>% |                  |        |
| 1          | 197            | 169      | 85.78    | 68         | 40.23    | 51      | 118 | 169 | 69       | 51     | 17 | 68 | 25       | 77.4             |        |
| 2          | 197            | 187      | 91.87    | 91         | 50.27    | 43      | 138 | 181 | 76       | 43     | 48 | 91 | 52       | 74.3             |        |
| 3          | 185            | 167      | 90.27    | 52         | 31.13    | 24      | 143 | 167 | 85       | 24     | 28 | 52 | 53       | 54.3             |        |
| 4          | 189            | 173      | 91.53    | 83         | 47.97    | 26      | 147 | 173 | 84       | 23     | 57 | 83 | 68       | 61.9             |        |
| 5          | 186            | 163      | 87.63    | 34         | 20.85    | 16      | 147 | 163 | 90       | 16     | 18 | 34 | 52       | 77.9             |        |

第三表 化蛹經過

| 調查別<br>飼料別 | 幼虫隻數 | 5 日 間 |           | 10 日 間 |           | 15 日 間 |           | 20 日 間 |           | 備 註 |
|------------|------|-------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|-----|
|            |      | 隻數    | 化蛹比率<br>% | 隻數     | 化蛹比率<br>% | 蛹數     | 化蛹比率<br>% | 蛹數     | 化蛹比率<br>% |     |
| 1          | 51   | 49    | 96.07     | 2      | 3.93      | —      | —         | —      | —         |     |
| 2          | 43   | 41    | 95.35     | 2      | 4.65      | —      | —         | —      | —         |     |
| 3          | 24   | 20    | 83.33     | 4      | 16.60     | —      | —         | —      | —         |     |
| 4          | 26   | 24    | 92.31     | 2      | 7.69      | —      | —         | —      | —         |     |
| 5          | 16   | 11    | 68.75     | 4      | 25.00     | —      | —         | 1      | 6.25      |     |

供試5種飼料中化蛹率以(2)號飼料最高有50.27%，次為(4)號飼料有47.97%，而(1)號飼料再次之，最低為(5)號飼料只有20.85%，將自化蛹開始計算每日間之化蛹比率，自化蛹起5日間之化蛹比率以(1)號(2)號及(4)號飼料皆佔在90%以上，(3)號飼料為83.33%，至(5)號飼料只有68.75%其所佔之化蛹比率最低，自化蛹至10日間除(5)號飼料外全部化蛹完畢，而(5)號飼料至20日尚有6.25%之化蛹率。關於死亡率在幼虫之死亡率以(1)號飼料為低，次為(2)號飼料而(5)號飼料最高，蛹死亡率以(1)號飼料為低，(4)號較高，其他差異不多，幼虫之平均體重以(5)號飼料最重，(1)號飼料次之，(2)號飼料再次之，而(3)號飼料最輕。

第四表 產卵調查

| 調查別<br>飼料別 | 羽化數<br>(隻) | 羽化率<br>% | 平均卵塊<br>(塊) | 平均卵粒數<br>(粒) | 孵化率<br>% | 備註 |
|------------|------------|----------|-------------|--------------|----------|----|
| 1          | 51         | 75.00    | 4           | 28.0         | —        |    |
| 2          | 43         | 47.25    | 6           | 45.5         | —        |    |
| 3          | 24         | 46.15    | 0           | —            | —        |    |
| 4          | 26         | 31.32    | 0           | —            | —        |    |
| 5          | 16         | 47.05    | 5           | 11.4         | —        |    |

羽化率(1)號飼料最高(4)號飼料最低，其差異不多，平均卵塊數(2)號飼料最多，次為(5)號(1)號飼料而(3)號及(4)號皆無產卵，(1)號(2)號(5)號飼料所產下卵皆無孵化。

### 五、 討 論

1. 本試驗在溫度25°C光照12小時之休眠環境條件下進行，在休眠環境條件下，以合成飼料飼養水稻二化螟一項依據釜野(1967)之報告尙未達到理想，本試驗結果，供試飼料中所飼養之成虫能產卵，但所產下之螟卵皆無受精一項與釜野(1967)之報告大約相同。
2. 本試驗供試合成飼料在化蛹率以飼料第(2)號第(1)號及第(4)號為佳。而第(1)號飼料即將標準飼料(5)除去 Werson 無機鹽混合物及 Choline Chloride, Cholesterol 等並將稻葉以米糠換之，(2)號飼料即將(1)號飼料加25g稻葉之汁(3)號飼料即(1)號飼料加25g茭白筍之汁製成在(1)(2)(3)種飼料中以(2)號飼料化蛹率最高，(1)號飼料次之，(3)號飼料較差，在本試驗結果，(2)號飼料與(3)號飼料之比較稻葉汁似比茭白筍汁適合二化螟幼虫之飼養。
3. 幼虫及蛹之死亡率與幼虫平均體重之問題似有密切關係，即幼虫平均體重較重的第(1)號，第(2)號，飼料在幼虫及蛹之死亡率皆較其他為輕，其中以第(1)號飼料最顯著。
4. 羽化率以第(1)號飼料最佳有75%，而第(4)號飼料最差為31.32%，而標準之第(5)號飼料為47.25%。
5. 平均產卵粒數以第(2)號飼料最多為45.50粒，次為第(1)號飼料有28粒，再次為第(5)號飼料為11.04粒，而第(3)號飼料及第(4)號飼料皆無產卵。
6. 第(2)號，第(1)號及第(5)號雖有產卵，但無孵化，其原因可推想出無能力交尾及有交尾而不能受精而引起，為達成休眠環境條件下，能達到理想之合成飼料飼養法，必需將飼料第(1)號第(2)號及第(5)號之合成再重新檢討之要。

### 六、 摘 要

1. 本試驗在溫度，25°C光照12小時之休眠環境條件下辦理本試驗。
2. 供試5種合成飼料中以第(2)號，第(1)號，第(4)號之化蛹率較高，第(5)號飼料之化蛹率最低。
3. 幼虫及蛹之死亡率以第(1)號，第(2)號飼料為低，其中第(1)號飼料最低。
4. 產卵粒數以第(2)號飼料最多，而所產下螟卵皆無孵化原因尙不明瞭，今後必需進一步之研究，同時將本試驗所供試之5種飼料在不休眠環境即溫度30°C光照16小時之條件下辦理一次試驗之要。

## 七、参 考 資 料

1. 湖山利篤，安田壯平，石井象二郎（1951）人工飼料による二化螟虫の飼育。  
應用昆虫第6巻第4號 P198
2. 石井象二郎（1952）二化螟の人工培養の現状。  
應用昆虫第8巻第3號P33。
3. 釜野靜也（1961）人工飼料によるニカメイチュウの累代飼育に関する研究(1)ユリング成虫の産卵，卵のふ化などに及ぼす影響。  
日本應用動物昆虫學會誌第5巻第4號 P254。
4. 釜野靜也（1964）人工飼料によるニカメイチュウの累代飼育に関する研究第2報アスフルドン酸要求について。  
日本應用動物昆虫學會誌第8巻第2號 P101。
5. 湯山島健釜野靜也（1964）人工飼料になるニカメイチュウの累代飼育に関する研究第3報アスコルビン酸要求と幼虫體液蛋白質との幼虫體液蛋白質との關係，日本應用動物昆虫學會誌第8巻第3號 P218。
6. 釜野靜也，深谷冒次（1965）人工飼料によるニカメイチュウの累代飼育に関する研究第4報同系交配（Inbreeding）と循環交配（Rotational breeding）について，日本應用動物昆虫學會誌第9巻第2號 P39。
7. 釜野靜也，湯山島健（1967）人工飼料によるニカメイチュウの累代飼育に関する研究第5報人工飼料の栄養と休眠幼虫の健康度。日本應用動物昆虫學會誌第11巻第3號 P119。
8. 石井象二郎（1959）人工飼料によるニカメイガ *Chilo suppressalis* Walker の飼育法，昆虫實驗法，日本植物防疫協會 P127~133。