

# 七十年度命名茶樹新品種台茶十二號及 台茶十三號試驗報告<sup>1</sup>

吳振鐸<sup>2</sup> 楊盛勳<sup>3</sup>

## 摘 要

台茶十二號及台茶十三號，原自民國 27 年茶樹人工什交，至 39 年才開始初步觀察自  $F_1$  中選出 229 品系及系統分離 1 品系，合計 230 品系參加株行試驗、高級試驗及區域試驗，於民國 70 年 4 月 10 日經命名審查委員會，對歷年試驗資料成績精細考核，選出製造半發酵茶最有經濟價值的二個優良品系 2027 號及 2029 號分別命名為台茶十二號及台茶十三號，茲將此當選命名的二個新品種及對照品種的經濟性狀等簡列如下表。

## 一、前 言

這是本場最後一批採用舊有育種程序經單株選擇，株行試驗及高級試驗三階段後選出較優良的新品系，進入在主要茶區舉行適應力測驗。另一批於民國 56 年人工什交者，應用新育種程序至 64 年即進入區域性適應力試驗，其育種所需期間較此舊有者約縮短十餘年<sup>(3)(4)(5)(6)</sup>。參加本區域試驗的十二個新品系中，有五品系帶有印度阿薩姆系的親緣，其餘七品系都是小葉種間的什交，惟其親緣較疏遠，例如台茶十三號的親本之一的台農 80 號，係來自漢口的系統，而硬枝紅心為來自福建的本省四大名種之一。此次當選的台茶十二號及十三號，據原始什交的記載，親本雖不同，但此二新品種的形態，尤其葉部形態極為相似，如一對孿生兄弟，短時間內非常不易鑑別，惟此二新品種的生長習性及製造包種茶品質，確有明顯的差別，故希望農友們在育苗或定植時，應設有明確的標誌，以資判別，以免錯誤雜亂。

植物界要培養十全十美的優良新品種是非常困難的，尤其天然什交多年生的茶樹，利用其嫩芽幼葉加工成適合人類日常飲料的茶葉更屬不易，控制生產量與控制品質的遺傳基因，多具有抗衡作用，製造紅茶的優良品種與適製包種茶的優良品種，其葉中所含的有機成份有明顯的差別。優良品種雖具有某些優良的基質，但是栽培的自然環境與栽培管理法，仍是另一決定栽培能否成功的關鍵因素，台茶十二號及十三號其適應性及生產力較青心烏龍強，但我們只在全省三點舉行過適應力測驗，希望農友們萬勿一窩蜂大量隨便粗放擴植，必需擇地試種，田間精密管理，認真觀察，宜重質不重量，親自操作，實際體驗茶葉的特質，適當的控制採摘期，以凍頂型或近鐵觀音型的製法，製造過程中發揮其濃厚沉郁的香味特色，其香味與青心烏龍不同，所以製造時控制品質的技術也有差別，本 70 年春，名間鄉有二位農友利用此新品種製成凍頂型包種茶參加全省比賽獲頭等獎，事後經查始知他們已有四、五年不斷的學習與研究此新品種的製造法與經驗了，何況人類對於飲料的嗜好有習慣性，新產品的推廣必須有計劃，不斷的繼續改良研究才能成功。

1. 本試驗報告曾受行政院國科會獎助
2. 茶業改良場研究員
3. 副研究員

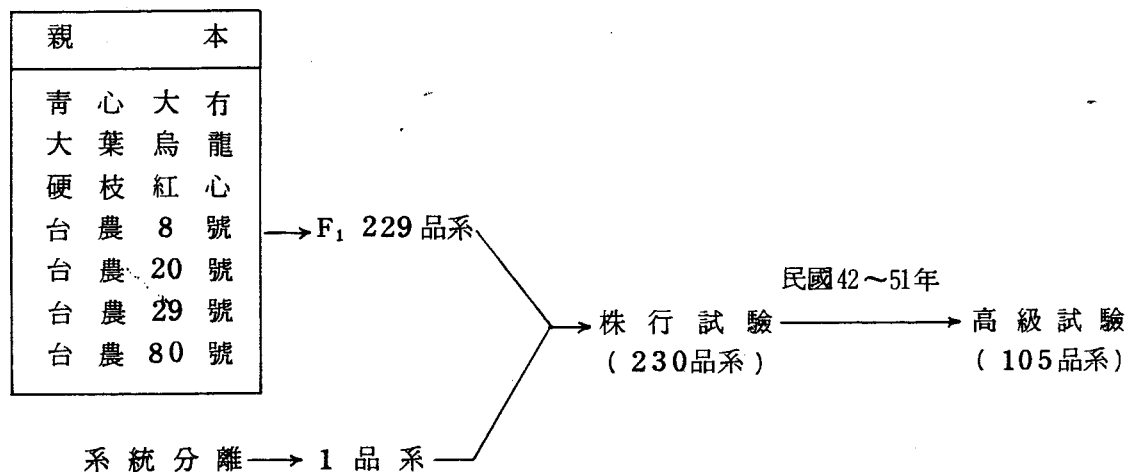
| 項 目 \ 品 種                          | 命 名 新 品 種               |                          | 對 照 品 種 |                |                  |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|----------------|------------------|
|                                    | 台 茶 十 二 號               | 台 茶 十 三 號                | 青 心 大 冇 | 青 心 烏 龍        | 台 茶 五 號          |
| 原系統編號                              | 2027                    | 2029                     |         |                |                  |
| 別 名                                | 金 萱                     | 翠 玉                      |         |                |                  |
| 系 統 來 源<br>(親本)                    | 台 農 8 號<br>×<br>硬 枝 紅 心 | 硬 枝 紅 心<br>×<br>台 農 80 號 | 地 方 品 種 | 地 方 品 種        | 福 州 系 天<br>然 什 交 |
| 扦插成活率                              | 84.2%                   | 76.0%                    | 78.4%   | 67.5%          | 75.4%            |
| 定植成活率                              | 88.7%                   | 92.4%                    | 89.5%   | 65.8%          | 90.3%            |
| 萌芽期日/月                             | 9/2                     | 10/2                     | 15/2    | 28/2           | 4/2              |
| 萌 芽 密 度<br>芽/30×30 cm <sup>2</sup> | <u>46.1</u>             | <u>36.6</u>              | 47.3    | 45.0           | <u>43.0</u>      |
| 百 芽 重<br>一心二葉 g                    | 44                      | 47                       | 39      | 27             | <u>31</u>        |
| 節 間 徑<br>1~2 葉 cm                  | 0.15                    | 0.14                     | 0.15    | 0.14           | 0.13             |
| 節 間 長<br>1~2 葉 cm                  | 1.5                     | 1.5                      | 1.3     | 1.1            | 1.2              |
| 生 長 勢                              | 強                       | 中                        | 強       | 弱              | 中                |
| 樹 型                                | 橫 張 型                   | 直 立 型                    | 橫 張 型   | 橫 張 型<br>(稍直立) | 橫 張 型<br>(稍直立)   |
| 樹高生長量<br>cm                        | 19.06                   | 19.58                    | 15.52   | 17.05          | 12.11            |
| 樹冠生長量<br>cm                        | 27.58                   | 24.09                    | 21.74   | 16.08          | 18.94            |
| 生 葉 收 量<br>手採公斤/公頃                 | <u>5,063</u>            | <u>3,925</u>             | 3,519   | 3,185          | 3,102            |
| 採 摘 週 期                            | 長                       | 中                        | 長       | 短              | 中                |
| 抗 蟲 性                              | 強                       | 中                        | 強       | 中              | 中                |
| 抗 枝 枯 病                            | 強                       | 中                        | 強       | 弱              | 中                |
| 適 製 茶 類                            | 包種烏龍茶                   | 包種烏龍茶                    | 綠茶烏龍茶   | 包種烏龍茶          | 綠茶包種茶            |
| 適 種 地 區                            | 暫 定 本 省<br>中 部          | 暫 定 本 省<br>中 部           | 本省各地區   | 高級包種烏<br>龍 茶 區 | 本省西北部            |

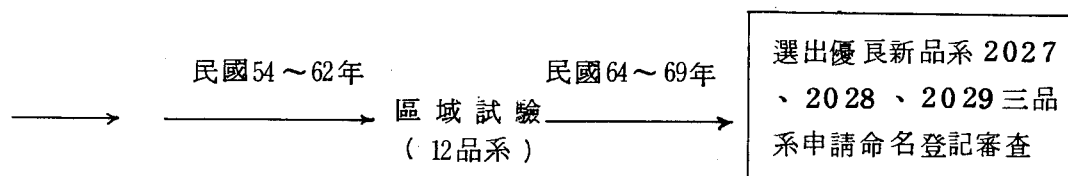
## 二、試驗經過及方法

本試驗原來自民國 27 年之人工什交種子，28 年田間播種後，適逢抗日戰爭期間，人心慌亂，乏人管理，待至戰爭結束後，於民國 39 年重新加以整理將生長衰弱者淘汰，選出 229 個品系及系統分離 1 品系，合計 230 品系，壓條後於民國 39 年定植參加株行試驗，經過 10 年的觀測比較選出其中較優者 103 品系（其中 46 品系屬紅茶品系，57 品系屬半發酵茶品系），於民國 54 年合併進行高級試驗，至民國 62 年經過 9 年的觀測選出收量高及品質較有特色者十二品系，其代號及父母本為 1781（青心大有×台農 20 號），1782（青心大有×台農 20 號），1792（台農 20 號×青心大有），1793（台農 29 號×青心大有），1812（大葉烏龍×台農 29 號），1854（大葉烏龍×台農 29 號），1891（台農 20 號×台農 29 號），1908（台農 20 號×台農 29 號），1930（大葉烏龍×台農 29 號），2027（台農 8 號×硬枝紅心），2028（硬枝紅心×台農 80 號），2029（硬枝紅心×台農 80 號），再加各地普遍種植品種做對照，進行適應力區域試驗，試驗地設於本場及南投縣名間鄉（松柏坑高級茶區）及鹿谷鄉（凍頂高級茶區）三地區，於民國 64 年春定植，田間用逢機完全區集設計<sup>(1)</sup>，重複 4 次，每小區定植 3 行，行長 5 公尺，行距 1.5 公尺，株距 0.25 公尺，即每小區定植 60 株；另於民國 67 年春將剩餘的茶苗在苗栗縣大湖鄉設一處觀察區。試驗開始定植後，1～3 年幼本期均照本場標準栽培法管理，至第四年開始採摘並記載生葉收量比較，同時本場區每回採摘時均取樣按標準法製造包種或烏龍茶，名間及鹿谷區則按當地習慣法製造凍頂型包種茶比較品質，並測定各品種之農藝性狀，包括扦插育苗、定植成活率，萌芽期、萌芽密度、生物量、百芽重、節間大小、茶芽大小、成葉型態及病蟲害情形等二十餘項，試驗至民國 69 年底結束，根據歷年的各項觀測調查比較結果，造出適製半發酵茶頗具推廣發展潛力者 2027、2028、2029 三個品系，依照台灣省農作物命名辦法，將試驗資料送請農試所核轉農林廳審查，由許廳長文富為召集人，聘請學者專家教授等七人為審查命名委員，於本年 4 月 10 日舉行命名審查會，選出原編號 2027 及 2029 號者，不但生葉收量比青心大有及青心烏龍高，而且適應性強，樹勢旺盛，尤其製造包種茶品質，滋味具有甘醇濃厚及沉香撲鼻的特色，決定將 2027 號當選命名為台茶十二號，2029 號當選命名為台茶十三號。另外一個申請命名之 2028 號，因其父母本與 2029 號相同，尚無其他突出之特性，暫予保留不命名推廣，留供將來育種之參考資料。

茲將當選品種之育成經過列表如下：

The breeding processes of new tea varieties (TTES No.12 & TTES No.13)





民國70年4月10日舉行  
新品種命名審查會

| 品系代號 | 命 名   | 系 統 來 源    |
|------|-------|------------|
| 2027 | 台茶十二號 | 台農8號×硬枝紅心  |
| 2029 | 台茶十三號 | 硬枝紅心×台農80號 |
| 2028 | 保留未命名 | 硬枝紅心×台農80號 |

### 三、歷年試驗成績及特性調查

#### (一) 生葉收量：

當選新品種及參試品系在區域試驗中，4～6年生三年之生葉收量<sup>(2)</sup>，經統計分析列於表一，并摘要分別說明如下：

1 台茶十二號在三區中之生葉收量均相當高，本場區台茶十二號比對照青心大冇多出 68 %，比台茶五號多 74 %，雖本場未將青心烏龍列入對照比較，但據推算台茶十二號比青心烏龍亦可多 70 % 以上；在名間及鹿谷二地區台茶十二號的生葉收量均比對照品種多，在名間區不但比青心烏龍多 51 %，亦比武夷種多收 49 %，在鹿谷區亦比大葉烏龍多收 41 %，由此可知台茶十二號確為高產量的半發酵優良新品種。

2 台茶十三號在本場區生葉生量較低，比對照青心大冇還稍低 5 %，但在名間及鹿谷區比對照青心大冇分別高出 20 % 及 13 %，比青心烏龍及武夷均多出 25 % 左右。

3 又從表一中顯示三地區之生葉收量比較，以本場區之收量較低，此仍由於本場區以人工手採一心二葉標準法採摘，且人工調動較困難，每次採摘造成部份茶芽漏採等因素，而名間及鹿谷區，則按當地人工習慣法採摘較粗老，是以名間及鹿谷區之生葉收量較高。

4 在區域試驗期中各參試品系，1891號在各區生葉收量均最高，且萌芽期早，但1891號原為紅茶品種之什交後代，不適製造半發酵茶，另外1781及1782年之收量亦相當高，但製造半發酵茶品質較不穩定，一年中僅有一、二次可製造近高級青茶的品質，今後可列為育種材料或再試其品質特殊製造其他茶類或其他茶區試種。

5 命名二新品種台茶十二號及十三號之開始採摘期，據民國67～69三年的調查比較，鹿谷區於三月中旬即可採摘，比青心烏龍早二個星期以上，比青心大冇早一星期，但比台茶五號遲一星期。名間區及本場區於三月下旬開始採摘，比青心烏龍種亦早十餘日，比武夷種亦可早3～5日，均與青心大冇之採摘期相近似。採摘期的控制為控制品質的關鍵因子之一，開採期的遲早，亦屬品種間固有的遺傳特性，當然冬季是否剪枝及剪枝期的遲早以及海拔的高低等，亦能影響開採期的遲早。

#### (二) 製茶品質：

表一 命名新品種與參試各品系在區域試驗期中之生葉收量比較表

Table 1. The yield of fresh leaves on the regional trials

| 品 種 ( 系 )   | 本 場 區  | 名 間 區  | 鹿 谷 區  |
|-------------|--------|--------|--------|
| 台茶十二號       | 3,727  | 6,018  | 5,445  |
| 台茶十三號       | 2,112  | 5,010  | 4,655  |
| 1,891       | 4,655  | 7,539  | 7,230  |
| 1,782       | 4,232  | 6,964  | 6,118  |
| 1,781       | 3,949  | 6,919  | 6,556  |
| 1,793       | 3,806  | 6,154  | 5,936  |
| 1,908       | 3,376  | 5,562  | 5,191  |
| 1,792       | 3,366  | 5,993  | 5,394  |
| 1,854       | 3,353  | 5,090  | 5,329  |
| 1,930       | 3,263  | 5,406  | 5,785  |
| 1,812       | 2,955  | 5,194  | 4,931  |
| 2,028       | 2,748  | 5,129  | 4,814  |
| 台茶一號        | 4,471  | —      | —      |
| 青心柑仔        | 3,123  | —      | —      |
| 青心大有        | 2,217  | 4,098  | 4,243  |
| 台茶五號        | 2,077  | 3,986  | 3,245  |
| 青心烏龍        | —      | 3,950  | 3,539  |
| 大葉烏龍        | —      | —      | 3,689  |
| 武夷          | —      | 4,036  | —      |
| L.S.D. 0.05 | 89.82  | 131.38 | 174.35 |
| L.S.D. 0.01 | 118.24 | 172.94 | 229.51 |

註：1 上表生葉收量均為4～6年生茶樹以人工手採的三年平均收量，單位：公斤／公頃。

2 本場區以人工手採一心二葉標準法採摘，且人工調動較困難及部份茶葉漏採，收量較低，名間及鹿谷區則按當地人工習慣採摘法較粗老，收量較高。

1 本場區自定植後第四年生（民國67年）開始，每次採摘時均取樣依標準法製造文山型包種茶比較品質<sup>(2)</sup>，連續三年製造達十餘次，品質審查列於表二，並於民國69年夏茶製造烏龍茶二次，評鑑品質列於表六。論包種茶品質中，「香味」不論春、夏、秋平均品質均以台茶十二號最高，較青心烏龍稍優，台茶十三號次之，但二新品種之包種茶品質均較對照青心大有、青心柑仔及台茶五號優。再論夏茶製造烏龍茶品質，仍以台茶十二號稍優，青心烏龍次之，青心大有再次之，台茶十三號又次之。

2 鹿谷區（或凍頂區）：各品種製造凍頂型包種茶的品質成績列於第四，不論春、夏、秋冬茶均以台茶十二號品質為最高，尤其夏茶期中台茶十二號及十三號的品質均不遜於青心烏龍種，秋冬茶台

表二 本場（埔心）區製造包種茶品質比較表（1978—1980年三年平均）

Table 2. The scores of the quality of pouchung tea at Pu-Shin (T.T.E.S.) (1978~1980 year average)

| 品 種 | 春  |    |    |    |    | 茶  |    |    |    |    | 夏  |    |    |    |    | 茶  |    |    |    |    | 秋  |    |    |    |    | 冬  |    |    |    |    | 茶  |    |    |    |    | 年  |    |    |    |    | 平  |    |    | 均  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|     | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 |

表三 名間區製造凍頂型包種茶品質比較表（1979—1980年平均）

Table 3. The scores of the quality of pouchung tea at Min-Jen tea district (1979~1980 year average)

| 品 種     | 春    |      |      |      |     | 夏    |      |      |      |      | 秋   |      |      |      |      | 冬    |     |      |      |      | 年    |      |     |      |      | 平 均  |      |      |     |      |   |
|---------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|---|
|         | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   |   |
| 台茶十二號   | 15.4 | 15.9 | 16.5 | 24.0 | 7.5 | 79.3 | 15.4 | 15.4 | 16.0 | 24.0 | 7.1 | 77.9 | 15.2 | 16.2 | 16.2 | 25.0 | 7.7 | 80.3 | 15.3 | 15.9 | 16.2 | 24.4 | 7.5 | 79.3 | 15.3 | 15.9 | 16.2 | 24.4 | 7.5 | 79.3 | 1 |
| 台茶十三號   | 15.5 | 15.7 | 16.5 | 24.2 | 7.5 | 79.4 | 15.3 | 15.3 | 15.8 | 24.4 | 7.3 | 78.1 | 15.2 | 15.7 | 16.2 | 24.2 | 7.4 | 78.4 | 15.3 | 15.3 | 16.0 | 24.2 | 7.4 | 78.4 | 15.3 | 15.3 | 16.0 | 24.2 | 7.4 | 78.4 | 3 |
| 青 心 大 冇 | 15.4 | 15.6 | 16.4 | 21.4 | 7.3 | 76.1 | 15.4 | 15.4 | 16.0 | 21.8 | 7.4 | 76.0 | 15.2 | 14.9 | 15.7 | 22.0 | 7.0 | 74.8 | 15.3 | 15.3 | 16.0 | 21.8 | 7.2 | 75.6 | 15.3 | 15.3 | 16.0 | 21.8 | 7.2 | 75.6 | 6 |
| 青 心 烏 龍 | 15.8 | 15.8 | 16.4 | 23.5 | 7.4 | 78.9 | 15.4 | 15.4 | 15.6 | 24.1 | 7.4 | 77.9 | 15.5 | 15.9 | 15.8 | 23.8 | 7.6 | 78.6 | 15.6 | 15.7 | 15.9 | 23.8 | 7.5 | 78.5 | 15.6 | 15.7 | 15.9 | 23.8 | 7.5 | 78.5 | 2 |
| 台 茶 五 號 | 15.8 | 15.5 | 16.3 | 21.8 | 7.5 | 76.9 | 15.2 | 15.3 | 16.1 | 22.3 | 7.5 | 76.4 | 15.6 | 15.8 | 16.0 | 22.6 | 7.5 | 77.5 | 15.3 | 15.5 | 16.1 | 22.3 | 7.5 | 77.0 | 15.3 | 15.5 | 16.1 | 22.3 | 7.5 | 77.0 | 4 |
| 武 夷     | 15.5 | 15.3 | 16.2 | 22.6 | 7.1 | 76.7 | 15.1 | 15.3 | 16.0 | 22.4 | 7.2 | 76.0 | 15.0 | 14.9 | 16.0 | 22.8 | 6.9 | 75.6 | 15.2 | 15.2 | 16.0 | 22.5 | 7.0 | 75.9 | 15.2 | 15.2 | 16.0 | 22.5 | 7.0 | 75.9 | 5 |

表四 鹿谷（凍頂）區製造凍頂型包種茶品質比較表（1979—1980年平均）

Table 4. The scores of the quality of pouchung tea at Lu-Kou tea district (1979~1980 year average)

| 品 種     | 春    |      |      |      |     | 茶    |      | 夏    |      |      |     |      | 茶    |      |      |      |     | 秋    |      |      |      |      | 冬   |      |    |    |    | 年  |    |    |      |   | 平 均 |  |
|---------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|----|----|----|----|----|----|------|---|-----|--|
|         | 形狀   | 色澤   | 水 色  | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香 味  | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀   | 色澤   | 水色   | 香味   | 葉底  | 合計   | 形狀 | 色澤 | 水色 | 香味 | 葉底 | 合計 |      |   |     |  |
| 台茶十二號   | 15.6 | 15.9 | 16.5 | 23.3 | 7.2 | 78.5 | 14.8 | 15.0 | 15.8 | 23.8 | 7.2 | 76.6 | 15.2 | 15.7 | 15.1 | 24.6 | 7.5 | 79.1 | 15.2 | 15.6 | 16.2 | 23.9 | 7.4 | 78.3 | 1  |    |    |    |    |    | 78.3 | 1 |     |  |
| 台茶十三號   | 15.2 | 15.4 | 16.6 | 22.4 | 7.2 | 76.8 | 14.7 | 14.8 | 15.9 | 23.8 | 7.1 | 76.3 | 14.9 | 15.4 | 16.1 | 24.6 | 7.4 | 78.4 | 15.0 | 15.2 | 16.2 | 23.8 | 7.3 | 77.5 | 3  |    |    |    |    |    | 77.5 | 3 |     |  |
| 青 心 大 有 | 15.4 | 15.6 | 16.4 | 21.3 | 7.2 | 75.9 | 14.5 | 14.7 | 15.9 | 21.0 | 7.1 | 73.2 | 15.0 | 15.7 | 16.0 | 22.8 | 7.3 | 76.8 | 15.0 | 15.4 | 16.1 | 21.8 | 7.2 | 75.5 | 6  |    |    |    |    |    | 75.5 | 6 |     |  |
| 青 心 烏 龍 | 15.7 | 15.9 | 16.4 | 23.0 | 7.3 | 78.3 | 14.5 | 14.7 | 16.0 | 23.3 | 7.4 | 75.9 | 15.6 | 15.8 | 16.2 | 23.9 | 7.4 | 78.9 | 15.3 | 15.6 | 16.2 | 23.4 | 7.5 | 78.0 | 2  |    |    |    |    |    | 78.0 | 2 |     |  |
| 台 茶 五 號 | 15.7 | 15.9 | 16.5 | 21.6 | 7.5 | 77.2 | 14.7 | 14.9 | 15.8 | 20.3 | 7.3 | 73.0 | 16.8 | 16.0 | 15.7 | 22.4 | 7.7 | 78.6 | 15.3 | 15.6 | 16.1 | 21.6 | 7.5 | 76.1 | 4  |    |    |    |    |    | 76.1 | 4 |     |  |
| 大 葉 烏 龍 | 15.0 | 15.1 | 16.2 | 21.3 | 7.2 | 74.8 | 14.3 | 14.7 | 15.7 | 20.0 | 7.1 | 71.8 | 15.0 | 15.3 | 15.7 | 22.3 | 7.3 | 75.6 | 14.9 | 15.1 | 16.1 | 22.6 | 7.2 | 75.9 | 5  |    |    |    |    |    | 75.9 | 5 |     |  |

茶十三號的總品質雖稍低於青心烏龍，但其「香味」之濃厚醇甘，却超過青心烏龍。

3. 名間區：各品種平均品質成績列於表三，台茶十二號及十三號不論春、夏或秋冬茶，其製造凍頂型包種茶之外觀、湯色或香味，均可與青心烏龍種所製者相比媲美，尤其「香味」一項的平均品質有駕乎青心烏龍種之上的趨勢，當地茶農將此新品種的成品出售，其價格亦比青心烏龍及武夷種稍高。

4. 高級青茶品質比較：鹿谷、名間以及文山坪林等均為本省最著名的高級青茶區，青心烏龍亦為該高級茶區最優良的青茶品種，但高級茶區目前製造青茶仍以人工手採為主，每年可採十餘次，但每次所採的茶葉並非都可製造高級青茶，此乃受各地氣候、土壤環境及採摘葉之生長及組成所支配，是以品質或市場價格亦高低懸殊，就本場所在地之低海拔普通茶區，有時亦能製成較高級成品，但其可發現的頻率較低，茲就鹿谷、名間及本場三地近2~3年來各次製成品中其「香味」及「總評點」可達高級茶之品質水準者，從製茶品質比較表（表二、表三、表四）中，估計其可能生產高品質水準青茶的機率列於表五，以探討此二品種製造高級青茶的品質特性及其經濟價值，從表五的分析比較，很明顯的看出以台茶十二號製造高級青茶的出現頻率比青心烏龍高，且平均品質亦較優。惟台茶十二號的「香味」與青心烏龍有明顯的不同，若從不同的香味中，評其高低，見仁見智，確屬不易，但十二號之濃厚沉郁的香味，若用鐵觀音的製法，將更能配合工業化都市飲水之使用，發揮其品質之特色。台茶十三號在名間區製造高級青茶的頻率亦比青心烏龍為高，在鹿谷區出現頻率一樣，在本場區青心烏龍及台茶十三號出現頻率均甚低，此除受自然環境因子之支配外，近年來人工缺乏，普遍採用大型機械採摘，未能控制最適當的採摘期與採摘法亦有影響。

表五 製造高級青茶頻率比較表

Tables 5. The frequency of manufacturing high quality semiferment tea from different varieties

| 品 種       | 鹿 谷 凍 頂 區 | 名 間 區  | 埔 心 本 場 區 |
|-----------|-----------|--------|-----------|
| 台 茶 十 二 號 | 88.8 %    | 75.0 % | 28.6 %    |
| 台 茶 十 三 號 | 66.7 %    | 75.0 % | 7.2 %     |
| 青 心 烏 龍   | 66.7 %    | 57.0 % | 10.0 %    |
| 武 夷       |           | 14.4 % |           |
| 台 茶 五 號   | 11.1 %    | 14.4 % | 7.2 %     |

表六 本場區製造烏龍茶品質比較表

Table 6. The scores of the quality of Olong tea at Pu-Shin (T.T.E.S.)

| 品 種   | 形 狀  | 色 澤  | 水 色  | 香 味  | 葉 底 | 合 計  | 次 第 |
|-------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 台茶十二號 | 15.8 | 15.9 | 12.8 | 22.5 | 7.4 | 74.4 | 1   |
| 台茶十三號 | 15.5 | 15.8 | 12.0 | 21.5 | 7.3 | 72.1 | 4   |
| 青心大有  | 15.5 | 15.7 | 13.0 | 21.5 | 7.2 | 72.9 | 3   |
| 青心烏龍  | 15.2 | 15.3 | 13.8 | 21.9 | 7.2 | 73.4 | 2   |
| 青心柑仔  | 14.9 | 14.9 | 12.9 | 22.0 | 7.3 | 72.0 | 5   |
| 台茶一號  | 15.0 | 15.0 | 12.5 | 22.0 | 7.3 | 71.8 | 7   |
| 台茶五號  | 15.5 | 15.7 | 12.0 | 22.0 | 7.2 | 72.4 | 6   |

### (三) 扦插育苗及定植成活率：

凡一種新品系其扦插育苗成活率高且定植容易成活者，造園易成功，必受農民歡迎，在本場區普通扦插成活率調查結果，台茶十二號為 84.2%，台茶十三號為 76.0%，青心烏龍為 67.5%，又在名間區茶農李石鄰及李昧二人將台茶十二號及十三號，利用冬季剪枝剩下之枝條自行扦插繁殖，精心管理，其成活率達 90% 以上，極為成功。定植成活率比較，本場區二新品種之成活率達 87% 以上，鹿谷及名間區高達 95% 以上。

### (四) 生物量及樹型比較：

生物量應包括各品種茶樹在一年中經正常採摘量及採後所增加的高度及寬度的增加量，故除生葉收量外，可用每年剪枝量比較，剪枝量資料為冬季剪枝時，所剪下之枝葉重量，命名新品種台茶十二號及十三號的樹高、樹冠生長量及剪枝量均比對照品種青心大有、青心烏龍、武夷及台茶五號多，台茶十二號的樹型屬橫張型，主分枝均勻、樹勢優良、生長整齊，六年生樹即達 80 公分左右，頗利於機械操作等作業，台茶十三號稍直立型，樹勢較不整齊，徒長枝稍多，在栽培管理方面應多注意加強剪枝及彎枝等整枝作業。

### (五) 萌芽期及萌芽密度：

表七 本場區萌芽期及萌芽密度比較表（67年至69年平均）

Table 7. The sprouting date and sprouting density of new tea varieties (1978~1980 year average)

| 項 目 \ 品 種          | 台 茶<br>十二號 | 台 茶<br>十三號 | 青 心<br>大 有 | 青 心<br>烏 龍 | 青 心<br>五 號 | 青 心<br>柑 仔 | 台 茶<br>一 號 |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 萌 芽 期 日/月          | 9/2        | 10/2       | 15/2       | 28/2       | 1/2        | 27/1       | 3/2        |
| 萌芽密度 芽數 / 30×30 cm | 46.1       | 36.6       | 47.3       | 45.0       | 43.0       | 33.4       | 50.0       |

對照品種台茶五號、青心柑仔屬早生種，青心大有為中生種，青心烏龍為晚生種，當選新品種台茶十二號、十三號萌芽期與青心大有相近似為中生種，但可稍早 5~6 天，萌芽密度調查各品種茶樹採摘面 30×30 公分範圍內的茶芽數，台茶十二號與青心大有相似，且萌芽整齊，適於機械採收，台茶十三號萌芽密度較疏，且萌芽稍不整齊，較不適合機械採收。

### (六) 採摘芽農藝性狀：

於第六年生（民國 69 年）分春、夏、秋三茶季調查茶芽的農藝性狀，平均成績列於表八比較，以對照大葉烏龍的百芽重最重，屬重芽型，且其茶芽的節間長，節間徑及芽葉的葉面積亦最大，以對照青心烏龍及台茶五號的茶芽最小，當選新品種台茶十二號及十三號茶芽屬中等，茶葉為橢圓型。又茸毛<sup>(7)</sup>着生於心芽及嫩葉的背面，而茸毛亦為評定茶葉品質的標誌，尤其紅茶與烏龍茶如有較多茸毛襯托，可提高外觀而增高評價，新品種台茶十二號及十三號茸毛密度及分佈介於大葉烏龍與青心烏龍之間。

表八 採摘芽農藝性狀比較表

Table 8. A comparison of agrinomic characters of young shoot

| 項 目 \ 系                | 台 茶<br>十二號     | 台 茶<br>十三號     | 青 心<br>大 有     | 青 心<br>烏 龍     | 台 茶<br>五 號     | 武 夷            | 大 葉<br>烏 龍     | 台 茶<br>一 號     |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 百 芽 重<br>一 心 二 葉 公 克   | 44             | 47             | 39             | 27             | 31             | 43             | 62             | 51             |
| 節 間 徑<br>1 葉 ~ 2 葉 公 分 | 0.15<br>±0.03  | 0.14<br>±0.02  | 0.15<br>±0.02  | 0.14<br>±0.02  | 0.13<br>±0.02  | 0.15<br>±0.02  | 0.15<br>±0.02  | 0.18<br>±0.03  |
| 節 間 長<br>1 葉 ~ 2 葉 公 分 | 1.5<br>±0.17   | 1.5<br>±0.35   | 1.3<br>±0.22   | 1.1<br>±0.17   | 1.2<br>±0.17   | 1.1<br>±0.10   | 1.6<br>±0.30   | 1.8<br>±0.41   |
| 葉 長<br>第 二 葉 公 分       | 5.5<br>±0.26   | 5.5<br>±0.63   | 5.3<br>±0.41   | 5.4<br>±0.42   | 5.0<br>±0.41   | 5.4<br>±0.59   | 6.4<br>±0.69   | 6.3<br>±0.65   |
| 葉 寬<br>第 二 葉 公 分       | 2.6<br>±0.17   | 2.6<br>±0.41   | 2.3<br>±0.30   | 2.1<br>±0.25   | 2.0<br>±0.17   | 2.4<br>±0.33   | 2.8<br>±0.33   | 2.6<br>±0.30   |
| 葉 厚<br>第 二 葉 公 分       | 0.024<br>±0.01 | 0.025<br>±0.02 | 0.024<br>±0.01 | 0.023<br>±0.01 | 0.023<br>±0.02 | 0.023<br>±0.02 | 0.023<br>±0.02 | 0.024<br>±0.01 |
| 葉 面 積<br>第 二 葉 平 方 公 分 | 10.01          | 10.01          | 8.53           | 7.94           | 7.00           | 9.07           | 12.54          | 11.47          |
| 葉 型<br>葉 長 / 葉 寬       | 2.12           | 2.12           | 2.30           | 2.57           | 2.50           | 2.25           | 2.29           | 2.42           |
| 茸 毛 密 度                | 14.27          | 13.20          | 17.96          | 15.23          | 12.35          | —              | 14.28          | —              |
| 茸 毛 分 佈                | 16.56          | 16.09          | 18.86          | 17.35          | 15.20          | —              | 15.65          | —              |

## (七) 開花量及種子量：

本試驗茶樹於第五、六年生冬季開花期間，以目測青心大有做標準，比較其他品系的開花量，結果台茶五號開花量最多，次為青心大有及台茶十三號，再次為台茶十二號及青心烏龍，種子收穫量亦列於表九供參考。

表九 開花量及種子量比較表

Table 9. The quantity of flowers and seeds of new tea varieties

|           | 台 茶<br>十二號 | 台 茶<br>十三號 | 青 心<br>大 有 | 青 心<br>烏 龍 | 台 茶<br>五 號 | 青 心<br>柑 仔 | 大 葉<br>烏 龍 |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 開 花 量     | +++        | ++++       | +++++      | +++        | +++++      | +++        | 無調查        |
| 種子量 kg/ha | 1,560      | 1,180      | 709        | 1,394      | 無調查        | 無調查        | 2,031      |

註：開花量調查以目測青心大有為+++++做標準，比較各品系之開花量。

## (八) 茶芽含氮量及兒茶素類 (catechins) 含量比較：

氮為氨基酸的主要成份，而氨基酸不但為構成綠茶品質的主要因素，對半發酵茶的品質亦有影響<sup>(9)</sup>，由於製造半發酵茶萎凋及攪拌過程中，茶菁呼吸作用較劇烈，部份不溶性或含氮物質分解，使可溶的游離氨基酸增加而有助於包種茶或烏龍茶特有的花香，及其茶湯中特有的甘醇潤喉滋味。兒茶類類為多元酚類 (Polyphenols) 的主要成份，而多元酚類又為構成茶湯的滋味與水色等的基本物質，一般總多元酚類含量較高者，滋味較濃厚，故製造烏龍茶、紅茶的品質亦較優，若製造包種茶可控制採摘期及加工操作技術，以去其苦澀味而存其濃厚之滋味，對品質亦有幫助。茲將命名新品種及對照品種分析含氮量及兒茶素含量列於表十，以供參考比較。

表十 當選新品系及對照品種全氮量及兒茶素類含量分析比較表

Table 10. The total nitrogen and catechin contents of new tea varieties

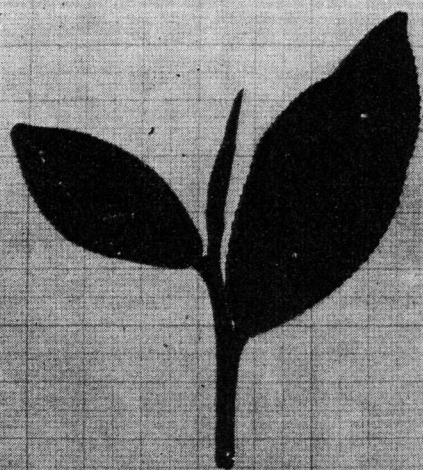
| 項 目                                                                                      |             | 系 | 台茶十二號  | 台茶十三號  | 武 夷    | 台茶五號   | 青心烏龍   | 青心大冇   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 全<br>氮<br>量<br>%<br>D.W                                                                  | 春茶 (5日/4月)  |   | 4.190  | 4.259  | 4.121  | 3.913  | 3.463  | 3.982  |
|                                                                                          | 夏茶 (8/9)    |   | 3.567  | 3.740  | 3.324  | 3.636  | 3.255  | 3.324  |
|                                                                                          | 秋冬茶 (18/11) |   | 4.086  | 3.809  | 2.943  | 3.463  | 3.601  | 3.255  |
|                                                                                          | 平 均         |   | 3.948  | 3.936  | 3.462  | 3.671  | 3.440  | 3.520  |
| 兒<br>茶<br>素<br>類<br>%<br>D.W                                                             | 春茶 (5/4)    |   | 12.099 | 11.418 | 12.099 | 11.509 | 10.419 | 11.645 |
|                                                                                          | 夏茶 (8/9)    |   | 15.277 | 13.461 | 15.050 | 12.689 | 13.234 | 14.233 |
|                                                                                          | 秋冬茶 (18/11) |   | 11.554 | 12.417 | 12.235 | 12.689 | 12.462 | 13.688 |
|                                                                                          | 平 均         |   | 12.976 | 12.432 | 13.278 | 12.296 | 12.038 | 13.189 |
| 註：1 本表資料由本場生化室吳傑成技士分析 (1980年)。<br>2 以製成包種茶後取樣分析。<br>3 全N量用Kjeldahl方法。<br>4 兒茶素類用酒石酸鐵試液法。 |             |   |        |        |        |        |        |        |

## (九) 病蟲害抗性調查：

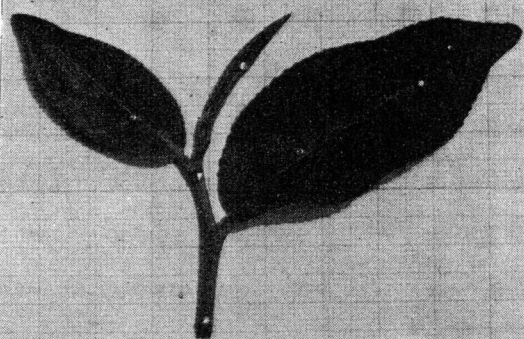
病蟲害的感染，易受地區環境、天候、季節及栽培管理的方法等因素的影響而有差別，目前本省高級茶已種植最普遍的青心烏龍種，易感染枝枯病，茶樹如感染枝枯病後，植株即逐漸落葉枯萎死亡，影響茶樹生產品質極大，命名新品種台茶十二號及十三號經本場病蟲害室人員於民國67、68年調查結果，此二品種對枝枯病之抗性較青心烏龍強，較不易感染枝枯病。

## (十) 成葉形態調查：

測定成葉的葉片大小形態等十二項目，經統計整理及列於表十一，并付彩色照片，藉作鑑定品種之參考。



台茶十二号



台茶十三号



台茶十二号



台茶十三号

表十一 成葉形態比較表  
Table 11. The agronomic characters of old levaves

| 項 目  | 系               | 台茶十二號       | 台茶十三號       | 青心大有        | 青心烏龍        | 大葉烏龍        | 武 夷         | 台茶五號        | 台茶一號        |
|------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 形狀   | 目測              | 橢 圓         | 大而橢圓        | 橢 圓         | 狹 長         | 大而橢圓        | 倒卵型長<br>葉尖  | 長橢圓         | 寬而長         |
| 色澤   | 目測              | 淡 綠         | 綠           | 濃 綠         | 濃 綠         | 綠           | 濃 綠         | 綠           | 綠           |
| 光澤   | 目測              | 中           | 多           | 中           | 中           | 中           | 中           | 中           | 中           |
| 波紋   | 目測              | 少           | 少           | 少           | 多           | 中           | 無           | 少           | 多           |
| 葉長   | cm              | 7.7±0.54    | 7.7±0.50    | 7.0±0.40    | 7.1±0.15    | 8.5±0.51    | 6.9±0.43    | 6.7±0.47    | 8.6±0.43    |
| 葉寬   | cm              | 3.6±0.23    | 3.9±0.30    | 2.9±0.25    | 2.7±0.26    | 4.3±0.31    | 3.1±0.18    | 2.6±0.18    | 3.6±0.34    |
| 葉厚   | cm              | 0.033±0.001 | 0.038±0.001 | 0.034±0.001 | 0.034±0.001 | 0.035±0.002 | 0.032±0.001 | 0.035±0.001 | 0.034±0.001 |
| 葉面積  | cm <sup>2</sup> | 19.40       | 21.02       | 14.21       | 13.42       | 25.59       | 14.97       | 12.19       | 21.67       |
| 葉型   | 葉長/葉寬           | 2.14        | 1.97        | 2.41        | 2.63        | 1.98        | 2.23        | 2.58        | 2.39        |
| 側脉對數 |                 | 5.14        | 5.17        | 5.16        | 5.12        | 5.67        | 5.40        | 5.41        | 5.24        |
| 內折度% |                 | 5.56        | 12.82       | 13.79       | 7.41        | 11.63       | 9.68        | 11.54       | 16.67       |
| 反轉度% |                 | 5.19        | 5.19        | 5.71        | 8.45        | 5.88        | 4.35        | 11.94       | 4.65        |
| 鋸齒密度 | 齒/cm/           | 4.5±0.57    | 3.8±0.66    | 4.8±0.46    | 6.3±0.74    | 4.9±0.75    | 5.6±0.57    | 5.00±0.81   | 4.3±0.47    |
| 側脉角度 |                 | 69.9±2.96   | 71.2±3.94   | 61.0±3.46   | 48.3±5.00   | 62.5±4.25   | 56.8±4.05   | 59.0±4.52   | 50.7±2.45   |
| 葉基角度 |                 | 75.6±4.38   | 77.4±2.24   | 77.4±3.21   | 64.1±1.73   | 76.2±3.51   | 48.8±2.53   | 71.9±4.95   | 62.2±4.69   |
| 葉尖角度 |                 | 73.4±3.48   | 71.7±2.38   | 68.3±3.75   | 62.0±3.62   | 73.2±4.32   | 42.0±2.53   | 62.2±3.26   | 51.6±4.38   |

四、別名選定

茶為多年生日常飲料用作物，我國自古均有便名或別名，以便平時稱呼，如紫筍、十里香、水仙、鐵觀音、白牡丹、大紅袍等，作者將台茶十二號又名為「金萱」及台茶十三號又名為「紫玉」，以表其品質之特色，以利平時之稱呼及推廣。

五、誌 謝

此次命名的二個新品種，自過去株行、高級試驗至完成區域試驗期中，蒙本場秘書徐英祥及鄧敬賢、邱逢訓、廖昌彥先生及已離職之任恕生、吳孟學、張仁港等諸君，以及本場茶作課、製茶課諸同仁的協助，與名間區茶農李石鄰、鹿谷茶區茶農陳慶裕、苗栗大湖區茶農彭元煥等諸位先生的鼎力支持，始得順利進行完成試驗，均在此深致謝忱。

## 六、參 考 文 獻

- (1) 張魯智 ( 1965 ) 試驗技術講義。P46~61.
- (2) 茶業改良場 1975~1980 年年報。
- (3) 吳振鐸、徐英祥 ( 1966 ) 茶樹什種優勢之利用研究。
- (4) 日本木本作物育種研究グループ ( 1973 ) 木本作物の育種。
- (5) 日本國立茶業試驗場 ( 1977 ) チャ育種綱要。
- (6) Bakhtadze, I.E. ( 1940 ) The technique of tea breeding.
- (7) 吳振鐸 ( 1964 ) 茶樹新梢茸毛之形態變異及其遺傳之研究。
- (8) 吳振鐸、葉速卿 ( 1975 ) 不同製茶種類對兒茶素含量的影響。

## A REPORT ON THE REGIONAL TRIALS OF THE TWO NEW TEA VARIETIES TTES NO. 12 AND TTES. NO. 13 REGISTERED IN 1981

C. T. Wu and S. S. Yang

### SUMMARY

The two new varieties (clone) of TTES NO. 12 and TTES NO. 13 were registered on 10th, April, 1981. Both of them were selected from 229 FI hybrids and 1 clone of line segregation. They had been investigated for local adaptability at several tea planting districts in the central and northwest parts of Taiwan before they were registered. The results showed that the yields of green leaf of the two new varieties were higher than the local varieties of chin-shin-dah-pang and chin-shin-Oolong. The young shoots of those new registered varieties had also been used for manufacturing of pouchung tea and Oolong tea during spring, summer, and autumn, for which, the quality of made tea were better than those of the local varieties especially in taste and flavour. Some agronomic characters of the newly registered tea varieties are summarized in the following table:

| Varieties                                               | TTES NO. 12                           | TTES NO. 13                            | Chin-shin-dah pang                | Chin-shin-Oolong                | TTES NO. 5                          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Origin                                                  | Tai-nun No. 8<br>X Ying-tze-hong-shin | Ying-tze-hong-shin X<br>Tai-nun No. 80 | Local variety<br>CK 1             | Local variety<br>CK 2           | Fu-jou strains<br>CK 3              |
| Survival of Cutting %                                   | 84.2                                  | 76.0                                   | 78.4                              | 67.5                            | 75.4                                |
| Survival of Replanting %                                | 88.7                                  | 92.7                                   | 89.5                              | 65.8                            | 90.3                                |
| Date of Sprouting Date/<br>Month                        | 9/2                                   | 10/2                                   | 15/2                              | 28/2                            | 1/2                                 |
| Density of sprouting No./<br>30x30 cm                   | 46.1                                  | 36.6                                   | 47.3                              | 45.0                            | 43.0                                |
| Wt. per 100 Young Shoots<br>gr/2 leaves/a bud           | 44                                    | 47                                     | 39                                | 27                              | 31                                  |
| Diameter of Internode be-<br>tween 1st. to 2nd. leaf cm | 0.15                                  | 0.14                                   | 0.15                              | 0.14                            | 0.13                                |
| Length of Internode be-<br>tween 1st. to 2nd. leaf cm   | 1.5                                   | 1.5                                    | 1.3                               | 1.1                             | 1.2                                 |
| Growing Potential                                       | Strong                                | Medium                                 | Strong                            | Weak                            | Medium                              |
| Branch Type                                             | Horizontal                            | Vertical                               | Horizontal                        | Horizontal<br>to Vertical       | Horizontal<br>to Vertical           |
| High of Bush Growing cm                                 | 19.06                                 | 19.58                                  | 15.52                             | 17.05                           | 12.11                               |
| Diameter of Bush Growing<br>cm                          | 27.58                                 | 24.09                                  | 21.74                             | 16.08                           | 18.94                               |
| Yield of Green Leaf by<br>Hand 4-6 year average Kg/ha   | 5,063                                 | 3,925                                  | 3,519                             | 3,185                           | 3,102                               |
| Period of Plucking                                      | Long                                  | Medium                                 | Long                              | Short                           | Medium                              |
| Pest Resistance                                         | Strong                                | Medium                                 | Strong                            | Medium                          | Medium                              |
| Disease Resistance                                      | Strong                                | Medium                                 | Strong                            | Weak                            | Medium                              |
| Suitability of Manufacture                              | Pouchung Tea<br>Oolong Tea            | Pouchung Tea<br>Oolong Tea             | Green Tea<br>Oolong Tea           | Pouchung Tea<br>Oolong Tea      | Green Tea<br>Pouchung Tea           |
| Suitability of District                                 | North Part of<br>of Taiwan            | North Part of<br>of Taiwan             | All Tea<br>Districts of<br>Taiwan | Hight<br>Elevation<br>of Taiwan | North-Western<br>Parts of<br>Taiwan |

Senior Agronomist and Agronomist, respectively, Taiwan Tea Experiment Station

## 茶樹對三要素適宜需要量之探究

朱惠民

### 摘 要

本試驗為研究茶樹對三要素之適宜需要量，分三次在九個地區進行，前後共十二年，田間設計採用  $3 \times 3 \times 3$  部份混什設計者有二次，一為成木試驗在四個地區進行四年，一為自幼木至成木之試驗，在二個地區進行九年，另一次係採用隨機完全區組設計，在三個地區之成木茶樹進行四年，經予合併整理分析，結果摘要如下：

氮肥在大部份地區均有顯著之效應，但常延遲二、三年才能表現，其適宜之需要量因時因地之不同而異，土壤性質之不同有明顯之影響。

磷與鉀肥達到顯著效應者則較少，且有部份地區成顯著之負效應，此與土壤中含有效磷鉀之多寡有關，其有效含量之分界點依本試驗結果為 (P) 7 ppm 與 (K) 110 ppm。

複迴歸分析結果，顯示氮之淨迴歸係數常隨年份而增大，磷與鉀肥則有成負係數者，示其對茶菁增產之影響不一定。

單位氮肥對茶菁之增產以施 360 公斤 / 萬株或 480 公斤 / 萬株為最高，且隨試驗年份之增加而更明顯，示施多量氮肥可獲更多之利潤。

依各種不同分析方法檢討結果，擬定各地區自幼木或台刈年份至成木之三要素適宜施用量，而將每一要素均予歸納成高中低三等級，作為各地區三要素適宜配合之依據，並將各地區之土壤予以歸類，提供不同土壤性質之各種適宜之配合方式。

### 一、引 言

茶樹為葉用作物，對氮之需求特多，磷鉀次之，此三要素對茶樹生長之影響，歷來試驗研究者甚多，其適宜用量在印度錫蘭與非洲等產茶國為氮在 100~200 公斤 / 公頃<sup>(1)</sup>，鉀約 10~30 公斤 / 公頃，磷之效應甚少，僅施 0~30 公斤 / 公頃，日本則以氮 300~375 公斤 / 公頃，磷與鉀皆為 110~150 公斤 / 公頃，為標準施用量<sup>(2)</sup>，惟近年來印非對三要素之用量已提高甚多<sup>(3, 4)</sup>，而日本優良茶園則有施 N 量高達 800 公斤 / 公頃者<sup>(2)</sup>，本省過去對三要素之標準施用量（小葉種）訂為 113:38:56，以後在氮肥方面曾略予提高，磷鉀肥仍維持在每公頃 50 公斤與 60 公斤左右<sup>(5, 6, 7)</sup>，由於過去之試驗限於人力與經費，多係在場內舉行，場外之試驗者甚少，而本省茶樹分佈面積甚廣，不同茶區之土壤、氣候、品種等狀況迥異，對肥料三要素之需要自有不同，而茶樹之生育自初植至成木迄至衰老為期甚長，不同時期對肥料之效應亦當有異。本場自民國五十五年起乃分別在各主要茶區舉行成木茶樹對氮磷鉀三要素肥效試驗及幼木至成木之肥料效應，前後合計達十二年，分佈在九個地區，歷年所得之成果，均已登載於本場年報。而對各地三要素之施用量亦藉試驗之結果陸續

1 本報告之試驗一與試驗三為農發會補助計劃，謹此致謝。

2 副研究員。

予以改進，惟因近年來內銷茶價看好，茶農對三要素適量施用甚為關切，乃特將全部試驗予以合併整理，依各地區之環境與茶樹生長狀況就試驗所得以探討其適宜之三要素需要量，藉供茶園經營之參考。

## 二、試驗材料與設計

### (一) 試驗設計：

本試驗分三次進行，田間設計<sup>(8, 9)</sup>，分佈地區與試驗年限簡列如下表：(表一)

### (二) 土壤分析：

每地區於試驗開始時均曾採取土壤分析其主要有效成份，分析方法，氮用啓氏法，磷用Bray第一法，鉀、鈣、鎂用中性醋酸銨抽出後用EDTA 滴定或原子吸光法測定<sup>(10)</sup>。

## 三、試驗結果與討論

### (一) 試驗地土壤性質：

各地區之土壤理化性質及其所屬土類與土系<sup>(11)</sup>列表二。

試驗地土壤屬粘土至砂粘壤土，多呈強酸性<sup>(12)</sup>，僅橫山土壤因受附近水泥工廠石灰粉之影響而屬中性，但其底土仍為強酸性，含氮量多在中等以上，而以灰窖子為最豐，有效磷各地相差甚大，以新竹埔頂與頭屋張姓為最豐，林口分場與橫山則甚貧乏，有效鉀之分佈大體與有效磷相似，有效鈣鎂除林口與龜山二試地特低與橫山特高外，餘屬中等，地面坡度除坪林、橫山與頭屋吳姓屬陡坡外，餘皆甚平坦。就大土類<sup>(11)</sup>觀之，磚紅化紅棕壤與灰化紅壤質地均甚粘重，地勢平坦，土壤酸度均強，而以灰化紅壤為甚，土壤氮甚低，有效磷除鏡湖系外亦多甚低，有效鉀亦低，鈣與鎂則變化較大，自中等至甚低。黃棕壤類質地較砂，多屬砂粘壤土至粘壤土，土壤酸度較弱，均在5.0左右，土壤全氮量均低，有效磷則頗高（除九鑽頭系外），有效鉀中等至略低，置換鈣鎂亦屬中等，地面傾斜度多屬陡坡，但均作成良好之平台階段，肥料之施用當不會散溢流動，而影響試驗成果。

### (二) 肥料效應：

依過去試驗之結果，認為茶樹所需之氮肥量約100公斤/公頃<sup>(5, 6, 7)</sup>，故本試驗於第一次四個地區成木之試驗設計時，氮之施用量每10,000株為60、120、180公斤，第二次與第三次試驗乃與修改如表一，各地區試驗結果效應顯著者<sup>(10, 11)</sup>，列如表三與表四，以供討論。

#### 1. 氮肥效應：

表三A示淡水灰窖子氮每年均有顯著效應，但在第一年却是施氮越多者茶菁產量越少，成顯著負效應，可能本地區原甚少施肥，土壤中氮磷鉀含量極不平衡，氮之效果為磷鉀所掩蔽，以致成負效應之結果。第二年開始氮須施多量者才有顯著效果，第三年與第四年茶菁幾隨施氮量而成直綫上升，尤其是第四年施多量氮肥較施中量者茶菁升高將達二倍，顯示此一地區對氮肥之需要量隨試驗年份加長而增加，故氮肥在本區之供應，應以逐年提高其施用量為宜。

桃園龜山坪頂氮肥具顯著效應者只有二年，在56年中量與多量氮肥對茶菁產量無明顯差異，而均高於無氮區者，58年則僅多量區有顯著之高產量而已，顯示中量氮肥已在此地區不能發生作用，須施多量者才有效果，故本地區氮肥之施用可大量增加，但仍須逐年提高施用量。

新竹埔頂亦僅二年施氮肥有顯著效應，而皆須多量者才有效果，但至第四年則雖多量（180公斤/萬株）氮肥亦無增產之表現，可能因本地區有效磷特高（表二），土壤養份極不平衡，以致氮之效果

表一 試驗設計與施肥

Table 1. Field Designs and Fertilizer Application

| 試驗別<br>Experiment<br>No. | 地點<br>Location                    | 設計<br>Field design                      | 品種樹齡<br>Tea Age, Variety   | 年份與施肥<br>Years and Fertilization      |                               |                  |          |     |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|-----|
|                          |                                   |                                         |                            | N                                     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | 等級<br>代號 |     |
| 試驗一                      | 淡水灰窰子<br>桃園龜山坪頂<br>新竹埔頂<br>苗栗頭屋張姓 | 3×3×3 混什設計，二重複，每小區四行，每行茶樹十樣             | 青心大有<br>成木茶樹               | 55                                    | 60                            | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 57                                    | 120                           | 30               | 40       | 2   |
|                          |                                   |                                         |                            | 58                                    | 180                           | 60               | 80       | 3   |
|                          |                                   |                                         |                            | 年                                     |                               |                  |          |     |
| 試驗二                      | 台北縣林口茶業改良分場                       | 3×3×3 混什設計，無重複，每小區三行，每行茶樹15樣            | 台茶三號<br>幼木至成本              | 58                                    | 0                             | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 59                                    | 30                            | 30               | 30       | 2   |
|                          |                                   |                                         |                            | 59年                                   | 60                            | 60               | 60       | 3   |
|                          |                                   |                                         |                            | 60                                    | 0                             | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 60年                                   | 60                            | 30               | 30       | 2   |
|                          |                                   |                                         |                            | 60年                                   | 120                           | 60               | 60       | 3   |
|                          |                                   |                                         |                            | 61                                    | 0                             | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 61                                    | 120                           | 45               | 60       | 2   |
|                          | 桃園縣龍潭鄉銅鑼圈                         | 3×3×3 混什設計，二重複，每小區三行，每行15樣              | 台農 29 號<br>幼木至成木           | 62年                                   | 240                           | 90               | 120      | 3   |
|                          |                                   |                                         |                            | 63                                    | 120                           | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 63                                    | 240                           | 60               | 60       | 2   |
|                          |                                   |                                         |                            | 66年                                   | 360                           | 120              | 120      | 3   |
|                          |                                   |                                         |                            | 57                                    | 0                             | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 59                                    | 30                            | 30               | 30       | 2   |
|                          |                                   |                                         |                            | 59年                                   | 60                            | 60               | 60       | 3   |
|                          |                                   |                                         |                            | 60                                    | 0                             | 0                | 0        | 1   |
|                          |                                   |                                         |                            | 60年                                   | 60                            | 30               | 30       | 2   |
|                          |                                   |                                         |                            | 60年                                   | 120                           | 60               | 60       | 3   |
| 試驗三                      | 台北坪林翁姓<br>苗栗頭屋吳姓<br>新竹橫山          | 隨機區組<br>台北、苗栗十重複<br>新竹八重複<br>每小區一行，每行十樣 | 大葉烏龍<br>青心大有<br>青心大有<br>成木 | 59                                    | 0                             | 60               | 60       | 011 |
|                          |                                   |                                         |                            | 59                                    | 120                           | 60               | 60       | 111 |
|                          |                                   |                                         |                            | 61                                    | 240                           | 60               | 60       | 211 |
|                          |                                   |                                         |                            | 62                                    | 360                           | 60               | 60       | 311 |
|                          |                                   |                                         |                            | 年                                     | 240                           | 60               | 60       | 201 |
|                          |                                   |                                         |                            | 年                                     | 240                           | 60               | 120      | 212 |
|                          |                                   |                                         |                            | 新竹橫山 60 年起處理氮肥改為：0.160, 320, 480 四等級。 |                               |                  |          |     |
|                          |                                   |                                         |                            |                                       |                               |                  |          |     |

表二 土壤理化性質

Table 2. Soil properties of the experiment plots

| 地 點<br>Location                               | 土 類<br>Soil group          | 土 系<br>Soil series            | 質 地<br>Texture             | pH            | N<br>% | P<br>ppm | K<br>ppm | Ca<br>ppm | Mg<br>ppm | %<br>Slope |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------|
| 淡 水<br>Tun-Shui<br>灰 窖 子<br>Hui-Yao-Tzu       | 磚 紅 化<br>紅 棕 壤<br>R.B.L.S. | 興 化 系<br>Hsing-Hua            | 粘 土<br>Clay                | 4.9           | 0.13   | 6.6      | 109      | 171       | 31.9      | 2          |
| 龜 山<br>Kuei-Shan<br>坪 頂<br>Ping-Ting          | 灰化紅黃壤<br>R.Y.P.S.          | 林 口 系<br>Lin Kou              | 輕 粘 土<br>Light Clay        | 4.2           | 0.07   | 6.0      | 85       | 29        | 9.7       | 2          |
| 新 竹<br>Sin-Chu<br>埔 頂<br>Pu-Ting              | 灰化紅黃壤<br>R.Y.P.S.          | 鏡 湖 系<br>Ching-Hu             | 粘 土<br>Clay                | 4.2           | 0.06   | 84.0     | 106      | 136       | 16.7      | 3          |
| 林 口 分 場<br>Lin-Kou<br>Substation              | 灰化紅黃壤<br>R.Y.P.S.          | 林 口 系<br>Lin-Kou              | 粘 土<br>Clay                | 4.4           | 0.05   | 1.5      | 51       | 29        | 6.0       | 4          |
| 龍 潭<br>Long-Tan<br>銅 鑼 圈<br>Tung-Lo-<br>Chuan | 灰化紅黃壤<br>R.Y.P.S.          | 平 鎮 系<br>Ping-Chen            | 粘 壤 土<br>Clay Loam         | 4.6           | 0.08   | 5.0      | 51       | 71        | 4.5       | 2          |
| 頭 屋 張 姓<br>Tou-Wu<br>Chang                    | 黃 棕 壤<br>Y.B.S.            | 造 橋 系<br>Tsao-Chiao           | 砂粘壤土<br>Sandy-Clay<br>Loam | 4.9           | 0.07   | 72.0     | 85       | 164       | 22.2      | 4          |
| 台 北 坪 林<br>Tai-Pei<br>Ping-Lin                | 黃 棕 壤<br>Y.B.S.            | 貢 寮 系<br>Kung-Liao            | 粘 壤 土<br>Clay Loam         | 5.0           | 0.07   | 36.0     | 153      | 343       | 19.4      | 30         |
| 新 竹 橫 山<br>Sin-Chu<br>Heng-Shan               | 黃 棕 壤<br>Y.B.S.            | 九 鑽 頭 系<br>Chin-Tsuan-<br>Tou | 粘 壤 土<br>Clay Loam         | 7.0<br>(4.6)* | 0.07   | 1.5      | 95       | 2110      | 51.4      | 30         |
| 頭 屋 吳 姓<br>Tou-Wu<br>Wu                       | 黃 棕 壤<br>Y.B.S.            | 新 埔 系<br>Sin-Pu               | 砂粘壤土<br>Sandy-Clay<br>Loam | 4.9           | 0.04   | 56.0     | 49       | 100       | 18.1      | 34         |

\* ( ) 內者為表土 20 公分以下之 pH 值

Number in the parenthesis is the pH value below 20cm of the surface soil

受到抑制，故本地區若欲提高氮肥之供應時，應同時提高其他（除磷外）植物養份之施用，才能顯示其效果。

頭屋張姓試區開始試驗當年，氮肥亦未曾表現效果，第二年與第三年皆僅多量區有顯著增產，至第四年才隨施肥量而呈直線上昇，顯示本地區所須之氮肥量從試驗第二年以後即須多量施用，且須隨時間增長而增加施用量。

表三 NPK 對茶菁產量之影響 (差異達顯著者) 公斤 / 萬株

Table 3. Significant response of tea yield on N.P.K. application kg/10000 bushes

Table 3-A. (3x3x3 部份混雜設計 partial confounding design)

kg/10<sup>4</sup> bushes

| 地 點                 | 處<br>年<br>理<br>份 | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | K <sub>3</sub> | $\bar{D}$ |       |
|---------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-------|
|                     |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                | 5%        | 1%    |
| 淡水<br>灰窖子<br>(試驗一)  | 55               | 6,342          | 6,320          | 6,055**        | 6,069          | 6,315**        | 6,333**        | 6,082          | 6,528**        | 6,107          | 217       | 294   |
|                     | 56               | 5,062          | 5,217          | 5,254*         |                |                |                |                |                |                | 187       | 255   |
|                     | 57               | 3,557          | 3,631*         | 3,901**        | 3,635          | 3,706*         | 3,749**        | 3,621          | 3,763**        | 3,705*         | 65        | 89    |
|                     | 58               | 5,032          | 5,386**        | 5,831**        | 5,325          | 5,401          | 5,522*         | 5,255          | 5,519*         | 5,475*         | 179       | 244   |
| 桃園<br>龜山坪頂<br>(試驗一) | 55               |                |                |                |                |                |                | 4,181          | 4,684**        | 4,752**        | 366       | 532   |
|                     | 56               | 5,918          | 6,314*         | 6,265*         |                |                |                |                |                |                | 281       | 409   |
|                     | 57               |                |                |                |                |                |                | 10,933         | 11,873**       | 11,803**       | 603       | 820   |
|                     | 58               | 9,016          | 9,362          | 10,172**       |                |                |                | 8,542          | 9,652*         | 10,103**       | 818       | 1,111 |
| 新竹<br>埔頂<br>(試驗一)   | 55               |                |                |                | 8,512          | 7,828**        | 8,122**        |                |                |                | 460       | 625   |
|                     | 56               | 15,246         | 15,452         | 16,480**       | 16,210         | 15,151**       | 15,817**       |                |                |                | 987       | 1,037 |
|                     | 57               | 18,737         | 19,192         | 19,954**       | 19,863         | 18,727**       | 19,293         |                |                |                | 748       | 1,017 |
|                     | 58               |                |                |                | 19,783         | 18,893*        | 19,277         | 19,195         | 18,940         | 14,263**       | 562       | 900   |
| 苗栗<br>頭屋張姓<br>(試驗一) | 56               | 9,408          | 9,777          | 10,094**       |                |                |                |                |                |                | 461       | 627   |
|                     | 57               | 10,142         | 10,522         | 10,943**       |                |                |                |                |                |                | 570       | 775   |
|                     | 58               | 7,248          | 8,615**        | 9,030**        |                |                |                | 8,221          | 8,098          | 8,573*         | 321       | 358   |
|                     |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |       |
| 林口分場<br>(試驗二)       | 61               | 719            | 811            | 984**          | 775            | 838            | 900*           |                |                |                | 113       | 171   |
|                     | 62               | 812            | 998*           | 1,212**        |                |                |                | 919            | 1,006          | 1,098*         | 149       | 226   |
|                     | 63               | 1,343          | 1,622*         | 1,558*         |                |                |                | 1,333          | 1,653*         | 1,538*         | 250       | 379   |
|                     | 64               |                |                |                |                |                |                | 2,266          | 3,145*         | 2,799          | 587       | 889   |
|                     | 65               | 1,654          | 2,152*         | 2,044*         |                |                |                | 1,630          | 2,200**        | 2,020*         | 365       | 553   |
|                     | 66               |                |                |                |                |                |                | 2,425          | 3,520          | 3,305*         | 719       | 1,089 |
| 龍潭<br>銅鑼圈<br>(試驗二)  | 59               | 1,070          | 1,243**        | 1,392**        |                |                |                |                |                |                | 85        | 115   |
|                     | 60               | 2,025          | 2,522**        | 2,553**        |                |                |                |                |                |                | 224       | 305   |
|                     | 61               | 1,953          | 2,438**        | 2,344**        | 2,169          | 2,219          | 2,368**        | 2,091          | 2,296**        | 2,368**        | 116       | 158   |
|                     | 62               | 4,602          | 5,368**        | 5,660**        | 4,951          | 5,270**        | 5,410**        | 4,852          | 5,299**        | 5,480**        | 220       | 298   |
|                     | 63               | 5,053          | 5,644*         | 5,919**        |                |                |                | 5,073          | 5,681*         | 5,802*         | 571       | 776   |
|                     | 64               | 4,884          | 5,422**        | 5,928**        | 5,149          | 5,481**        | 5,604**        | 4,864          | 5,647**        | 5,723**        | 85        | 116   |
|                     | 65               | 5,427          | 5,405          | 5,923*         | 5,305          | 5,489          | 5,962**        | 5,009          | 5,596*         | 6,151**        | 473       | 642   |
|                     |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |       |

表中\*為差異達5%，\*\*為差異達1%。

\* Significant at 5% level

\*\* Significant at 1% level

林口為幼木茶樹試驗，於民國 58 年種植至 60 年以後氮肥才有效應表現，該地區施肥量經數度增加如表一所示，在 60 年氮用量雖曾提高一倍，仍未見效果，故本地區初植茶樹氮肥用量在 60 公斤 / 萬株以下。61 年氮肥又再提高一倍，多量區 (N 120) 才顯著增加產量，62 年茶菁產量隨氮肥之施用量而成直線上昇，可能最高氮肥量已不足供需要，63 年進入成木階段，施氮量增加至 120 kg/10000 株為起點之三級施用，則僅中量氮肥區 (240 kg/萬株) 有增產而已，迄至 65 年均無變動，此一地區成木茶樹對氮肥之感應頗遲鈍，本地區土壤與龜山坪頂同屬林口系，視其對氮之感應二者均不甚明顯，可能因其土壤特性具有重要之限制因子<sup>(13)</sup>。

龍潭銅鑼圈自 57 年至 61 年為幼木期，施肥量之變動與林口相同，但其對氮之效應則自 59 年起即有顯著差異，且隨施用量而直線上昇，示原來最高用量每萬株 60 公斤，已不夠供應，但自 60 年予以加倍施用後，均僅在中量區具明顯效果，故本地區之幼木茶樹後期須氮量當以不超過 120 kg / 萬株為宜，62 年進入成木時期，氮肥之效應已成直線上昇，顯示 240 kg / 萬株之氮肥已不足供

Table 3-B. ( 隨機區組設計 Randomized complete block design )

| 地 點 \ 年 份 \ 處 理    |    | 011      | 111        | 211        | 311      | 201       | 212        |
|--------------------|----|----------|------------|------------|----------|-----------|------------|
| 台 北 坪 林<br>( 試驗三 ) | 60 | 3,142 c  | 3,400 ab   | 3,293 b    | 3,410 ab | 3,493 a   | 3,396 ab   |
|                    | 61 | 3,419 c  | 3,608 b    | 3,734 b    | 4,160 a  | 3,691 b   | 3,578 b    |
|                    | 62 | 2,925 d  | 3,392 c    | 3,614 b    | 4,402 a  | 3,652 b   | 3,689 b    |
|                    | 63 | 2,699 d  | 3,008 c    | 3,314 b    | 4,281 a  | 3,394 b   | 3,328 b    |
| 新 竹 橫 山<br>( 試驗三 ) | 60 | 11,525 c | 12,037 bc  | 13,000 abc | 14,425 a | 13,475 ab | 12,750 abc |
|                    | 61 | 12,583 c | 12,444 c   | 12,700 bc  | 14,026 a | 13,551 ab | 13,198 abc |
|                    | 62 | 10,090 d | 10,569 c   | 11,406 b   | 12,985 a | 11,499 b  | 11,650 b   |
|                    | 63 | 8,037 d  | 9,305 c    | 10,644 b   | 12,677 a | 10,375 b  | 10,161 b   |
| 苗 栗 頭 屋<br>( 試驗三 ) | 60 | 12,095 c | 12,500 abc | 12,965 ab  | 13,190 a | 12,245 bc | 12,810 abc |
|                    | 61 | 13,365 c | 13,700 bc  | 14,555 ab  | 15,060 a | 14,655 ab | 14,145 abc |
|                    | 62 | 16,882 d | 18,570 c   | 19,660 b   | 22,050 a | 19,993 b  | 19,918 b   |
|                    | 63 | 13,580 c | 15,630 c   | 17,365 b   | 20,635 a | 17,735 b  | 17,630 b   |

表中橫行無相同小寫英文字母者差異達到 5 % 之顯著。

Values within a row followed by the same letters are not significantly different at 5% level according to Duncan multiple test.

需要。自從 63 年氮肥施用量改為 120 公斤 / 萬株為起點，當年肥料之顯著效應僅限於中量者而已，至 64 年則又呈直線上昇之效應，65 年僅高量氮肥才有顯著效果，故本地區成木茶樹之施氮量當在 360kg / 萬株以上，惟仍應逐年予以增加。

在氮肥分為四級之試驗結果（試驗三），氮之效應在第一年三個地區均有明顯效果（表 3-B），惟至第二年不同等級則尚未能均有顯著差異平準，第三年以後茶菁始隨氮肥施用量增加而直線上昇，直至 360 或 480 公斤 / 萬株之施用量亦尚無下降之表現，由此肥效隨試驗年份之增加而提高其效果之表現，顯示在試驗初期，土壤或茶樹因受過去施肥之影響，不同處理之效應不易立即顯現，長期試驗後，各處理之殘效與樹勢累積之差異逐漸增多，效果才逐漸顯著，故多年生作物行田間試驗常須較長時間才能收到預期之效果。

若從不同年份比較之，則各試驗區之茶菁產量在第二年或第三年以後均有下降之表現，而以無施氮區或施少量者最為明顯，此當係由於茶樹年齡增長之自然現象，但多量氮肥則可延緩其衰老，使其仍能保持高產量之茶菁，延長其台刈或深剪期限，而從其試驗後期茶菁增產均仍隨施氮量增加成直線上昇之表現，可知在坪林與頭屋二地成木茶樹氮肥之需要量可能大於已供應之肥料量，橫山地區則可高達至 480 公斤 / 萬株，惟仍須逐年予以提高，才能見到功效。

## 2. 磷之效應：

磷肥在各地區之效應甚不一致，其差異達到顯著者（表三），淡水灰窰子可謂最明顯，在試驗四年中有三年均有表現，從其茶菁差異之比較，無施磷之試區產量均明顯低於施磷肥者，但施中量與多量之磷肥則無差異，故本地區之施磷肥量似不宜超過 30 公斤 / 萬株之範圍。

龜山坪頂與頭屋張姓二試區在試驗四年中，磷肥對茶菁產量均無顯著效應之表現，故此二地區茶樹似可不施磷肥。

新竹埔頂各級磷肥之處理在四年試驗中均有顯著之表現，但却係負效應，即施磷肥之處理茶菁產量反顯著低於不施磷肥者，示此地區施磷肥反成有害之處理，當因該區土壤之有效磷（表二）尚豐富，施磷肥之結果使土壤中養份之供應更不平衡，因之有減產之現象，故此一地區茶樹予以三數年不施磷肥，當尚無妨礙茶樹之生長。

林口試區僅在 61 年茶菁產量對施磷肥有顯著效應之表現，以後迄至 66 年試驗結束均無明顯之效應，本試區茶樹植自 58 年春季迄至 61 年尚屬幼木期，可能在此時期根系之伸展範圍尚狹小，但茶樹已生長甚茂盛，故對施用之磷肥有明顯之效應，惟僅限於無施與施中量者（45 公斤 / 萬株）之差異達顯著而已，施多量者仍無增產之表現，62 年以後，茶樹已皆成木，根系已大量擴張，對土壤中各角落之有效磷皆能利用，故加施磷肥無明顯之效應表現，可能因本土類之土壤中含有多量不易被抽出之鐵、鋁磷，而茶樹對此類結合磷亦能利用<sup>(14,15)</sup>，故磷在此一帶之成木茶樹似不必多施用，惟幼木茶樹則須予以適量供應。

銅鑼圈自 57 年至 60 年間磷肥皆無顯著差異，61 年以後除 63 年外，則均具顯著效應，且常成直線上昇，即磷肥愈多施時效果愈佳，故此地區成木茶樹每萬株可施磷肥多至 120 公斤，幼木後期亦可多至 90 公斤。從土壤特性觀之，本地區與林口者同屬灰化紅壤類，其潛藏磷二地區當無太大差異，而本地區茶樹對磷之效果能如此顯著，可能因其表土較深，茶樹生長迅速，對土壤養份之需求因而增多，蓋二地區之試驗皆自幼木開始，前後相差僅一年，其茶菁產量二者相差則達數倍，由於本地區茶樹之生長特別旺盛，對土壤各種養份之需求特多，故磷之效應亦容易表現。

磷肥在坡地之效果，從試驗三觀之，坪林於試驗第一年施磷肥茶菁產量反較無施者為低（表 3-B），第二年則反是，第三年以後二者無差異。橫山試驗區初二年亦以不施磷者為高，以後則無差異，頭屋四年試驗結果幾皆無差異，顯示在坡地之土壤（屬黃棕壤類）中磷肥對茶樹均甚少有效應。

比較各地區土壤含磷量，茶菁產量有因施磷肥達顯著增產者，土壤中有效磷最高為灰窖子達 6.6 ppm（表二），最低為林口分場僅 1.5 ppm，故土壤有效磷若在 7 ppm 以下茶樹似有施磷肥之必要，至於橫山土壤有效磷雖僅 1.5 ppm，施磷肥亦無效果之表現，可能因該地經常有石灰塵之下降，使土壤中之部份固定磷轉變為鈣磷，能逐漸釋出以供應用之結果<sup>(16)</sup>。

### 3. 鉀肥之效應：

各地區茶樹對鉀肥之效應，頗不一致（表 3-A），從試驗一所得四年之結果觀之，淡水灰窖子與桃園龜山之坪頂皆有三年具顯著效應，但僅限於無施區與中量區之差異而已，多量區與中量區則不明顯，故此二地區鉀肥是為所必須者，惟其須要量當以茶樹樹體之大小予以估計之。新竹之埔頂僅一年有顯著差異，其效應則成負者，顯示此地區鉀肥無效果。頭屋張姓亦僅於最後一年施鉀肥有明顯之效應，而以施鉀肥最多量者茶菁產量為最高，故頭屋須施多量鉀肥者才有效果。

林口與龍潭銅鑼圈二地（試驗二）對鉀之效應，在幼木前期皆無明顯表現，第五年以後才有顯著之差異，惟林口試區在 61 年曾顯現多量鉀較之中量或不施者為佳，顯示茶樹至幼木後期，已須有較多量之鉀肥。62 年以後中量鉀肥區與多量鉀肥區則仍未有顯著之差異，故林口之茶樹施鉀量無須太多。銅鑼圈自 61 年起，施中量鉀肥均顯著高於無施區者，多量區與中量區之差異，則在 64 年至 65 年才呈顯著，示本試區茶樹對鉀肥之需求從幼木後期起逐漸增多，至成木初期（62 年至 63 年）每萬株茶樹約須 60 公斤鉀肥，以後（64~65 年）則須 120 公斤以上，此與需磷狀況相似，原因皆由於本試區之茶樹生長較迅速，故所需之氮磷鉀均較多。

試驗三之三處坡地成木茶園對鉀之效應，可從其處理 211 與 212 予以比較（表 3-B），多施一倍之鉀肥（120 公斤 / 萬株）茶菁產量均無增加之表現，故此三試區對鉀肥之施用量似可不超 60 公斤 / 萬株。

從各地區鉀肥對茶菁產量有顯著效應者與其土壤含有效鉀量比較之，最高含鉀量為淡水灰窖子 109 ppm，最低為林口與銅鑼圈 52 ppm，故 110 ppm 之有效鉀或可作為土壤含有效鉀量對茶樹效應之分界點。

### 4. 氮磷鉀不同配合之連應

在 3 × 3 × 3 複因子試驗一與二，具有顯著連應者列如表四：

由表四所示氮與磷連應達顯著者僅發現於灰窖子試區，餘均未達顯著平準，該試區在 55 年以小

表四 NP, NK, PK連應與茶菁產量之關係

Table 4. Interaction of NP, NK &amp; PK on tea yield

| 地 點       | 年 份 | 處 理 | $N_1 P_1$ | $N_1 P_2$ | $N_1 P_3$ | $N_2 P_1$ | $N_2 P_2$ | $N_2 P_3$ | $N_3 P_1$ | $N_3 P_2$ | $N_3 P_3$ | $\bar{D}$ |     |
|-----------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
|           |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 5%        | 1%  |
| 淡水<br>灰窖子 | 55  |     | 6,001     | 6,716**   | 6,308     | 6,108     | 6,226     | 6,626**   | 6,098     | 6,003     | 6,065     | 365       | 497 |
|           | 56  |     | 4,965     | 5,118     | 5,105     | 4,940     | 5,333*    | 5,330*    | 5,441**   | 5,256     | 5,063     | 325       | 441 |
|           | 57  |     | 3,541     | 3,516     | 3,615     | 3,458     | 3,741     | 3,693*    | 3,905**   | 3,860**   | 3,940**   | 113       | 153 |

| 地 點            | 年 份 | 處 理 | $N_1 K_1$ | $N_1 K_2$ | $N_1 K_3$ | $N_2 K_1$ | $N_2 K_2$ | $N_2 K_3$ | $N_3 K_1$ | $N_3 K_2$ | $N_3 K_3$ | $\bar{D}$ |       |
|----------------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|                |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 5%        | 1%    |
| 淡水<br>灰窖子      | 55  |     | 5,991     | 6,975**   | 6,060**   | 6,280     | 6,445**   | 6,236     | 5,976     | 6,165     | 6,025     | 365       | 497   |
|                | 56  |     | 5,056     | 5,206     | 4,925     | 5,331     | 5,011     | 5,310     | 5,258     | 5,425*    | 5,080     | 325       | 441   |
|                | 57  |     | 3,316     | 3,810**   | 3,546**   | 3,661**   | 3,581**   | 3,650**   | 3,865**   | 3,900**   | 3,920**   | 113       | 153   |
| 桃園<br>龜山<br>坪頂 | 56  |     | 6,017     | 5,633     | 6,103     | 6,185     | 6,565*    | 6,223     | 6,013     | 6,185     | 6,597*    | 487       | 708   |
|                | 57  |     | 10,935    | 11,050    | 11,735    | 11,333    | 12,523**  | 11,325    | 10,533    | 12,041*   | 12,350*   | 1,045     | 1,421 |
| 苗栗<br>頭屋<br>張姓 | 56  |     | 9,231     | 9,116     | 11,543**  | 9,426     | 10,478**  | 9,426     | 10,265*   | 9,998     | 10,020*   | 795       | 1,086 |
|                | 58  |     | 7,048     | 6,590     | 8,106**   | 8,466**   | 8,865**   | 8,513**   | 9,150**   | 8,840**   | 9,101**   | 621       | 845   |
| 新竹<br>埔頂       | 57  |     | 18,033    | 18,830    | 19,348*   | 20,181**  | 18,756    | 18,640    | 19,405*   | 19,208    | 21,250**  | 1,296     | 1,761 |
|                | 58  |     | 18,710    | 18,468    | 19,743*   | 20,045**  | 19,066    | 18,713    | 18,831    | 19,285    | 19,336    | 764       | 1,039 |
| 林口分場           | 61  |     | 696       | 811       | 648       | 896*      | 696       | 841       | 830       | 1,052**   | 1,070**   | 196       | 297   |
| 龍潭<br>銅鑼圈      | 61  |     | 1,685     | 1,778     | 2,440**   | 2,033**   | 2,489**   | 2,367**   | 2,141**   | 2,678**   | 2,285**   | 201       | 273   |

| 地 點       | 年 份 | 處 理 | $P_1 K_1$ | $P_1 K_2$ | $P_1 K_3$ | $P_2 K_1$ | $P_2 K_2$ | $P_2 K_3$ | $P_3 K_1$ | $P_3 K_2$ | $P_3 K_3$ | $\bar{D}$ |     |
|-----------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
|           |     |     |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 5%        | 1%  |
| 淡水<br>灰窖子 | 55  |     | 6,296     | 6,145     | 5,766     | 5,821     | 6,875**   | 6,250     | 6,130     | 6,565     | 6,305     | 365       | 497 |
| 龍潭<br>銅鑼圈 | 61  |     | 2,078     | 2,231     | 2,193     | 2,015     | 2,152     | 2,489**   | 2,181     | 2,500**   | 2,422**   | 201       | 273 |
|           | 64  |     | 4,644     | 5,322**   | 5,481**   | 4,804     | 5,556**   | 6,085**   | 5,144*    | 6,063**   | 5,604**   | 444       | 604 |

表中有\* 為差異顯著達 5 %      \*\* 為差異顯著達 1 %

\* Significant at 5% level      \*\* Significant at 1% level

量氮與中量磷之效果最佳，56 年以多量氮與不施磷為最佳，57 年則以多量氮與任何不同等級之磷肥配合均可獲得較高茶菁之產量，此示本地區茶樹若有充足氮肥之供應，磷肥施與不施對茶菁產量似無多大影響。

磷鉀二因子配合之連應達到顯著者亦甚少，如表四所示，僅灰窖子於 55 年及銅鑼圈於 61 年與 64 年曾有顯著效果而已，而灰窖子以中量之磷鉀肥配合為最佳，銅鑼圈則以中量磷與多量鉀或多量磷與中量鉀之配合為宜，由於銅鑼圈在 61 年施用磷為 45 及 90 公斤 / 萬株，鉀肥為 60 與 120 公斤 / 萬株，64 年則仍為 60 與 120 公斤 / 萬株，淡水灰窖子則磷為 30 與 60，鉀為 40 與 80 公斤 / 萬株，故銅鑼圈所須之磷鉀肥遠較之灰窖子者為多，從此一連應之表現可知磷與鉀之施用均須較多量之配合才有效果，但若從多數地區均未能有顯著表現而言，則多量施用磷鉀似屬浪費。

氮鉀之效應達到顯著者各試區均有發現，在試驗一每一地區均有二年以上曾達到顯著平準，而此四地區皆為成木茶樹，似可表示氮鉀對成木較為重要，從其各等級配合之茶菁產量比較可知其大部份以多量氮與多量鉀之配合為最佳，惟灰窖子 55 年以少量氮與中量鉀之配合居第一為最特殊，此與該地區該年之氮成反效應有關，當係由於初期試驗土壤肥力趨向不同之影響，在林口與銅鑼圈二試區氮鉀均於 61 年有顯著連應之表現，而皆以多量氮與中量或多量鉀之配合，茶菁產量為最高，示成木後期對氮鉀亦甚須要。

#### 四、茶樹三要素適量配合之檢討

以上變方分析結果，顯示氮磷鉀三要素不同用量之交互配合對茶菁產量之影響，因時因地之不同而異，其個別效應或連應達到顯著平準者變化甚大且多不一致，在總計四十六年次之試驗中，以氮肥施用量達到差異顯著者較多，計有 34 年次，鉀僅有 18 年次，磷則僅有 14 年次，且其中有部份之差異顯著係反效應者，即肥料多施茶菁產量反而明顯減少，若據此以擬定肥料三要素適應之配合，其結果則形成各不同地區與不同年份均有其不同之配合方式，如此則不但因繁複而失去其應用之價值，而且不合作物自然生長之需求，蓋茶樹在生長過程中，對各種養份之吸收利用無時或止，其效應之表現則因自然因子之變化或其本身生理上之暫時改變，以致某些要素之效應成或隱或現，而不能一致，故不宜因其有時無效果而予以忽視，蓋肥料對長期作物如茶樹者而言，必須先能維持其樹勢之強健，然後才能達到增產之目的，故茶樹肥料三要素之配合，不宜僅依其一時效應之表現而作決定，宜須從多方面予以考慮。

當肥料施入土壤中為茶樹所吸收利用，各種肥料之被利用狀況即成混合狀態，變量分析乃依肥料不同用量之設計而求其效應，對經混合吸收之各種肥料之效果，則未曾予以個別分離表現，若以茶菁產量與肥料不同用量之互相配合用複迴歸方程式分析之<sup>(17)</sup>，則由各種肥料所得之淨迴歸係數即可表現其對茶菁生產所具之影響力，肥料適宜配合量亦可藉以為依據，表五為各試驗三要素用量與茶菁產量之複迴歸程式及其淨相關係數計算之結果。

在複迴歸方程式中淨迴歸係數為各要素對茶菁理論增產之倍數，即當其他要素固定時，某要素之施用量與其淨迴歸係數乘積為茶菁之增產值，故淨迴歸係數愈大，其增產能力愈高，若淨迴歸係數為負數時，則恰相反，所以複迴歸方程式可以作為各要素對茶菁增產之指示，但迴歸方程式之可信程度，則因其複相關係數之大小而不同，當複相關係數達到顯著平準時，迴歸方程式才有意義，否則可靠之程度甚少，表中之複相關係數達到顯著者有一半以上，其餘未達顯著者僅作為比較之參考而已。

在試驗一成木茶樹施用三要素之結果，四地區之氮迴歸係數幾皆隨試驗年份之增加而增大（僅新竹埔頂於第四年較小而已），表示當其他要素固定時，氮肥之施用在成木茶樹均可使茶菁之增產隨年份而增多。磷肥在此四地區之淨迴歸係數變化則頗大，增產能力因地因時之不同而異，在桃園坪頂與淡水灰窖子均以第一年有較大之增產能力，第二年則減低甚多，以後復漸增大，顯示此二地區之磷肥施用量應逐年觀其效果而隨時予以變動。新竹埔頂與頭屋張姓二試區施用磷肥後，除後者之第三年外，皆成負數，且隨年份而加大，故此二地區加施磷肥將使茶菁反而減產。鉀肥之淨迴歸係數在此四地

表五 三要素與茶菁產量之複迴歸與複相關係數

公斤 / 萬株

Table 5. Multiple regression coefficients and correlation coefficients of N.P.K. with tea yield kg/10000 bushes

| 地 點<br>Location | 年 份<br>Year | 基本數<br>$b_0$ | 氮 係 數<br>$b_1(N)$ | 磷 係 數<br>$b_2(P_2O_5)$ | 鉀 係 數<br>$b_3(K_2O)$ | 複相關係數<br>R | 參計個數<br>n |
|-----------------|-------------|--------------|-------------------|------------------------|----------------------|------------|-----------|
| 淡水<br>灰窖子       | 55          | 6,178        | -1.0              | 4.1                    | 0.5                  | 0.219      | 54        |
|                 | 56          | 5,024        | 1.6               | 0.6                    | 1.4                  | 0.131      | 54        |
|                 | 57          | 3,255        | 2.9               | 1.9                    | 1.1                  | 0.462**    | 54        |
|                 | 58          | 4,296        | 7.0               | 4.2                    | 3.6                  | 0.693**    | 54        |
| 龜山<br>坪頂        | 55          | 4,009        | 1.1               | 3.8                    | 7.1                  | 0.682**    | 54        |
|                 | 56          | 5,683        | 3.0               | 0.3                    | 2.8                  | 0.445*     | 54        |
|                 | 57          | 10,431       | 3.3               | 8.5                    | 11.1                 | 0.370      | 54        |
|                 | 58          | 7,363        | 9.6               | 11.5                   | 16.4                 | 0.580**    | 54        |
| 新竹<br>埔頂        | 55          | 8,045        | 1.5               | -5.8                   | 2.6                  | 0.230      | 54        |
|                 | 56          | 14,413       | 10.2              | -6.5                   | 7.4                  | 0.400*     | 54        |
|                 | 57          | 18,095       | 10.1              | -9.3                   | 6.5                  | 0.340      | 54        |
|                 | 58          | 18,557       | 5.9               | -8.4                   | 7.2                  | 0.222      | 54        |
| 苗栗<br>頭屋<br>張姓  | 55          | 6,122        | 1.7               | -1.5                   | 0.7                  | 0.169      | 54        |
|                 | 56          | 9,111        | 6.0               | -2.8                   | 0.7                  | 0.313      | 54        |
|                 | 57          | 9,586        | 5.8               | 6.1                    | 1.8                  | 0.360      | 54        |
|                 | 58          | 6,455        | 14.5              | -2.2                   | 3.9                  | 0.621**    | 54        |
| 龍潭<br>銅鑼圈       | 60          | 1,973        | 4.4               | 0.5                    | 3.8                  | 0.527**    | 54        |
|                 | 61          | 1,804        | 1.8               | 2.3                    | 2.2                  | 0.635**    | 54        |
|                 | 62          | 4,133        | 4.4               | 5.1                    | 5.2                  | 0.834**    | 54        |
|                 | 63          | 4,009        | 3.6               | 4.4                    | 6.6                  | 0.592**    | 54        |
|                 | 64          | 3,681        | 4.3               | 3.8                    | 7.2                  | 0.775**    | 54        |
|                 | 65          | 4,185        | 2.1               | 5.5                    | 9.5                  | 0.565**    | 54        |
| 林口分場            | 60          | 351          | 1.0               | 1.0                    | 0.3                  | 0.444      | 27        |
|                 | 61          | 619          | 1.1               | 1.4                    | 0.4                  | 0.690**    | 27        |
|                 | 62          | 695          | 1.7               | 0.5                    | 1.5                  | 0.097      | 27        |
|                 | 63          | 1,231        | 0.3               | 0.7                    | 1.7                  | 0.397      | 27        |
|                 | 64          | 2,135        | 1.5               | 0                      | 4.3                  | 0.431      | 27        |
|                 | 65          | 1,405        | 1.6               | -0.7                   | 3.2                  | 0.421      | 27        |
|                 | 66          | 2,898        | -0.4              | -2.6                   | 7.3                  | 0.337      | 27        |
| 台北<br>坪林        | 60          | 1,847.8      | 0.06              | -0.47                  | 0.74                 | 0.098      | 60        |
|                 | 61          | 3,211.8      | 0.50              | -0.74                  | 0.12                 | 0.205      | 60        |
|                 | 62          | 3,491.2      | 1.96              | 2.61                   | -4.50                | 0.654**    | 60        |
|                 | 63          | 2,757.7      | 4.05              | 2.79                   | -2.08                | 0.828**    | 60        |
| 苗栗<br>頭屋<br>吳姓  | 60          | 12,237       | -0.07             | 3.85                   | -6.68                | 0.181      | 60        |
|                 | 61          | 11,614       | 2.74              | 9.87                   | -0.45                | 0.393*     | 60        |
|                 | 62          | 13,789       | 4.95              | -3.13                  | -5.37                | 0.594**    | 60        |
|                 | 63          | 17,057       | 13.98             | 5.02                   | -10.52               | 0.890**    | 60        |
| 新竹<br>橫山        | 60          | 16,005       | 0.08              | -7.56                  | 7.36                 | 0.097      | 48        |
|                 | 61          | 12,889       | 5.20              | -2.44                  | -1.31                | 0.555**    | 48        |
|                 | 62          | 12,358       | 2.82              | -2.23                  | -0.90                | 0.496**    | 48        |
|                 | 63          | 9,674        | 5.96              | 4.05                   | -1.44                | 0.769**    | 48        |

區之變化與氮肥者頗相似，均有隨年份而增加之趨勢，而桃園坪頂與新竹埔頂之係數有時較之氮肥者尤大，顯示由複迴歸分離結果，鉀肥在茶菁之增產上具相當重要之地位，此當由於鉀與氮之連應常甚顯著之關係。

試驗二顯示在林口分場與銅鑼圈二地區氮與磷淨迴歸係數之變化，自幼木至成木期間，均無一定之趨向，惟林口氮之係數常較之磷者為大，銅鑼圈則不一定，示此二地區之氮與磷對茶菁產量之影響有明顯之不同，而其氮肥對成木期之茶樹亦有隨年份而增加其淨迴歸係數之表現，惟鉀之係數則甚相似均隨年份而增大，且均較其他二要素者為大，故鉀肥在此二地區對茶菁之增產亦居甚重要之地位。

試驗三之複相關係數達顯著平準者將近三分之二，故其複迴歸方程式多較可信賴，該試驗係以氮肥為主體，而觀其各地區氮之淨迴歸係數變化，除橫山第二年表現特殊外（可能因該年施氮量改變之關係），餘均隨年份而明顯增加，此與試驗一結果相似，施磷肥者則不一定，且有一半之淨迴歸係數為負數，顯示當磷肥施用量自零至 60 公斤 / 萬株時，對茶菁生產之影響因年份之不同而有極大差異，在鉀肥方面，則大部份年份為負淨迴歸係數，僅橫山之第一年有較大之正係數而已，顯示當鉀施用量自 60 至 120 公斤 / 萬株時，在此三地區之茶菁有減產之可能，此在變量分析中則未有明顯之表現。

為探討不同量氮肥之增產能力，將試驗三氮肥之不同等級施用量，予以互相比較，計算各單位肥料施用量對茶菁之增產率列如表六：

表六所示氮肥三個等級之增產率為未施氮肥之茶菁平均產量與其他各等級之茶菁平均產量之差數以其施肥量除之，由皆表知各級施氮量之增產率大體亦隨年份而增大，尤以施多量者為明顯，橫山試區因其第二年施氮量提高三分之一，故增產率明顯不同於第一年，若就同一年份中之不同氮肥施用量比較之，則施最多量之氮肥增產率常為最高者，其所得之利潤自亦最多，此顯示少量氮肥之施用量效

表六 不同等級氮肥量對茶菁之增產率

Table 6. The ratio of tea yield to different amounts of nitrogen application

| 地 點     | 年 份 | N120  | N240  | N360  |
|---------|-----|-------|-------|-------|
| 台 北 坪 林 | 60  | 2.15  | 0.63  | 0.74  |
|         | 61  | 1.58  | 1.31  | 2.06  |
|         | 62  | 3.89  | 2.87  | 4.10  |
|         | 63  | 2.58  | 2.56  | 4.39  |
| 苗 栗 頭 屋 | 60  | 3.38  | 3.63  | 3.04  |
|         | 61  | 2.79  | 4.96  | 4.71  |
|         | 62  | 14.07 | 11.58 | 14.36 |
|         | 63  | 17.08 | 15.77 | 19.60 |
| 新 竹 橫 山 | 60  | 2.84  | 4.10  | 6.10  |
|         | 61  | N160  | N320  | N480  |
|         |     | 0.77  | 0.33  | 3.01  |
|         | 62  | 2.66  | 3.66  | 6.03  |
|         | 63  | 7.04  | 7.24  | 5.65  |

果較不易發揮。本場過去之試驗氮肥最多用量僅150公斤 / 萬株，所得之適宜氮肥量為 80 公斤 / 萬株（7），本試驗一之氮肥施用量最高為180 公斤 / 萬株，其效應亦常徘徊在120與180公斤之間，可能因氮肥對茶菁之增產率在100至200公斤 / 萬株之間，常有下降現象，以致其效果不能表現，故若施用量突破此一遲滯區，則其增產率即可扶搖直上，甚至每萬叢施氮量達 480 公斤（橫山試區），仍能有最高增產率之表現，故氮肥適量之研擬，似宜以超出其遲滯區為有利。

三要素適量之配合目的，不僅欲茶菁達到最多產量，同時必須保持茶樹正常之生長，其利潤才能達到最高之境界，根據以上淨迴歸之分佈狀況與不同量單位肥料對茶菁增產率之表現，可知氮對茶菁之增產具甚重要之地位，經長期施用後，其增產率且能隨年份而增大，磷鉀肥則不一定，在部份地區甚至導致減產，故其施用量須予限制，惟肥料之增施有其一定限度，在本試驗中自然以在參試數量之範圍內予以提高為限度，才無冒險之虞<sup>(17)</sup>，如此則氮肥在試驗一各地區最高只有180 / 萬株，鉀為 80 / 萬株，磷為 60 / 萬株，但在試驗三氮肥施至360 公斤甚至480公斤 / 萬株，才能獲得最大之增產率，因此獲知試驗一與二氮肥用量顯然因不足，而使其效應或隱或現而不一定，故氮肥之供應宜予提高至其最高增產率之用量才能收到最大之效果，至於磷鉀肥因尚無大量施用之資料可供參考，宜仍應限制在其供試數量之範圍內，不宜冒險提高，據此將各地區三要素之適量研擬如表七：

表七所擬三要素之配合量係依肥料之效應，淨迴歸係數與肥料增產等之變化狀況予以綜合考慮之結果，大體各要素均分成多、中、少三級之施用量，經就各地區之不同效應予以配合，惟幼木茶樹與台刈茶樹則參照試驗二之結果與各地區成木之效應而擬定者。

茶樹自種植至第五年為幼木期，以後即為成木茶樹，至其茶菁產量明顯下降時，則已進入衰老期，此時須行台刈或深剪枝予以更新，茶樹開始種植之當年，施肥量不宜過多，且須種植後四個月才可施肥，以免影響新根之發育，而導致幼苗之枯死。由於幼木期之茶樹以伸展枝梗與擴張根部為主，故

表七 各地區茶樹不同種植年份三要素適宜施用量 公斤 / 萬株

Table 7. Suitable amounts of N.P.K. for tea in differently planted year at the experimental fields kg/10<sup>4</sup> bushes

| 地 點<br>Location | 肥 料<br>Fertilizer             | 年 份<br>Year                           |    |     |     |     |                 |     |     | 施 量 等 級<br>Application dose |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------|----|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----------------------------|
|                 |                               | 1                                     | 2  | (3) | 4   | 5   | 6               | 7   | 8   |                             |
|                 |                               | ( 台刈年 Pruning year)<br>幼木期 Young term |    |     |     |     | 成木期 Mature term |     |     |                             |
| 淡 水             | N                             | 25                                    | 50 | 100 | 150 | 200 | 250             | 300 | 350 | 中 M<br>高 H<br>中 M           |
|                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 20                                    | 40 | 50  | 50  | 60  | 60              | 80  | 80  |                             |
|                 | K <sub>2</sub> O              | 20                                    | 40 | 50  | 50  | 60  | 60              | 80  | 80  |                             |
| 龜 山             | N                             | 20                                    | 40 | 80  | 120 | 180 | 220             | 260 | 300 | 低 L<br>中 M<br>中 M           |
|                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 15                                    | 30 | 40  | 40  | 40  | 40              | 60  | 60  |                             |
|                 | K <sub>2</sub> O              | 15                                    | 30 | 40  | 50  | 60  | 60              | 80  | 80  |                             |
| 龍 潭             | N                             | 25                                    | 50 | 100 | 150 | 200 | 250             | 300 | 350 | 中 M<br>高 H<br>高 H           |
|                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 20                                    | 40 | 50  | 50  | 60  | 60              | 80  | 80  |                             |
|                 | K <sub>2</sub> O              | 20                                    | 40 | 50  | 60  | 70  | 80              | 100 | 120 |                             |
| 埔 頂<br>頭 屋      | N                             | 25                                    | 50 | 100 | 150 | 200 | 250             | 300 | 350 | 中 M<br>低 L<br>中 M           |
|                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 10                                    | 20 | 30  | 30  | 30  | 30              | 30  | 30  |                             |
|                 | K <sub>2</sub> O              | 20                                    | 40 | 50  | 50  | 40  | 40              | 80  | 80  |                             |
| 橫 山<br>坪 林      | N                             | 30                                    | 60 | 120 | 180 | 240 | 320             | 400 | 400 | 高 H<br>低 L<br>低 L           |
|                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 10                                    | 20 | 30  | 30  | 30  | 30              | 30  | 30  |                             |
|                 | K <sub>2</sub> O              | 15                                    | 30 | 40  | 40  | 40  | 40              | 40  | 40  |                             |

三要素之供應量相差不宜太大，表七示自第一年至第五年各地區三要素之供應量均逐年予以增加，其比例則隨年份而加大，其適宜用量則依各地區對三要素之效應予以分別調整之。

茶樹台刈當年三要素之需要量以幼木茶樹之第三年為起點，因台刈茶樹根部雖未曾受損傷，但枝梗已全部被除去，對三要素之需要量自較成木茶樹為少，此時係以伸展枝梗為主體，磷鉀仍須多量之供應，故以幼木第三年之施用量為標準，其目的在使其發展健壯之枝條，加速擴張其採摘面。

成木期茶樹均以採取葉片為目的，宜以氮肥之施用量為主體，依各地區之效應以及土壤之性狀而予以增減，在龜山與林口之灰化紅壤因土壤之保肥力較差<sup>(13)</sup>，故其最高施用量僅限於300公斤 / 萬株，龍潭銅鑼圈之土壤亦為灰化紅壤，但其表土深厚對氮肥效應與灰窖子之磚紅化紅壤相似，施不同量之氮肥經常有顯著差異之表現，乃將其最高施用量提高至350公斤 / 萬株，新竹埔頂亦為灰化紅壤，因有多量之有效磷含量，亦予提高至如銅鑼圈之施用量，其餘地區多屬黃棕壤，施氮量予以增加至400公斤 / 萬株，因橫山試區雖在施480公斤 / 萬株，仍有顯著效果，惟從其單位增產率已有下降之表現，則以400公斤 / 萬株為最有利。磷肥在無效應或成反效應地區因成木期之茶樹氮肥量提高甚多，故亦予以小量之供應或予以隔年施用，若其淨迴歸係數有隨年份而增大者，雖無效應之表現，亦予以中量施用，當土壤含有效磷低於7 ppm且磷之效應經常明顯者，則與多量施予。鉀肥之不同用量原則與磷肥相似，惟其最低量較之磷肥者為高，係因其基本用量均較高，且其淨迴歸係數大多有隨年份而增

表八 不同土類茶樹三要素適宜施用量

Table 8. Suitable amounts of N.P.K. for tea plomtation of the different soil great groups

| 土 類<br>Soil group                  | 限 制 因 子<br>Limited factor                                |                            | 三 要 素 施 用 量<br>The amounts of the applicating N.P.K. |                                         |                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
|                                    |                                                          |                            | N                                                    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>           | K <sub>2</sub> O                         |
| 磚紅化紅壤<br>Red brown lateritic soils | 低有效磷<br>Lowly available P<br>中量鉀<br>Medially available K |                            | 中 M*<br>(25~350kg/10 <sup>4</sup> bushes)            | 高 H<br>(20~80kg/10 <sup>4</sup> bushes) | 中 M<br>(15~80kg/10 <sup>4</sup> bushes)  |
| 紅 棕 壤<br>Red podzolic soils        | 淺表土<br>Shallow surface soil                              | 低有效磷<br>Lowly available P  | 低 L<br>(20~300kg/10 <sup>4</sup> bushes)             | 中 M<br>(15~60kg/10 <sup>4</sup> bushes) | 中 M<br>(15~80kg/10 <sup>4</sup> bushes)  |
|                                    |                                                          | 高有效磷<br>Highly available P | 中 M<br>(25~350kg/10 <sup>4</sup> bushes)             | 低 L<br>(10~30kg/10 <sup>4</sup> bushes) | 中 M<br>(15~80kg/10 <sup>4</sup> bushes)  |
|                                    | 深 表 土<br>Deep surface soil                               |                            | 中 M<br>(25~350kg/10 <sup>4</sup> bushes)             | 高 H<br>(20~80kg/10 <sup>4</sup> bushes) | 高 H<br>(20~120kg/10 <sup>4</sup> bushes) |
| 黃 棕 壤<br>Yellow brown soils        | 高有效磷<br>Highly available K                               |                            | 高 H<br>(30~400kg/10 <sup>4</sup> bushes)             | 低 L<br>(10~30kg/10 <sup>4</sup> bushes) | 低 L<br>(15~40kg/10 <sup>4</sup> bushes)  |
|                                    | 低有效磷<br>Lowly available K                                |                            | 中 M<br>(25~350kg/10 <sup>4</sup> bushes)             | 低 L<br>(10~30kg/10 <sup>4</sup> bushes) | 中 M<br>(15~80kg/10 <sup>4</sup> bushes)  |

\* 表中H.M. L為施用三要素高、中、低三等級，如表七之分年施用量。  
H.M.L. equal to high, medium, and low amounts of N.P.K. applicated in the differently planted year as showing on table 7.

大之表現，惟若土壤有效鉀（K）達 110 ppm 以上者，鉀肥則應予以少量施用，若低於 110 ppm 時則宜予以提高。

欲使試驗成果廣被利用，宜將各地區之土壤特性和施肥量予以歸類，表八為各地區之土壤經歸納後三要素適宜肥料量之配合方式：

表八示不同土類有其不同之三要素適宜配合方式，由於試驗地點分佈不均，各土類所獲得三要素適宜方式之多寡頗懸殊，若就各土類予以比較，氮肥之施用量主受土類特性之影響，在磚紅化紅壤類以施中量（M）即不超過 350 公斤 / 萬株為宜，紅棕壤以少量（L）即 300 公斤 / 萬株或中量者為宜，黃棕壤則可施中量（M）至高量（H）即 400 公斤 / 萬株之氮肥。至於磷鉀肥施用量之變動則主受土壤中有效性磷鉀含量之影響，即當土壤含有效磷（P）低於 7 ppm 時宜施中量或高量之磷肥，視表土厚度而決定之，若土壤有效鉀（K）高於 110 ppm 則不施或少施鉀肥，由於土壤有效磷鉀之多寡為共通之特性，故其施肥量之措施可在各土類中共同應用，如此三要素之配合可擴充成各種方式以供各地區不同土壤特性之利用。

### 參 考 文 獻

1. Child, 1964, The Growing and manuring of Tea, J. Sci. Fd. Agric. Vol. 15, March.
2. 靜岡縣茶業會議所編，1966，新茶業全書，P.113-122。
3. V.F. Bhavanandan & W.H. Manipura, 1969, Fertilized Responses of Tea in the Up-Country Districts. The Tea Quarterly Vol. 40, Part 4, Dec. P.135-143.
4. L.H. Fernando, V.P. Bhavanadan, D.T. Wellasinghe & W.B. Manipura, 1969, Fertilizer Recommendations for Tea in Ceylon. The Quarterly Vol. 40, Part 4, P.129-134.
5. 胡家儉，余贊粉，1953，茶樹肥料三要素肥效比較試驗彙報，平鎮茶業試驗分所報告第四號。
6. 吳振鐸，1957，台灣茶園土壤及茶樹需肥情形報告，國立台灣大學農學院專刊第四號。
7. 林家榮，1967，植物分析與施肥<sup>(5)</sup>利用葉片分析檢定本省主要茶區 N、P、K 需要狀況，中華農學會報新第 60 期。
8. 張魯智，1973，試驗技術講義，國立台灣大學農學院，P.223-224。
9. 范福仁，1947，田間試驗之設計與分析，上海新農企業股份有限公司，P.106-109。
10. C.A. Black, 1965, Methods of Soil Analysis, Part 2, No.9, In the Series Agronomy.
11. 梁鉅榮，陳振鐸，1957，台灣之土壤，中華農學會報第 20 期。
12. 朱惠民，1975，茶園土壤特性與分等改良之研究，台灣農業第 11 卷一期，P.35-66。
13. 陳振鐸，1979，台灣磚紅壤之利用與管理，台灣省土壤肥料學會發行。
14. 河合惣吾，池部谷賢次郎，1966，不同形態磷酸鹽對茶樹吸收之關係，日本茶技協會報告第 25 號。
15. V. Ranganathan, 1971, Phosphorus nutrition of Tea, U.P.A.S.I. Tea Scientific Department, Bul. 29, P.31-44.
16. H.L. Barrows, A.W. Taylor, and E.C. Simpson, 1968, Interaction of Limestone Particle Size and Phosphorus on the Control of Soil Acidity. SSSAP Vol.32, No.1, P.64-68.
17. Karl A. Fox, 1972, Methods of Correlation and Regression Analysis, Iowa State University.

## STUDIES ON OPTIMUM N.P.K. REQUIREMENT OF TEA PLANT

Hwi-Min Chu

### SUMMARY

For determining the optimum N.P.K. requirement of tea plant, three experiments were carried out at nine places through twelve years by different designs, i.e. two of 3x3x3 partial confounding designs for 2 young tea plantations for 9 years, and 4 mature tea plantations for four years, and one of randomized complete block design for mature tea plantations at 3 places for 4 years. Data of the experiments were analyzed and discussed in combining. Following was the summary of the results.

The responses of tea to nitrogen were significant at the most fields. Some of the responses were delayed to second or third year from the beginning. The optimum requirement of nitrogen of tea plant was various from place to place. The important influence factors were of the tea age and the soil characteristics.

Tea responded significantly to the phosphorus and potassium fertilizers much less as comparing with that of nitrogen. At some places the responses were significantly negative. Which were influenced by the content of the available phosphorus and potassium in the soil. Judging from these experiments the critical point of the elements might be located at 7 ppm for available P and 110 ppm for available K.

The programs of multiple linear regression of tea yield on the amounts of supplying N.P.K. showed that the net regression coefficients of nitrogen were increased with the experiment year increased. While those of phosphorus and potassium were unstable, at some places the coefficients were negative indicating the fertilizers affected the tea in uncertain.

Comparing the ratios of tea yield to the unit of nitrogen in different grade, the supplying nitrogen increasing to 360 kg/10000 bushes or 480 kg/10000 bushes had the highest ratio. Which implied the large amount of nitrogen application, the more profit from tea yield would be received.

After considering the effects of the various analytical methods as mention above, the suitable amounts of N.P.K. for the tea plant from young age or pruning year to the mature age at the various places were suggested as table 7. In the table each kind of the fertilizer in different amounts for different tea age could be grouped into three grades. Soil characteristics of the experiment places corresponded with the grade of fertilizer were also grouped as table 8, from which suitable combination of N.P.K. fertilizers for tea plant could be determined by refering the soil characteristics and their limiting factors.

# 淺剪程度對茶芽特性，產量及製茶品質的關係研究<sup>1</sup>

馮鑑淮<sup>2</sup>

## 摘 要

為研究不同淺剪程度處理與茶樹分枝之高度、粗細、密度及葉層厚度等之關係，設計四種處理如下：(一)、上年淺剪面上 6-12 公分或留二本葉以上淺剪。(二)、上年淺剪面上 3—6 公分或留一本葉以上淺剪。(三)、上年淺剪面平淺剪。(四)、上年淺剪面深 3 公分淺剪。以下報告處理簡稱為處理(一)、(二)、(三)、(四)表示，結果摘要如下：

1. 處理(二)、(四)淺剪，茶樹提早萌芽 11 及 15 日，對早春產製煎茶外銷日本，茶菁售價比大量生產時期，增加 2~3 倍。
2. 淺剪處理僅影響茶芽節間長度，處理(三)淺剪節間增長，顯示萌芽力強，可增加產量。處理(四)節間最短，產量減少。同一季節因淺剪程度處理而改變茶芽特性，有改進製茶品質之效果。
3. 淺剪處理(三)、(二)極顯著的增產達 5.07 及 4.43 kg/20 機。處理(四)僅 4.13 kg 明顯的減產。顯示剪採及淺剪過度將影響次年產量。
4. 淺剪處理(一)、(二)樹高伸育力強，有促進側枝之伸展，樹冠擴展最快，可增加採摘面積。
5. 處理(二)淺剪，萌芽整齊，剪採茶菁品質提高，製煎茶香味，葉底及總品質最優，花菁素含量亦最高，有顯著的改進效果。製烏龍茶品質亦最優異，確較處理(四)為優，效果明顯。
6. 處理(三)淺剪對口三葉較處理(一)為多，此茶芽適製包種茶，其香味確較處理(一)為優，可改進包種茶香味品質。
7. 冬季適當之淺剪，不僅可提早萌芽期，擴大採摘面積，發揮最高產量，且可改變茶芽特性，提高茶菁品質，進而改善煎茶，烏龍茶，包種茶品質，以達到提早外銷增加收益之效果，據此作為茶園科學化經營之依據。本試驗結果以處理(二)淺剪最適當，可兼顧增產與改善製茶品質。

## 一、前 言

茶樹以採摘嫩芽為目的，在科學化經營上，必須注重枝葉之平衡發展，以發揮其最高產量。剪枝作業係茶園管理重要工作之一環。冬季加以適當的淺剪枝，可使其枝葉發展平衡，促進側枝之伸展，擴大採摘面積，提早萌芽期，增加萌芽密度，促進萌芽整齊，提高產量及改善茶菁原料與製茶品質。

剪枝方法分為台刈、深剪、中剪、淺剪。據前人所研究結果，中剪比對照區第四年增產 65 %<sup>(5)</sup>。每年淺剪枝比隔年剪枝產量高，每三年剪枝產量最低<sup>(8)</sup>。剪枝後芽重以深剪，中剪、淺剪，台刈之順序遞減，對照無剪枝特別輕，但紅茶品質以淺剪最優，以中剪、台刈、深剪，對照之順序降低品質<sup>(12)</sup>。一番茶剪枝區剪枝深者茶芽數減少但茶芽大<sup>(6)</sup>。淺剪茶芽生長優而長<sup>(2)</sup>。淺剪產量最高，中剪居

1. 本論文得行政院國家科學委員會獎助費，謹此致謝。

2. 台灣省茶業改良場助理研究員。

次，深剪最低<sup>(7)</sup>。可見淺剪枝為每年促進茶菁產量之經常作業，惟其最適宜之剪法，誠有待詳加研究。剪枝方法不同效果亦異，一般中剪、深剪、台刈僅適於更新衰老枝葉以恢復茶樹生產力。

本研究乃就不同淺剪方法從茶樹分枝之高度、密度、粗細及葉層厚度等不同，對茶樹伸育量、採摘面積、萌芽期、萌芽密度、萌芽整齊度、萌芽力、產量、剪採茶菁品質、茶芽特性與製造煎茶、烏龍茶、包種茶品質之關係予以比較，冀能獲得提早採摘茶菁，增加收量及改進製茶品質之適宜方法，以供從事於茶業經營者之參考。

本試驗評審製茶品質承 吳前場長振鐸主持，缺剪採摘承茶作課技工協助，製茶承製茶課古鳳勳先生等主辦，秤重、剪採茶芽品質分級及茶芽特性等承葉正男先生，徐曼珠小姐協助，均此致謝忱。

## 二、試驗材料及方法

### 1. 茶樹枝幹已呈衰老現象。

本試驗自 66 年 1 月起至 67 年 12 月止舉行二年。

品種為台農 57、80、99、103、109、112 號。

### 2. 淺剪處理：

(一) 上年淺剪面上高出 6—12 公分或留二本葉以上淺剪。

(二) 上年淺剪面上高出 3—6 公分或留一本葉以上淺剪。

(三) 上年淺剪面平淺剪。

(四) 上年淺剪面加深 3 公分淺剪。

### 3. 田間設計：

淺剪程度分四處理、六重複，採茶時期分四季節，主處理為品種副處理為淺剪程度。田間排列為簡單裂區設計，行距 1.4 公尺，株距 0.6 公尺，每小區 20 欖茶樹。由於剪枝試驗必須在成木茶園舉行。乃利用本場育成新品種所保存之成木茶樹供試驗，但因種植面積小，及同一品種大面積者更少之限制。而為配合剪採，每小區增加試驗欖數到 20 欖，以提高準確性。故增加品種當重複，使其結果或可應用於不同品種。

### 4. 採摘方法：

使用缺剪採摘，每人每次剪採同一品種內四處理，並每次輪流剪採不同品種以減少人為之誤差。

冬季淺剪後，早春調查萌芽期及萌芽密度，每季採摘前分別隨機取樣一心三葉 10 個茶芽，調查節間徑，節間長、葉長、葉寬、葉厚等。剪採後記載收量並混合均勻，隨機取樣 100 克剪採茶芽，分別一心一葉至一心五葉分級，秤重換算百分率，作為剪採茶芽原料優劣之指示。

### 5. 剪採茶芽配合季節適製各種茶，春茶製造煎茶二次，夏茶製造烏龍茶三次，秋茶製造包種茶三次。各種成茶分別評審其形狀，色澤、水色、香味、葉底，總品質及單寧、花青素含量等。

### 6. 試驗結束該年冬季實測去年剪枝面至今年茶樹伸育高度及樹冠，作為茶樹伸育量。試驗調查所得成績平均後引用統計分析各處理之效果<sup>(14)</sup>。

## 三、試驗結果及討論

### (一) 淺剪程度處理對茶樹伸育量之影響：

茶樹於冬季經不同淺剪處理剪枝後實測樹高及樹冠。次年春季開始萌芽，每季剪採後枝葉留於茶樹上，待冬季茶季結束再測定樹高及樹冠。減去年剪枝後樹高及樹冠，得到本年度茶樹實際伸育量。

表一 淺剪程度處理對茶樹伸育量差異表

Table 1. Differences of tea bush growth between different pruning degree

| 淺剪處理<br>Pruning Treat                                                                          | 調查項目 Item | 樹高伸育量<br>Growth of Height<br>of bueth cm | 樹冠伸育量<br>Growth of Width<br>of bush |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| (一)上年淺剪面上6—12公分或留二本葉以上<br>6~12 cm above pruned face of last year or 2 original leaves are left |           | 12.08                                    | 20.21                               |
| (二)上年淺剪面上3—6公分或留一本葉以上<br>3~6 cm above pruned face of last year or 1 original leaf is left      |           | 9.38                                     | 22.29                               |
| (三)上年淺剪面平淺剪<br>On pruned face of last year                                                     |           | 7.92                                     | 14.58                               |
| (四)上年淺剪面深3公分淺剪<br>3 cm below pruned face of last year                                          |           | 7.29                                     | 14.17                               |
| L.S.D. 5%<br>1%                                                                                |           | 1.94<br>2.59                             | 3.78<br>5.06                        |

| 調查項目        | 品 種 | 台 農<br>109 | 台 農<br>80 | 台 農<br>57 | 台 農<br>103 | 台 農<br>99 | 台 農<br>112 | L.S.D. |      |
|-------------|-----|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|--------|------|
|             |     |            |           |           |            |           |            | 5%     | 1%   |
| 樹高伸育量<br>cm |     | 7.8        | 8.1       | 8.4       | 9.4        | 8.8       | 12.5       | 1.94   | 2.59 |
| 樹冠伸育量<br>cm |     | 17.5       | 15.9      | 16.3      | 14.7       | 20.0      | 22.5       | 5.09   | 6.75 |

經變量分析結果，不論樹高或樹冠，處理間 F 值遠顯著基準，謹將差異結果說明於后。

1. 淺剪程度處理對樹高伸育量之影響：茶樹樹高伸育量平均處理(一)伸育量 12.08 公分最高，較處理(二)9.38 公分及處理(三)7.92 公分，以及處理(四)7.29 公分為高，差異分別超過 5 % 及 1 % 平準。可見淺剪程度愈淺茶樹伸育高度越高。伸育高度顯示茶芽伸長力之強弱，將影響產量。
2. 淺剪程度處理對樹冠伸育量之影響：茶樹樹冠伸育量平均處理(一)、(二)樹冠擴展達 22.9 公分最寬確較處理(三)、(四)樹冠僅擴大 14.7 公分為寬，差異超過 1 % 平準。可見淺剪程度愈淺樹冠擴展越寬大、樹冠大顯示枝葉發展平衡、側枝伸展快速、樹冠大其採摘面積亦大、產量增加。但必須配合萌芽勢強，否則雖採摘面積大但枝條衰老萌芽力衰弱產量亦繼續降低，多施肥及管理茶園仍屬消費人力及物力。

(二) 淺剪程度對茶樹萌芽期之影響：

茶樹冬季剪枝時期將影響次年之萌芽期，本省氣候，全年可剪枝，但在生理上以生長速度最緩慢之冬季休眠期為最優，以 11 月下旬至 1 月上旬為最適當。剪枝時期若提早，次年之萌芽亦將提早。淺剪程度處理對萌芽期之影響，就本試驗結果，尤為明顯，不論品種萌芽期總平均以淺剪處理(四)，2 月 12 日最早，處理(二)、(一)2 月 15 日次早，處理(三)2 月 19 日最遲。同一品種因淺剪處理而影響萌芽期，台農 103、109 號淺剪處理(四)，平均萌芽提早二星期。台農 57、80 號淺剪處理(二)，平均萌芽

表二 淺剪程度處理對茶樹萌芽調查表

Table 2. Date of sprouting under different pruning degree

日 / 月

| 淺剪處理<br>Prunxing treat.  | Variety 品<br>種 | 台農<br>57號 | 台農<br>80號 | 台農<br>99號 | 台農<br>103號 | 台農<br>109號 | 台農<br>112號 | 平 均  |
|--------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------|
| (一)上年淺剪面上 6 - 12 公分或留二本葉 |                | 19/2      | 16/2      | 19/2      | 22/2       | 9/2        | 13/2       | 16/2 |
| (二)上年淺剪面上 3 - 6 公分或留一本葉  |                | 14/2      | 4/2       | 20/2      | 19/2       | 18/2       | 18/2       | 15/2 |
| (三)上年淺剪面平淺剪              |                | 20/2      | 20/2      | 20/2      | 21/2       | 15/2       | 20/2       | 19/2 |
| (四)上年淺剪面深 3 公分淺剪         |                | 15/2      | 9/2       | 22/2      | 4/2        | 5/2        | 16/2       | 12/2 |

期提早 11 日。台農 99、112 號處理(一)，平均提早 5 日萌芽。不論品種處理(三)淺剪萌芽期最遲。萌芽期影響採摘期及新茶上市日期。據此作為茶園科學化經營以達到提早萌芽，早春產製煎茶外銷日本，茶菁售價比大量生產時期可增加 1 ~ 2 倍收益。

表三 淺剪程度處理對茶樹萌芽密度平均表 芽 / 900cm<sup>2</sup>

Table 3. Average sprouting density under different pruning degree bud/900cm<sup>2</sup>

| 淺 剪 處 理                      | 萌 芽 密 度<br>density of sprouting |
|------------------------------|---------------------------------|
| (一)上年淺剪面上 6 - 12 公分或留二本葉以上淺剪 | 70.5                            |
| (二)上年淺剪面上 3 - 6 公分或留一本葉以上淺剪  | 73.8                            |
| (三)上年淺剪面平淺剪                  | 71.5                            |
| (四)上年淺剪面深 3 公分淺剪             | 70.7                            |

(三) 淺剪程度對茶樹萌芽密度之影響：

每季剪採前調查 900cm<sup>2</sup> 內萌芽數，經變量分析結果處理間差異不顯著。謹將萌芽密度平均列表 3 以供參考。淺剪處理(二)萌芽 73.8 芽較密，萌芽密度因淺剪程度處理後不同分枝密度及葉層厚度有關。茶樹萌芽密度配合萌芽力及施肥等管理可增加產量。

(四) 淺剪程度對產量之影響：

剪採產量經變量分析結果，淺剪程度處理間差異顯著，可見施肥等管理一致之茶園，因冬季淺剪高度而影響分枝之高度、密度、葉層厚度，分枝粗細及萌芽力，對產量亦有密切關係。本試驗茶樹枝幹已呈現衰老、萌芽力較弱，以處理(三)淺剪產量達 5.07 kg/20 檯確較處理(四)淺剪 4.13kg/20 檯為重，差異極顯著。處理(四)即剪面較上年深 3 公分者則成顯著的減產。處理(二)與(一)之淺剪法產量雖亦較次於處理(三)者但差異不顯著。可能因其分枝高而密，葉層厚、萌芽較密，產量亦可增加。

(五) 淺剪程度對茶芽特性之影響：

表四 淺剪程度處理對產量差異表

Table 4. F valus significant of yield under different pruning degree

| kg/20 櫟                  |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 淺 剪 程 度 處 理              | 產 量 平 均<br>Yield ave |
| (一)上年淺剪面上 6－12 公分或留二本葉以上 | 4.43                 |
| (二)上年淺剪面上 3－6 公分或留一本葉以上  | 4.82                 |
| (三)上年淺剪面平淺剪              | 5.07                 |
| (四)上年淺剪面深 3 公分淺剪         | 4.13                 |
| L. S. D                  | 0.7<br>0.9           |

表五 不論淺剪程度季節間茶芽特性差異表

Table 5. Difference of young shoot characteristics without cosidering pruning degree and season

| 茶 芽 特 性<br>季 節<br>Season | 節間徑   | 節間徑   | 節間長   | 節間長   | 第 二 嫩 葉 |       |       | 第 三 嫩 葉 |       |       |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
|                          | 1-2 節 | 2-3 節 | 1-2 節 | 2-3 節 | 長 度     | 寬 度   | 厚 度   | 長 度     | 寬 度   | 厚 度   |
|                          | 平均 cm | 平均 cm | 平均 cm | 平均 cm | 平均 cm   | 平均 cm | 平均 mm | 平均 cm   | 平均 cm | 平均 mm |
| 春 茶<br>spring crop       | 0.13  | 0.16  | 1.28  | 2.19  | 5.50    | 2.12  | 0.24  | 5.66    | 2.42  | 0.28  |
| 夏 茶<br>Summer Crop       | 0.15  | 0.18  | 1.84  | 2.78  | 5.44    | 2.19  | 0.28  | 5.30    | 2.35  | 0.32  |
| 秋 茶<br>Fall Crop         | 0.13  | 0.16  | 1.59  | 2.90  | 4.88    | 2.02  | 0.25  | 5.21    | 2.30  | 0.29  |
| L. S. D 1 %              | 0.01  | 0.01  | 0.22  | 0.25  | N. S    | N. S  | N. S  | N. S    | N. S  | 0.03  |

冬季施行淺剪處理，次年春、夏、秋茶剪採前分別隨機取樣一心三葉 10 個茶芽，調查茶芽特性，經變量分析結果，季節、處理、處理×季節差異極顯著列表說明於后：

1 不論淺剪程度對季節間茶芽特性之影響：

不論淺剪程度季節間茶芽特性比較、節間徑不論第一或二節夏茶最粗大，確較秋茶為粗，差異極顯著。節間長不論第一或二節夏茶節間最長，秋茶節間最短。夏茶葉厚確較春秋茶為厚，夏茶因溫度高且水分充分，茶芽生長旺盛，茶芽節間長而粗大，葉最厚，製茶品質最劣。節間太長副茶增加，必須去梗增加成本。葉薄製煎茶品質較優，此為不同季節氣候之影響所致，與淺剪處理無關。

淺剪程度處理極顯著的影響節間長度，而對節間徑、葉長、葉寬、葉厚則無影響，顯示淺剪程度

表六 淺剪程度處理對茶芽特性差異表  
Table 6. Difference of young shoot characteristics under different pruning degree

| 茶芽特性<br>淺剪程度           | 節間徑<br>cm |      | 節間長<br>cm    |              | 第二嫩葉     |          |          | 第三嫩葉     |          |          |
|------------------------|-----------|------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                        | 1-2節      | 2-3節 | 1-2節         | 2-3節         | 長度<br>cm | 寬度<br>cm | 厚度<br>mm | 長度<br>cm | 寬度<br>cm | 厚度<br>mm |
| (一)上年淺剪面上6—12公分或留二本葉以上 | 0.13      | 0.16 | 1.61         | 2.60         | 5.28     | 2.07     | 0.25     | 5.42     | 2.35     | 0.29     |
| (二)上年淺剪面上3—6公分或留一本葉以上  | 0.14      | 0.17 | 1.56         | 2.61         | 5.30     | 2.12     | 0.26     | 5.44     | 2.35     | 0.31     |
| (三)上年淺剪面平淺剪            | 0.13      | 0.16 | 1.70         | 2.88         | 5.08     | 2.03     | 0.25     | 5.22     | 2.32     | 0.29     |
| (四)上年淺剪面深3公分淺剪         | 0.14      | 0.17 | 1.40         | 2.40         | 5.44     | 2.20     | 0.26     | 5.49     | 2.40     | 0.22     |
| L. S. D                | N.S.      | N.S. | 0.19<br>0.24 | 0.28<br>0.38 | N.S.     | N.S.     | N.S.     | N.S.     | N.S.     | N.S.     |

對茶芽節間徑伸育有極優勢的效果。第一節間長淺剪處理(三)1.70 cm最長，較處理(四)1.4 cm為長，差異極顯著，淺剪處理(一)、(二)較處理(四)為長，差異超過5%平準。第二節間長淺剪處理(三)2.88 cm較處理(二)、(一)、(四)分別為2.61、2.60、2.40 cm為長，差異分別超過5%及1%基準。即處理(三)節間最長、處理(四)最短，據作者過去研究結果，節間長與煎茶形狀、葉底、總品質呈顯著的負相關 ( $r = -0.6854^*$ ,  $-0.6642^*$ ,  $-0.7210^*$ )<sup>(21)</sup>。或早生新品系(種)節間長與煎茶形狀呈極顯著的負相關 ( $r = -0.7192^{**}$ )<sup>(17)</sup>，即節間越短製煎茶品質越優，因節間長者成茶茶梗太長，形狀品質差，增加去梗成本，故以製煎茶為目的時，第四處理產物最優，但產量降低為缺點。

3. 淺剪程度處理與季節間交感對茶芽特性之影響：

淺剪程度處理與季節間交感對節間徑之影響，據表7春茶淺剪處理(一)、(二)、(三)較處理(四)為粗。夏茶處理(二)較處理(四)、(一)、(三)為粗，處理(四)較處理(一)、(三)為粗。而秋茶則處理(四)較處理(一)、(二)、(三)為粗大，差異超過1%平準，可見不同季節因淺剪程度處理而影響間徑粗細亦異。節間徑細者製造容易揉捻成形，外觀品質優美。夏茶節間徑最粗大，製茶品質差。秋茶及春茶節間徑較細小製茶品質較優。

淺剪程度處理與季節間交感影響第三葉長度，淺剪處理(一)，春茶葉最長達5.85 cm較秋茶5.04 cm為長，差異顯著。凡葉狹長者製煎茶形狀品質優美。

淺剪程度處理與季節間交感影響第三葉厚度，夏茶淺剪處理(二)0.35 mm較處理(三)、(四)0.32 mm及處理(一)0.29 mm為厚，處理(三)、(四)則較處理(一)為厚，即處理(一)葉最薄，葉薄者製茶品質優，形狀最佳。

茶芽特性與製茶品質之相關據前人研究結果，紅茶品質以淺剪最優<sup>(12)</sup>。茶樹品種之節間長與夏季煎茶的形狀呈極顯著的負相關， $r = -0.7192^{**}$ ，節間徑與形狀及水色亦呈明顯的負相關  $r = -0.4116^{**}$ 及 $-0.3224^{**}$ 。茶芽節間長而粗大者，製造煎茶品質欠佳<sup>(17)</sup>。製造煎茶品質以早春三月至四月生產者最優<sup>(18)</sup>。遮蓋茶芽節間短而細，葉薄者製煎茶品質優<sup>(10)</sup>。節間徑大的品種其煎茶品質多欠佳  $r = -0.3708$ <sup>(21)</sup>之結果得知節間徑、節間長、葉厚與成茶形狀、水色、總品質呈極顯著的負相關。淺剪處理對節間長有極顯著的差異，處理(三)節間最長，處理(一)、(二)居次長，處理(四)最短，節間短

表七 淺剪程度處理與季節間交感對茶芽特性差異表

Table 7. Difference of young shoot characteristics under interaction of seasonal and different pruning degree

| 淺剪處理<br>Pruning treatment | Young shoot characteristics<br>茶芽特性<br>Season | 節間徑 1-2 節 cm<br>Diameter of 1-2 internode |                   |                 | 第三葉長 cm<br>Length of 3rd young leaf |                   |                 | 第三葉厚 mm<br>Thickness of 3rd young leaf |                   |                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------|
|                           |                                               | 春茶<br>Spring Crop                         | 夏茶<br>Summer Crop | 秋茶<br>Fall Crop | 春茶<br>Spring Crop                   | 夏茶<br>Summer Crop | 秋茶<br>Fall Crop | 春茶<br>Spring Crop                      | 夏茶<br>Summer Crop | 秋茶<br>Fall Crop |
|                           |                                               |                                           |                   |                 |                                     |                   |                 |                                        |                   |                 |
| (一)上年淺剪面上6-12公分以上淺剪       |                                               | 0.14                                      | 0.14              | 0.13            | 5.85                                | 5.36              | 5.04            | 0.28                                   | 0.29              | 0.30            |
| (二)上年淺剪面上3—6公分以上淺剪        |                                               | 0.14                                      | 0.16              | 0.12            | 5.80                                | 5.17              | 5.37            | 0.29                                   | 0.35              | 0.29            |
| (三)上年淺剪面平淺剪               |                                               | 0.14                                      | 0.14              | 0.12            | 5.22                                | 5.24              | 5.18            | 0.27                                   | 0.32              | 0.29            |
| (四)上年淺剪面深3公分淺剪            |                                               | 0.13                                      | 0.15              | 0.14            | 5.79                                | 5.44              | 5.24            | 0.28                                   | 0.32              | 0.30            |
| L.S.D 5%                  |                                               | 0.01                                      |                   |                 | N.S.                                |                   |                 | N.S.                                   | 0.03              | N.S.            |
| L.S.D 1%                  |                                               | 0.01                                      |                   |                 |                                     |                   |                 |                                        | 0.04              |                 |

| 淺剪處理<br>Pruning treatment | 茶芽特性<br>Season | 節間徑 1—2 節 cm |      |      |           | 第三葉長 cm |      |      |           | 第三葉厚度 cm |      |      |           |
|---------------------------|----------------|--------------|------|------|-----------|---------|------|------|-----------|----------|------|------|-----------|
|                           |                | 春茶           | 夏茶   | 秋茶   | L.S.D. 1% | 春茶      | 夏茶   | 秋茶   | L.S.D. 1% | 春茶       | 夏茶   | 秋茶   | L.S.D. 1% |
|                           |                |              |      |      |           |         |      |      |           |          |      |      |           |
| (一)                       |                | 0.14         | 0.14 | 0.13 |           | 5.85    | 5.36 | 5.04 |           | 0.28     | 0.29 | 0.30 |           |
| (二)                       |                | 0.14         | 0.16 | 0.12 | 0.01      | 5.80    | 5.17 | 5.37 | 0.01      | 0.29     | 0.35 | 0.29 | 0.04      |
| (三)                       |                | 0.14         | 0.14 | 0.12 |           | 5.22    | 5.24 | 5.18 |           | 0.27     | 0.32 | 0.29 |           |
| (四)                       |                | 0.13         | 0.15 | 0.14 |           | 5.79    | 5.44 | 5.24 |           | 0.28     | 0.32 | 0.30 |           |

者產量亦隨着減少。淺剪處理與季節間交感影響節間徑者春茶以淺剪處理(四)最細，夏茶則處理(一)、(二)最細小，秋茶淺剪處理(二)、(三)節間徑最細。淺剪處理與季節交感夏茶處理(一)葉最薄，製茶品質優。

春茶以處理(三)節間短，夏茶處理(一)、(三)，秋茶處理(二)、(三)節間短，製茶品質較優。

不論淺剪程度季節間剪採茶芽品質分級結果，對口一葉春茶最多，確較夏，六月白及秋茶多，差異極顯著，顯示春茶萌芽較緩慢，以致剪採最短茶芽佔最多。一心三葉六月白佔 14.7 % 最多，確較春茶多。夏茶，六月白，秋茶間無差異，剪採一心三葉茶芽為一級品最適合製茶之原料。一心四葉夏，秋茶較春茶為多，差異極顯著，可見春茶低溫及日照不足茶芽生長緩慢，剪採茶芽短。夏、秋茶溫度較高萌芽力強，產量亦增加，但一心四葉茶芽屬二級品製茶質較差。

剪採茶芽重量一心五葉淺剪處理間差異極顯著，顯示淺剪程度處理影響茶芽萌芽力，淺剪處理(四)佔 5.6 %，確較處理(二)、(三) 2.4、2.0 % 芽為重，差異超過 1 % 平準（請閱表 9）。顯示處理(四)淺剪較深分枝少，分枝枝條粗，分枝密度疏，可改善茶芽萌芽力效果，與茶樹中剪後因枝條粗壯萌芽力強、茶芽不容易停止生長結果相符。處理(四)部份茶芽生長至一心六、七葉尚未停止生長，剪採可得到一心五葉茶芽，顯示萌芽力增強，此結果可作為茶園淺剪之依據，惟剪採茶芽超過一心四葉以上則製茶

表八 不論淺剪程度季節間剪採芽重品質分級差異表

Table 8. Difference of seasonal tea leaves grade pulcked by plucking shears without considering pruning degree

| 季節<br>Season        | 剪採芽別      | 對口一葉<br>% |    | 一心三葉<br>% |     | 一心四葉<br>% |    |    |
|---------------------|-----------|-----------|----|-----------|-----|-----------|----|----|
|                     |           | 平均        | 1% | 平均        | 5%  | 平均        | 5% | 1% |
| 春<br>Spring         | 茶<br>Crop | 2.7       | a  | 5.5       | b   | 2.1       | b  | b  |
| 夏<br>Summer         | 茶<br>Crop | 0.4       | b  | 10.8      | a b | 8.6       | a  | a  |
| 六 月 白<br>Lnd summer | 白<br>Crop | 0.2       | b  | 14.7      | a   | 7.9       | a  | ab |
| 秋<br>Fall           | 茶<br>Crop | 0.4       | b  | 10.0      | a b | 8.5       | a  | a  |
| L. S. D             |           | 1.53      |    | 6.14      |     | 4.29 5.93 |    |    |

表九 淺剪程度處理對剪採芽品質分級差異表

Table 9. Difference of tea leaves grade plucked by plucking shears under different pruning degree

| 淺剪<br>程度處理<br>pruning<br>degree | grade 品級<br>剪採芽別<br>plucked<br>leaves | 一 級 品<br>1st. grade |     |           |      |           |      | 二 級 品<br>2nd. grade |     | 三 級 品<br>3rd. grade |      |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----|-----------|------|-----------|------|---------------------|-----|---------------------|------|
|                                 |                                       | 一心一葉<br>%           |     | 一心二葉<br>% |      | 一心三葉<br>% |      | 一心四葉<br>%           |     | 一心五葉<br>%           |      |
|                                 |                                       | 芽                   | 對口  | 芽         | 對口   | 芽         | 對口   | 芽                   | 對口  | 芽                   | 對口   |
|                                 |                                       |                     |     |           |      |           |      |                     |     |                     |      |
| (一)上年淺剪面上6-12公分或留二本葉以上          |                                       | 2.2                 | 0.5 | 6.7       | 9.8  | 9.4       | 9.3  | 5.6                 | 6.5 | 3.4                 | 1.0  |
| (二)上年淺剪面上3-6公分或留一本葉以上           |                                       | 1.5                 | 1.5 | 7.1       | 10.2 | 11.5      | 11.1 | 6.3                 | 5.2 | 2.4                 | 1.4  |
| (三)上年淺剪面平淺剪                     |                                       | 1.6                 | 0.5 | 7.6       | 8.7  | 10.1      | 12.4 | 6.3                 | 4.9 | 2.0                 | 0.6  |
| (四)上年淺剪面深3公分淺剪                  |                                       | 1.8                 | 1.1 | 6.6       | 7.9  | 9.9       | 9.7  | 8.8                 | 6.0 | 5.6                 | 2.6  |
| L. S. D 5%<br>1%                |                                       | N. S                |     |           |      |           |      |                     |     | 2.59<br>3.45        | N. S |

品質差。  
剪採一心二，三葉茶芽為製茶品質最優之原料，淺剪處理間差異不顯著，但平均以處理(二)淺剪較多，與淺剪後茶樹枝葉發展及側枝之伸展有關。

表十 淺剪程度處理煎茶品質差異表 分 ( score )

Table 10. Difference of green tea quality under different pruning degree

| 煎茶品質<br>quality of<br>green tea<br>淺剪程度處理<br>pruning treat | 形 狀<br>appear-<br>ance | 色 澤<br>colour | 水 色<br>colour<br>of liquor | 香 味<br>flavour<br>and<br>taste | 葉 底<br>infused<br>leaves | 總品質<br>Total<br>quality | 單 寧<br>polyph-<br>onols | 花青素<br>Anthoc-<br>yanins |
|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| (一)上年淺剪面上 6-12<br>公分或留二本葉以上                                | 13.0                   | 13.5          | 16.4                       | 22.0                           | 6.8                      | 71.65                   | 11.0                    | 2.0                      |
| (二)上年淺剪面上 3-6公<br>分或留一本葉以上                                 | 13.5                   | 14.0          | 16.0                       | 22.0                           | 7.4                      | 72.90                   | 11.75                   | 3.0                      |
| (三)上年淺剪面平淺剪                                                | 13.5                   | 13.5          | 16.0                       | 21.75                          | 7.0                      | 71.75                   | 11.50                   | 2.25                     |
| (四)上年淺剪面深 3 公分<br>淺剪                                       | 13.5                   | 13.5          | 16.2                       | 21.5                           | 7.0                      | 71.70                   | 10.75                   | 2.25                     |
| L. S. D 5 %<br>1 %                                         |                        | N.S.          |                            | 0.32                           | 0.17<br>0.32             | 0.71                    | N.S                     | 1.64                     |

## (七) 淺剪程度對煎茶品質之影響：

煎茶為外銷日本的綠茶，早春愈早外銷價格愈高。本試驗利用本場可自動控制溫度及操作時間等全自動一貫作業機械製造煎茶，但每鍋茶菁用量較多以配合機械製造，故不論品種以淺剪程度處理別混合成大樣品製造，春茶製造二次，其製造過程全自動一貫作業每一過程溫度、操作時間均一致誤差少，其準確度頗高，變量分析結果淺剪程度對煎茶香味、葉底、總品質及花青素含量差異達顯著基準。

## 1. 淺剪程度對煎茶香味品質之影響：

處理(一)、(二)、(三)淺剪煎茶香味品質確較處理(四)為優，差異顯著(請閱表 10)，可見較深之淺剪香味品質差、淺剪處理(二)剪採一心二、三葉一級品茶芽較多，茶菁原料優良與改進煎茶香味有關。

## 2. 淺剪程度對煎茶葉底品質之影響：

處理(二)淺剪煎茶葉底品質確較處理(三)、(四)為優，差異極顯著。處理(三)、(四)較處理(一)為佳，差異顯著。可見淺剪程度處理(二)葉底及香味品質均最優，其剪採茶芽一級品較多而具改善煎茶葉底與香味品質的功效。

## 3. 淺剪程度對煎茶總品質之影響：

處理(二)淺剪煎茶總品質 72.9 分確較處理(一)、(三)、(四)淺剪 71.65—71.75 分為優，差異顯著。足證不論品種淺剪程度處理與煎茶總品質有密切之關係。淺剪程度影響茶樹萌芽整齊度及剪採茶芽原料品質並影響煎茶品質。

## 4. 淺剪程度對煎茶花青素含量之影響：

淺剪處理(二)花青素含量確較處理(三)、(一)為多，差異顯著。與茶芽色澤綠者含花青素較多，適製綠茶<sup>(10)</sup>及選擇適製綠茶品種，應以花青素含量稍高者為優<sup>(11)</sup>結果相符。可見淺剪處理(二)茶芽含花青素較多，對煎茶香味、葉底及總品質有顯著的改進效果。

淺剪處理(二)製煎茶香味、葉底、總品質均最優，產量高，萌芽期早，適於早春製煎茶外銷日本，售價比大量生產時期高 1—2 倍，利潤優厚。早春早採與大量生產時期價格差 1 倍以上，且價格因生產量之增加而跌落。近幾年茶農更新種植早生品種或利用栽培法提早剪枝、施肥及地面覆蓋等以提早

採摘期，增加收益。淺剪程度對煎茶品質之影響可作為次年春季製造煎茶外銷為目標，擬定本年冬季淺剪程度之科學化標準，以爭取最高利潤。

表十一 淺剪程度處理對烏龍茶品質差異表（夏茶）

Table 11. Difference of Oolong tea quality under different pruning degree  
分 ( score )

| 烏龍茶品質<br>Quality of Oolong tea<br>淺剪程度處理<br>Pruning treat | 形狀<br>Apper-<br>ance<br>分 | 色澤<br>Colour<br>分 | 水色<br>Colour<br>of liquor<br>分 | 香味<br>Flavour<br>and<br>taste<br>分 | 葉底<br>Infused<br>leaves<br>分 | 總品質<br>Total<br>quality<br>分 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| (一)上年淺剪面上 6-12 公分或留二本葉以上                                  | 12.9                      | 13.1              | 14.0                           | 19.9                               | 6.5                          | 66.5                         |
| (二)上年淺剪面上 3-6 公分或留一本葉以上                                   | 13.0                      | 13.2              | 14.0                           | 20.1                               | 6.6                          | 66.9                         |
| (三)上年淺剪面平淺剪                                               | 12.7                      | 12.8              | 13.9                           | 19.7                               | 6.4                          | 65.5                         |
| (四)上年淺剪面深 3 公分淺剪                                          | 12.7                      | 12.7              | 14.9                           | 19.7                               | 6.5                          | 65.6                         |
| L. S. D 5 %<br>1 %                                        |                           |                   | N. S                           |                                    |                              | 0.96<br>1.36                 |

(八) 淺剪程度對烏龍茶品質之影響：

夏茶高溫時期適製烏龍茶，內外銷價格高利潤優厚。本試驗夏茶製造三次，經統計分析結果，淺剪程度處理間烏龍茶總品質差異極顯著，處理(二)淺剪 66.9 分確較處理(三)品質優，差異顯著，較處理(四)優異，差異超過 1% 平準（請閱表 11）。可見處理(二)淺剪枝葉發展平衡、萌芽整齊、剪採一心二、三葉標準芽較多、茶菁品質良好，製造烏龍茶品質最優，可作為冬季利用淺剪改善烏龍茶品質之依據。

表十二 淺剪程度處理對包種茶品質差異表（秋茶）

Table 12. Difference of Pouchong tea under different pruning degree (Fall crop)  
(分) ( score )

| 包種茶品質<br>Quality of Paochong<br>淺剪程度處理<br>Pruning treat | 形狀<br>Apper-<br>ance<br>分 | 色澤<br>Colour<br>分 | 水色<br>Colour<br>of liquor<br>分 | 香味<br>Flavour<br>and<br>taste<br>分 | 葉底<br>Infused<br>leavers<br>分 | 總品質<br>Total<br>quality<br>分 | 單寧<br>Polyph-<br>onols<br>分 | 花青素<br>Anthoc-<br>yanins<br>分 |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| (一)上年淺剪面上 6-12 公分或留二本葉以上淺剪                              | 12.79                     | 13.14             | 15.25                          | 20.37                              | 6.44                          | 68.0                         | 8.00                        | 1.94                          |
| (二)上年淺剪面上 3-6 公分或留一本葉以上淺剪                               | 12.83                     | 13.19             | 15.22                          | 20.62                              | 6.51                          | 68.37                        | 8.44                        | 2.00                          |
| (三)上年淺剪面平淺剪                                             | 12.70                     | 13.04             | 15.26                          | 20.77                              | 6.48                          | 68.25                        | 8.25                        | 1.89                          |
| (四)上年淺剪面深 3 公分淺剪                                        | 12.46                     | 13.09             | 15.20                          | 20.53                              | 6.46                          | 67.92                        | 7.81                        | 1.92                          |
| L. S. D 5 %<br>1 %                                      | N. S                      | N. S              | N. S                           | 0.35                               | N. S                          | N. S                         | N. S                        | N. S                          |

(九) 淺剪程度對包種茶品質之影響：

秋茶適於製造包種茶，內外銷價格高。本試驗秋茶製造三次，經變量分析結果，包種茶最主要之香味品

質，處理間差異極顯著，淺剪處理(三)香味較處理(一)品質優，處理(一)、(二)、(四)無差異。淺剪處理(三)對口三葉芽重佔12.4%較處理(一)9.4%為多。製造包種茶以茶芽停止生長成為對口芽最適合，處理(三)包種茶香味與處理(一)無差異，但萌芽密度較少，樹冠伸育量小，茶芽容易成對口芽不易生長，以剪枝的立場而言處理不宜，以處理(一)較優良。

茶樹生長達百餘年，其經濟栽培可維持五、六十年以上，實有賴於剪枝方法更新衰老枝幹，以維持其生產力。本省過去茶樹呈衰老現象，一般以生葉收量下降時，即行第一次台刈，台刈後二、三年間的生產量雖可恢復台刈前的最高點，但台刈週期必行縮短。經2—3次台刈後，台刈週期勢必愈來愈短，生產量亦愈刈愈低。本省茶農過去多採用此種無肥台刈栽培法，造成茶園荒蕪缺株多，茶櫟細小而產量低落的一大主因，建立剪枝系統管理法，較之台刈更新法為優<sup>(10)</sup>。本場於民國47年起配合農復會及外貿會補助計劃在全省主要茶區獎勵茶園剪枝，施肥、採摘及病蟲害防治綜合示範茶園推廣。民國50—52年台北、桃園、新竹、苗栗等縣第三批示範茶園三年平均增產分別為62.6、47.42、58.33、35.8%，宜蘭縣第一批示範茶園，第一、二、三年分別增產326.77、107.01、136.73%，三年總平均167.55%<sup>(22)</sup>。可見未實施剪枝茶樹經淺剪枝後萌芽密度增加，採摘面積增大，再配合施用化學肥料，各縣平均可增產50—300%，有極優勢的增產效果，顯示茶園適當之管理其增產潛力非常雄厚。本研究指出淺剪高度影響產量，可作為茶園冬季淺剪之標準，以達到手採地區增加產量及改進剪採過深之缺點。

#### 四、參考文獻

- (1) 台刈試驗(1899)：日本農林省茶業試驗場創立30週年紀念茶業試驗成績集錄p:48。
- (2) 剪枝試驗(1899)：日本農林省茶業試驗場創立30週年紀念茶業試驗成績集錄p:37。
- (3) 台刈後茶樹發育概況(1901)：日本農林省茶業試驗場創立30週年紀念茶業試驗成績集錄P.49。
- (4) 幹枝刈方試驗(1903)：日本農林省茶業試驗場創立30週年紀念茶業試驗成績集錄P.39。
- (5) 衰弱茶樹的樹勢回復有關試驗(1924)：日本農林省茶業試驗場創立30週年紀念茶業試驗成績集錄P.190。
- (6) 內笠安平(1924)：剪枝及で摘採の深ちに關する試驗：日本農林省茶業試驗場創立30週年紀念茶業試驗成績集錄P.191。
- (7) 剪枝時期及剪枝深度比較試驗(1951)：平鎮茶業試驗所民國40年年報P.17-22。
- (8) 剪枝時期及剪枝深度比較試驗(1954)：平鎮茶業試驗所民國43年年報P.5。
- (9) 茶樹剪枝週期比較試驗(1955)：平鎮茶業試驗所民國44年年報P.171。
- (10) 吳振鐸(1963)：茶葉 農業要覽第七輯第三篇抽印本。
- (11) 吳振鐸(1964)：茶業品質鑑定評點與茶湯中總多元酚類及花青素含量之相關研究 中華農學會新46期P.19-24。
- (12) 吳振鐸(1966)：剪枝深淺對新芽試驗 茶業改良場民國54年年報。
- (13) 茶樹剪枝試驗(1967)：茶業改良場民國56年年報P.19-20。
- (14) 淵之上弘子，八木勇(1973)：寒冷地茶園にたはる一番茶採摘前の整枝時期與深度，日本茶業研究報告第38期。
- (15) 葉樹潘(1973)：試驗設計學第一部份生物統計學P.169-192。
- (16) 徐英祥、吳振鐸、馮鑑淮(1974)：不同遮蓋時間對煎茶產量及品質之影響研究，台灣農業季刊1(1)：19-164。

- (17) 吳振鐸 ( 1974 ) : 茶樹早生新品系 ( 種 ) 茶芽特性與煎茶品質及收量的相關研究 中華農學會報新 86 : 28-78 。
- (18) 吳振鐸、張健夫、施金柯 ( 1975 ) : 不同採摘期及採摘法對煎茶產量及品質的影響 台灣農學會季刊第 11 卷第三期 P. 30-61 。
- (19) 馮鑑淮 ( 1976 ) : 茶芽色澤與製茶品質之相關研究 行政院國家科學委員會研究論文摘要 P. 222 。
- (20) 日本茶產地有關採摘、剪枝作業的現狀 ( 1977 ) , 日本茶葉研究第 46 號 。
- (21) 馮鑑淮 ( 1978 ) : 遮蔭度及遮蓋時間對茶芽特性, 化學成分與煎茶品質的相關研究 國家科學委員會 67 學年度研究論文摘要。
- (22) 茶園耕作法改良示範計劃五十二年度工作報告 平鎮茶業試驗所。

## EFFECT OF THE VARIATION OF PRUNING DEPTH ON THE CHARACTERS OF YOUNG SHOOT, QUANTITY OF GREEN LEAVES AND QUALITY OF MADE TEA

Chan-Hoai Fong

### SUMMARY

To study on the height, diameter and density of tea shoot and the leaf thickness relation with treatments of different depths of pruning, four treatments were designed: (1) pruned to 6-12 cm above the pruning surface or to 2 leaves left (2) pruned to 3-6 cm above the pruning surface or to 1 leaf left. (3) pruned to the pruning surface (4) pruned to 3 cm below the pruning surface and it is designated as treatment (1),(2),(3),(4), thereafter. The results were summarized as follows:

1. The tea shoot sprouted earlier in treatment (2),(4), for 11-15 days had improved the making green tea in early spring to promote the saling price more than two-threefold.
2. The length of internode was effected by treatments of pruning. In treatment (3), the length increased, showing a stronger potential of sprouting, and hence the yield increased. While in treatment (4) the length of the internode was the shortest, therefore the yield reduced.
3. The yield was increased 5.07kg and 4.43kg/20bush in treatment (3) and (2), but loss of 4.13kg/20bush in treatment 4 showed that over - plucking reduced the productivity of the year to come.
4. The height and diameter of tea bush were well developed in treatment (1),(2), hence increased the plucking acea of tea bush.
5. In treatment (2) the tea shoot developed in a uniform level that not only romoted the quality of mechanical plucking tea material but also improved the flavor, infused leaves and the total quality of green tea, and also improved the total quality of Oolong tea.
6. In treatment (4) most shoots are banji in (3) leaves. However in making Paochong tea, which greatly improved the flavor.
7. Appropriate depth of pruning would, not only lead to sprouting earlier, extending the plucking area and increasing the productivity but also effect the character of tea shoot, promote the quality of fresh tea leaves and further improve the quality of Green tea, Oolong tea and Paochong tea. Therefore, the pruning depth would stand as a landmark in scientific management of tea plantation. According to the results of this experiment, in considering the improvements of both the productivity and the quality, the treatment (2) was the best.

# 茶樹扦插育苗加速成長法之研究<sup>1</sup>

蔡俊明<sup>2</sup> 馮鑑淮<sup>3</sup>

## 摘 要

(一)本省北部春季低溫環境下，開始扦插，其扦插園內苗床上覆蓋透明塑膠布平均可提高溫度 3 ~ 6℃ (自 3 ~ 6 月)，為茶樹生育之適宜溫度，可促進扦插穗提早一個月萌芽之效果。

(二)透明塑膠布覆蓋後可保持內部之濕度，灌溉一次，可維持 20 日不必灌溉，節省灌溉費用，與以往每日需灌溉最費人力，扦插育苗法不易推行與此有關。

(三)苗床施用雞糞對插穗生根及發芽之效果優異，若配合覆蓋透明塑膠布有極顯著的優勢功效，苗木生長旺盛，可縮短育苗期限，降低生產成本。

(四)苗床遮蔭材料以竹片及稻草蓆遮蔭效果最優，但稻草蓆易腐爛為其缺點，宜採用竹片遮蔭最為經濟耐用。

## 一、前 言

茶樹扦插法具有壓條法之優點，且母樹不受損傷，又能繼續生產<sup>(6)</sup>，惟苗圃設置費用高昂，灌溉費較多，及在本省北部育苗期間長達一至一年半，致茶農無信心施行，仍沿用古老之壓條法，但此種壓條法，母樹須受損三至四年始恢復生產，其育苗數量亦少，且不經濟，故如何簡化扦插育苗法，實為當前之急務。

茶樹扦插時，利用植物生長素處理確能誘致插穗生根及發芽<sup>(1,2,7,8,10)</sup>，唯生長素誘致發根三個月後，施用化學肥料，生長仍嫌緩慢，致育苗期間較長，未能普受茶農的歡迎，故須另行研究改進，冀能獲得合理經濟有效的扦插育苗法，加速苗木生長，進而降低生產成本。

本研究之目的為利用雞糞做基肥，配合隧道式覆蓋透明塑膠布<sup>(11)</sup>，以節省灌溉費用，冀求迅速而有效之茶樹育苗方法，做為繁殖優良品系及推廣優良品種之依據，期對本省茶業改進增產有所裨益。

## 二、試驗方法及材料

(一)本試驗插穗之選取，以秋芽成長強壯無病蟲害的初熟枝條，且葉腋間之側芽露出芽點而尚未生長者，插穗留單葉，穗長 6 ~ 8 公分，苗床處理用雞糞做基肥，上面蓋透明膠布及袋插 (ck) 等方法。

(二)品種用扦插成活率高之台農 1511 號及成活率較低之台茶五號兩品種，同樣處理分二區進行。

(三)處理方法：

---

註：1 本論文曾受行政院國家科學委員會獎助。

註 2 3 台灣省茶業改良場 助理研究員。

| 處理別 | 施雞糞 | 覆蓋透明塑膠布   | 遮蔭材料       |
|-----|-----|-----------|------------|
| (A) | 有   | 有         | 竹片         |
| (B) | 有   | 有         | 稻草蓆        |
| (C) | 有   | 有         | B. B. Tex網 |
| (D) | 有   | 有         | P. P 布     |
| (E) | 有   | 無         | 矮竹架        |
| (F) | 有   | 無         | 高竹架        |
| (G) | 無   | 無，袋插 (ck) | 高竹架        |

苗床先挖 15 公分深，填滿雞糞，上面覆 10 公分混砂土( 3/4 心土，混 1/4 砂 ) 做苗床，插穗發根後伸長約 2 公分能達到雞糞層，吸收養分，扦插後用竹片離地面 30 公分架簡易半圓型隧道式架，上面覆蓋透明塑膠布，再於塑膠布上 20 公分高架竹片半圓型隧道式架，復於上面再蓋上不同遮蔭材料，防止日光直射，對照袋插為現行慣用法。

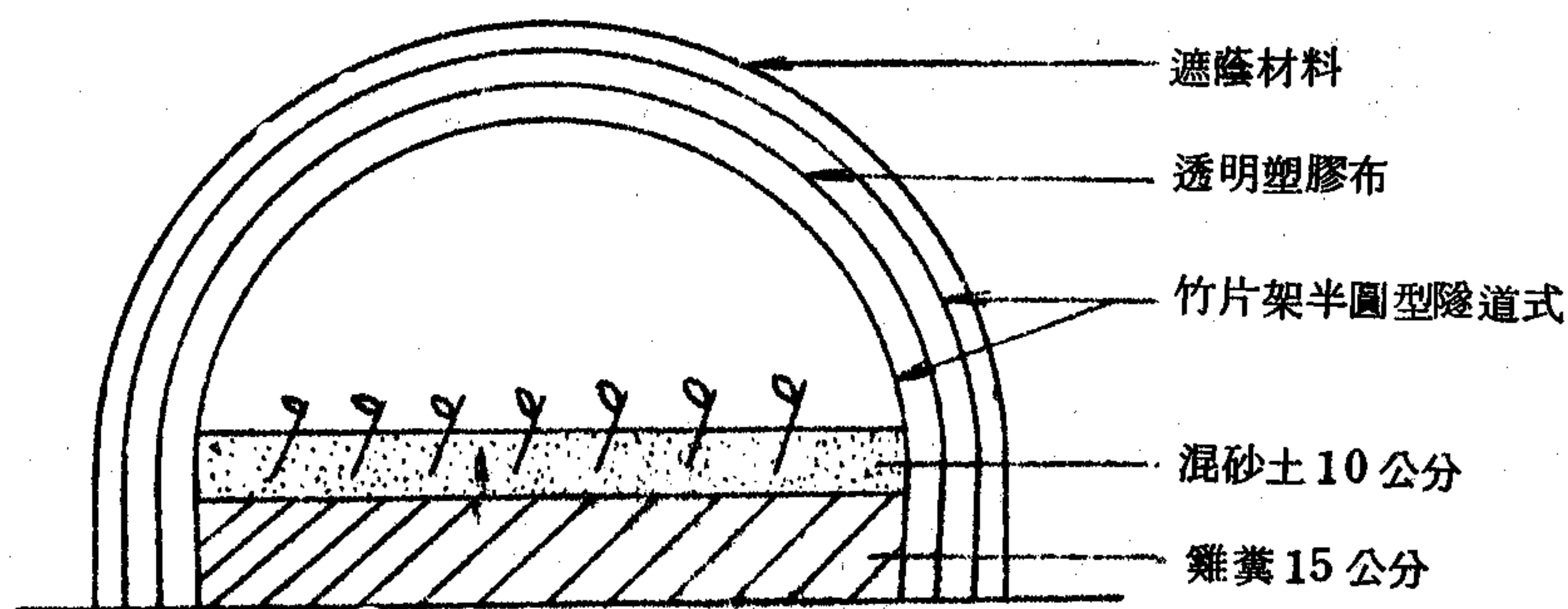


圖 1 苗床之設置

田間設計為逢機完全區組，重複四次，行距 15 公分，株距 5 公分，每小區插 10 行，每行 10 株共 100 株。

本試驗於 64 年 1 月 23 日扦插，插後 6 個月去除透明塑膠布，隨即調查發根發芽之效果，並於 9 個月後再調查去除透明塑膠布後各處理後期之效果。

扦插後成活率調查，均用 Bliss 氏之轉百分數為角度後計算之<sup>(5)(9)</sup>。

### 三、試驗結果及討論

本試驗扦插後記載各處理之溫度，並分別於插後 6 個月及 9 個月，調查各處理插穗成活率，全株重、新芽長度、新芽葉數、新芽重、根最長度、根重、主根總長度等，所得成績引用生物統計分析之<sup>(4)(9)</sup>，藉以探討不同處理之效果，作為茶樹扦插育苗之根據。

#### (一) 覆蓋透明塑膠布對苗床溫度的影響：

本試驗於 1 月 23 日扦插，每小區放置溫度計，每日下午二時觀測各處理之溫度，月平均及處理間差異如表一所示，3 月份不論遮蔭材料有覆蓋透明塑膠布處理區，其溫度為 20 ~ 21 °C，均比無

表一 處理時每月平均溫度比較表

Table 1 The average temperature of each month during treatment

單位：℃

| 代 號<br>Symbol | 處 理<br>Treatment                                                                          | 月 份 Month |              |            |             |             |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|------------|-------------|-------------|
|               |                                                                                           | 3         | 4            | 5          | 6           | 7           |
| A             | 雞糞+透明塑膠布+竹片<br>Using chicken dung and cover clear plastic with low stand of bamboo slices | a<br>21.0 | cde<br>26.4  | a<br>30.6  | abc<br>33.1 | a<br>40.6   |
| B             | 雞糞+透明塑膠布+稻草蓆<br>Using chicken dung and cover clear plastic with rice straw mat            | a<br>20.0 | abc<br>28.4  | bc<br>28.4 | bcd<br>32.4 | abc<br>37.4 |
| C             | 雞糞+透明塑膠布+ B.B. Tex 網<br>Using chicken dung and cover clear plastic with B.B. Tex net      | b<br>19.7 | a<br>31.2    | ab<br>30.2 | ab<br>33.4  | abc<br>37.4 |
| D             | 雞糞+透明塑膠布+ P.P 布<br>Using chicken dung and cover clear plastic with P.P. cloth             | a<br>21.2 | ab<br>29.3   | a<br>30.6  | a<br>33.8   | ab<br>39.8  |
| E             | 雞糞+矮竹架<br>Using chicken dung with low stand of bamboo slices                              | c<br>18.7 | abcd<br>27.5 | bc<br>28.5 | d<br>31.5   | c<br>35.4   |
| F             | 雞糞+高竹架<br>Using chicken dung with high stand of bamboo slices                             | d<br>17.6 | de<br>25.1   | d<br>24.9  | e<br>29.1   | d<br>30.1   |
| G             | 袋插 ( ck )<br>Check                                                                        | d<br>17.6 | de<br>25.1   | d<br>24.9  | e<br>29.1   | d<br>30.1   |

表中直行平均數相同小寫英文字母者表示差異未達到 5 %之顯著。  
Values within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% leavel according to Duncan's multiple range test.

覆蓋透明塑膠布 17.6 ℃高，差異顯著，4～6 月間平均溫度，覆蓋透明塑膠布處理區比對照及無覆蓋透明塑膠布處理者高 6 ℃左右，扦插後 50 日，經調查其生長狀況，台茶五號插穗已伸長 2～3 葉，1511 號伸長 3～4 葉，但對照及無覆蓋透明塑膠布處理因溫度較低尚未萌芽，此當由於溫度高低所影響，在管理方面透明塑膠布覆蓋區，每灌溉一次可維持 20 日左右，此因水蒸氣凝結在塑膠布成為水滴再落入苗床上，水分不易由蒸發而散失，而無覆蓋透明塑膠布每日需灌溉 1～2 次，故二者比較結果，覆蓋透明塑膠布可節省巨大之灌溉費用。

(二) 台茶五號各處理插穗生根及發芽之效果：

1. 扦插 6 個月：

插後 6 個月調查各處理插穗生根及發芽之結果，如表二所示，苗床先施雞糞後不論有無覆蓋透明塑膠布，其插穗容易吸收養分，故比無施雞糞之袋插（對照）為優，差異顯著，以往 3 個月發根成活後每二個月施用化學肥料，以促進新芽之生長，但茶苗之生長仍嫌緩慢，優良之茶苗需扦插育苗一年，茶苗較差者需一年半始能定植，育苗期間太久為其缺點，苗床施雞糞者其根重 0.8 g，新芽長度

表二 加速成長扦插對台茶五號插穗生根及發芽之效果

Table 2. Effect of accelerating growth of tea cutting on TTENO. 5 variety cutting's root-development and bud-sprouting

| 代 號<br>Symbol | 處 理<br>Treatment                                                                             | 全 芽 重<br>Total weight<br>per cutting<br>g. |                          | 新 芽 重<br>Average<br>weight of new<br>young shoot<br>per cutting<br>g. |                          | 新 芽 長 度<br>Average<br>length of<br>new young<br>shoot<br>cm. |                          | 新 芽 葉 數<br>Average<br>number of<br>new young<br>leaf per<br>cutting |                          | 根 重<br>Total weight<br>of roots per<br>cutting<br>g. |                          | 根 最 長 度<br>Length of<br>top roots<br>cm. |                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
|               |                                                                                              | 6個月<br>After 6<br>months                   | 9個月<br>After 9<br>months | 6個月<br>After 6<br>months                                              | 9個月<br>After 9<br>months | 6個月<br>After 6<br>months                                     | 9個月<br>After 9<br>months | 6個月<br>After 6<br>months                                            | 9個月<br>After 9<br>months | 6個月<br>After 6<br>months                             | 9個月<br>After 9<br>months | 6個月<br>After 6<br>months                 | 9個月<br>After 9<br>months |
| A             | 雞糞+透明塑膠布+竹片<br>Using chicken dung and cover clear plastic<br>with low stand of bamboo slices | a<br>4.3                                   | b<br>8.9                 | a<br>2.2                                                              | a<br>6.2                 | a<br>18.4                                                    | abcd<br>29.7             | a<br>12.0                                                           | ab<br>27.8               | a<br>0.9                                             | bcd<br>1.12              | abc<br>10.9                              | bc<br>12.3               |
| B             | 雞糞+透明塑膠布+稻草蓆<br>Using chicken dung and cover clear plastic<br>with rice straw mat            | ab<br>3.8                                  | bc<br>8.7                | b<br>1.8                                                              | abc<br>5.8               | a<br>18.4                                                    | abc<br>30.7              | abc<br>10.9                                                         | bc<br>22.1               | bc<br>0.7                                            | bc<br>1.27               | bcd<br>10.6                              | b<br>12.7                |
| C             | 雞糞+透明塑膠布+ B. B. Tex 網<br>Using chicken dung and cover clear plastic<br>with B.B. Tex net     | bcd<br>3.3                                 | c<br>7.0                 | cde<br>1.4                                                            | de<br>4.5                | b<br>16.6                                                    | cd<br>27.7               | bcd<br>10.4                                                         | cd<br>20.9               | cd<br>0.63                                           | bcde<br>1.00             | bcde<br>10.2                             | bcde<br>11.8             |
| D             | 雞糞+透明塑膠布+ P. P 布<br>Using chicken dung and cover clear<br>plastic with P.P. cloth            | bcd<br>3.4                                 | a<br>9.7                 | de<br>1.3                                                             | ab<br>5.9                | c<br>16.0                                                    | e<br>23.2                | abcd<br>10.8                                                        | a<br>31.7                | a<br>0.9                                             | d<br>1.78                | ab<br>11.2                               | bcd<br>12.2              |
| E             | 雞糞+矮竹架<br>Using chicken dung with low stand<br>of bamboo slices                              | bc<br>3.7                                  | b<br>8.9                 | bcd<br>1.5                                                            | abcd<br>5.7              | d<br>14.8                                                    | a<br>32.8                | ab<br>11.1                                                          | cd<br>20.7               | ab<br>0.8                                            | ab<br>1.36               | a<br>12.6                                | bcde<br>10.8             |
| F             | 雞糞+高竹架<br>Using chicken dung with high stand<br>of bamboo slices                             | bc<br>3.5                                  | c<br>7.0                 | bc<br>1.7                                                             | bcde<br>5.4              | e<br>12.7                                                    | ab<br>31.8               | bcd<br>10.4                                                         | cd<br>20.9               | e<br>0.43                                            | f<br>0.53                | f<br>8.1                                 | f<br>7.0                 |
| G             | 袋插 ( ck )<br>Check                                                                           | e<br>2.5                                   | d<br>4.1                 | f<br>0.8                                                              | f<br>1.9                 | f<br>7.0                                                     | f<br>16.8                | e<br>7.5                                                            | e<br>10.5                | de<br>0.49                                           | ef<br>0.87               | ef<br>8.44                               | a<br>15.5                |

表中直行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到 5 % 之顯著。

Values within a column followed by the same letters are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

表三 加速成長扦插對 1511 號插穗生根及發芽之效果

Table 3. Effect of Accelerating Growth of Tea Cutting on 1511 Variety Cutting's Root-Development and Bud-sprouting

| 代 號<br>Symbol | 處 理<br>Treatment                                                                             | 全 株 重<br>Total weight<br>per cutting<br>g. |                           | 新 芽 重<br>Average<br>weight of new<br>young shoot<br>per cutting<br>g. |                           | 新 芽 長 度<br>Average<br>length of<br>new young<br>shoot.<br>cm. |                           | 新 芽 葉 數<br>Average<br>number of<br>New young<br>leaf per<br>cutting |                           | 根 重<br>Total weight<br>or roots per<br>Cutting<br>g. |                           | 主根最長度<br>Total<br>length of<br>Main<br>root (cm) | 根最長度<br>Length<br>of top<br>roots<br>cm. | 成活率<br>%<br>of root-<br>ing |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
|               |                                                                                              | 6 個月<br>After 6<br>months                  | 9 個月<br>After 9<br>months | 6 個月<br>After 6<br>months                                             | 9 個月<br>After 9<br>months | 6 個月<br>After 6<br>months                                     | 9 個月<br>After 9<br>months | 6 個月<br>After 6<br>months                                           | 9 個月<br>After 9<br>months | 6 個月<br>After 6<br>months                            | 9 個月<br>After 9<br>months | 6 個月<br>After 9<br>months                        | 9 個月<br>After 9<br>months                | 6 個月<br>After 6<br>months   |
| A             | 雞糞+透明塑膠布+竹片<br>Using chicken dung and cover clear plastic<br>with low stand of bamboo slices | 7.7<br>a                                   | 16.8<br>a                 | 3.6<br>a                                                              | 11.8<br>a                 | 25.9<br>ab                                                    | 42.8<br>ab                | 12.8<br>a                                                           | 29.8<br>ab                | 1.33<br>a                                            | 1.83<br>ab                | 226.7<br>a                                       | 13.9<br>ab                               | 73.2<br>abcde               |
| B             | 雞糞+透明塑膠布+稻草蓆<br>Using chicken dung and cover clear plastic<br>with rice straw mat            | 6.1<br>bcd                                 | 12.5<br>ce                | 2.7<br>bc                                                             | 8.4<br>cde                | 26.2<br>a                                                     | 37.9<br>abcd              | 11.1<br>b                                                           | 22.4<br>bcde              | 0.50<br>d                                            | 1.64<br>abcde             | 124.4<br>cde                                     | 12.2<br>bcd                              | 71.0<br>ef                  |
| C             | 雞糞+透明塑膠布+ B.B. Tex 網<br>Using chicken dung and cover clear plastic<br>with B.B. Text net     | 6.1<br>bcd                                 | 13.2<br>abc               | 2.4<br>bcde                                                           | 8.6<br>cde                | 24.6<br>abc                                                   | 36.7<br>abcde             | 10.2<br>bc                                                          | 25.4<br>bc                | 0.80<br>cd                                           | 1.72<br>abcd              | 189.1<br>abc                                     | 12.1<br>bcde                             | 75.2<br>abcd                |
| D             | 雞糞+透明塑膠布+ P P 布<br>Using chicken dung and cover clear<br>plastic with P.P. cloth             | 6.3<br>bcd                                 | 14.1<br>abc               | 1.8<br>e                                                              | 9.5<br>abc                | 21.1<br>cd                                                    | 33.4<br>e                 | 9.5<br>cde                                                          | 33.2<br>a                 | 1.20<br>ab                                           | 1.82<br>abc               | 205.3<br>ab                                      | 13.6<br>bc                               | 68.7<br>ef                  |
| E             | 雞糞+矮竹架<br>Using chicken dung with low stand<br>of bamboo slice                               | 6.9<br>ab                                  | 16.6<br>ab                | 2.6<br>bcd                                                            | 11.1<br>ab                | 17.7<br>de                                                    | 43.0<br>a                 | 9.9<br>bcd                                                          | 25.1<br>bcd               | 1.20<br>ab                                           | 2.4<br>a                  | 184.6<br>abcd                                    | 13.6<br>bc                               | 79.9<br>a                   |
| F             | 雞糞+高竹架<br>Using chicken dung with high stand<br>of bamboo slices                             | 6.8<br>abc                                 | 12.1<br>ce                | 2.9<br>b                                                              | 9.4<br>abcd               | 17.6<br>de                                                    | 42.0<br>abc               | 9.7<br>bcde                                                         | 22.5<br>bcde              | 1.03<br>abc                                          | 0.68<br>f                 | 71.8<br>ef                                       | 10.0<br>de                               | 79.5<br>ab                  |
| G             | 袋插 ( ck )<br>Check                                                                           | 4.7<br>e                                   | 6.7<br>f                  | 1.3<br>f                                                              | 3.3<br>f                  | 9.6<br>f                                                      | 25.1<br>f                 | 6.6<br>f                                                            | 12.2<br>f                 | 0.80<br>cd                                           | 1.13<br>bcdef             | 101.4<br>ef                                      | 16.2<br>a                                | 79.7<br>abc                 |

Values within a column followed by the same letters are not significantly different of 5% level according to Duncan's multiple range test.

表中直行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到 5 % 之顯著。

14.8 cm，袋插對照根重 0.4 g，新芽長度亦祇 7 cm 差異甚大，施用雞糞之效果非常明顯，可縮短育苗期限一半。但因無覆蓋透明塑膠布，除雨天外，每日需灌溉、浪費人力甚多，不合經濟原則，苗床施用雞糞覆蓋透明塑膠布，再蓋上竹片或稻草蓆之處理，不論全株重、新芽重、新芽葉數、新芽長度均比施用雞糞而無透明塑膠布覆蓋之矮竹架或高竹架遮蔭處理效果為優，且差異顯著，其中覆蓋透明塑膠布之新芽長度 18.4 cm 比無覆蓋透明塑膠布 14.8 及 12.7 cm 為優，差異亦達顯著，為加蓋透明塑膠布之效果。

#### 2. 扦插9個月：

插後 6 至 9 個月期間透明塑膠布已去除，灌溉等管理與對照區相同，9 個月調查結果，就全株重、新芽重、新芽長度、新芽葉數、根重而言，袋插（對照）比施用雞糞之有、無覆蓋透明塑膠布處理差，差異超過 5 % 平準，據此得知，苗床施用雞糞、不論有無覆蓋透明塑膠布，均比袋插（對照）有極優越之效果，尤其施用雞糞且覆蓋透明塑膠布之處理，使溫度提高，對茶樹生育較適宜<sup>(3,46)</sup>，幼苗生長加速，比施用雞糞無覆蓋透明塑膠布之處理效果為佳，且差異顯著。

插穗發根伸長到疏鬆之雞糞，其主根總長度計達 155 cm 鬚根特別多，根部生長優良，但袋插（對照）因袋裝土壤較緊，周圍有塑膠布，下面排水不良，可能影響發根量，鬚根少而主根之伸長量比其餘處理長、根部發育較差。

再就遮蓋材料而論，以竹片及稻草蓆遮蔭者，其生根或發芽均優，唯稻草蓆因雨淋易爛一年需二張，費用昂貴，竹片至少可維持三年不爛，為經濟耐用的遮蓋材料，PP 布因日照易老化破裂，一年需二張，仍然不經濟，B. B. Tex 網因不易進口，不宜採用。

### (三) 1511 號各處理插穗生根及發芽之效果：

#### 1. 扦插6個月：

就全株重、新芽重、新芽長度、新芽葉數、根重言，施用雞糞處理者不論有無覆蓋透明塑膠布者均比袋插（對照）效果優異，差異顯著，其中施用雞糞處理而無覆蓋透明塑膠布者，根重 1.03 g，新芽長度 17.6 cm、袋插（對照）根重僅 0.8 g、新芽長度 9.6 cm 最短，可見先施用雞糞做基肥對扦插育苗至為重要，並有縮短育苗期限之功效，但因無覆蓋透明塑膠布，除雨天外，每日需灌溉浪費人力物力，因此用雞糞做基肥且覆蓋透明塑膠布則可彌補此項缺點。

#### 2. 扦插9個月：

扦插 6 至 9 個月透明塑膠布去除後，灌溉與對照同，調查結果，不論全株重、新芽長度、新芽重、新芽葉數、主根總長度、根重等施用雞糞處理確比袋插（對照）為優。

### (四) 品種間比較：

不論扦插 6 或 9 個月，1511 號插穗生根及發芽均比台茶五號優異，此乃因品種間固有之特性所致，前者係紅茶品系，樹型高大，樹勢旺盛，茶芽與葉片亦大，而後者係綠茶品種，樹型略小，樹勢中等，茶芽與葉片亦小，生根力較弱，但根據本研究結果，台茶五號用雞糞做基肥，其根重比袋插（對照）幾乎高達一倍，因此凡生根力較弱之品種，更應採用雞糞做基肥並覆蓋透明塑膠布，藉以促進其生根及發芽，加速苗木生長，培育優良茶苗。

## 四、參考文獻

1. Went, F. Wand K.V. Thimann (1937) phytohormones.
2. Overbeek, J. Van. S.A. Gordon, and L.E. Gregory (1946) Amer. Jour. Bot 33:100-107.

3. 湯文通 ( 1947 ) : 農藝植物學 P. 422-429.
4. 湯文通 ( 1951 ) : 作物栽培原理 P. 249-251.
5. 葉樹藩 ( 1962 ) : 試驗設計學第一部份生物統計學國立台灣大學農學院生物統計研究室 P. 145-172.
6. 吳振鐸 ( 1963 ) : 茶葉農業要覽第七輯第三篇 P. 60-69.
7. 吳振鐸、許詩謀、馮鑑淮、蔡俊明 ( 1965 ) : 生長素促進茶樹插穗發芽及生根的效應, 中華農學會報新第 50 期, P. 15-26.
8. 許詩謀、馮鑑淮、蔡俊明、吳振鐸 ( 1965 ) : 生長素誘致茶樹扦插生育及發根之研究, 農業研究第十四卷第三期 P. 11-27.
9. 張魯智 ( 1965 ) : 試驗技術講義: P. 46-64.
10. 吳振鐸、馮鑑淮、蔡俊明 ( 1974 ) : 不同生長素與濃度配合誘致茶樹插穗發根及生長之效應, 農業季刊第十卷第二期 P. 15-30.
11. 松尾 勇 ( 1937 ) : 茶樹の插木法 日本農林省知覽茶原種農場 P. 1-35.

## A STUDY ON THE METHOD OF ACCELERATING GROWTH OF TEA CUTTINGS

Chun-Ming Tsai and Chan-Hoai Fong

### SUMMARY

1. During the condition of low temperature in the spring season of northern Taiwan, when the nursery covered with clear plastic film, the temperature might be increased 3 to 6°C in average (from March to June) which was optimum for the growth of tea cuttings and made the tea cuttings sprouting buds 30 days earlier than that of the control plot.
2. Covering the nursery with clear plastic film could maintain the interior in high humidity for twenty days in average by one irrigation so the expense of irrigation could be saved.
3. Chicken dung was applied to the nursery, which showed effective on rooting and sprouting of tea cuttings, further, if the chicken dung was applied in combination with covering clear plastic film, the effect was excellent and that mass the tea cuttings growing vigorously, shortened the growing period on nursery and decreased the cost of production.
4. Both of the bamboo slices and paddy straws were suitable materials for covering. Since paddy straws rotted easily, it was preferable to use bamboo slices for the purpose of economy.

## 茶小綠葉蟬 (*Empoasca formosana* Paoli) 及卵寄生蜂 棲群消長

陳惠藏

### 摘 要

摘要: 1. 茶小綠葉蟬卵寄生蜂，計採到細翅小蜂科 (*Mymaridae*)，卵寄小蜂科 (*Trichogrammatidae*) 及姬小蜂科 (*Eulophidae*) 等三科，細翅小蜂科有 *Stethynium* sp., *Arescon* sp., *Pata-ssan* (*Hofenederia*) sp., *Lymaenor* sp., *Erythmelus* sp. (?), *Mymar* sp., *Bakkendorfia* sp., *Alaptus* sp., *Anagrus* sp. 卵寄小蜂科有 nr. *Megaphragma* sp., *Oligosita* sp.; 姬小蜂科有 *Chrysocharis* sp.。

2. 卵寄生蜂隨寄主而消失，其中以 *Stethynium* sp. 分佈最廣，遍佈全省各茶區，棲群以楊梅、大溪、頭份三個調查區合計 *Stethynium* sp. 最高達 60.27%，其次為 *Arescon* sp. 15.19%，兩種均在寄主棲群高的夏季寄生，具有利用價值。

3. 在寄主棲群較低之秋冬季節以 *Bakkendorfia* sp. 及 nr. *Megaphragma* sp. 的密度較高，可取代以往的茶園冬季防治。

4. 在 5 月至 10 月間 *Stethynium* sp. 及 *Arescon* sp. 在寄主卵內發育期間最長 23 天即可羽化，雖然每次採茶帶走大量蟲體，但是採茶間隔期為 30 ~ 40 天，尤其手採區茶園更可保留較多蟲體，如不加噴射農藥仍可保持相當棲群之卵寄生蜂。

### 一、前 言

茶樹是多年生經濟作物，管理得法百年茶樹生長仍然旺盛，茶園害蟲相亦頗穩定，能維持自然平衡，從農藥應用以後，自然平衡受到衝擊破壞，帶來許多新問題。

“飲茶”是我古老藝術，也是日常生活所必需，茶葉安全是飲茶者的要求，是生產者的責任，茶農們為增產而用藥，但必須處理得當，以免天敵同時遭殃。茶樹害蟲中茶小綠葉蟬 (*Empoasca formosana* Paoli)，每當夏季經常為害，係關鍵性害蟲，田間施藥均以本蟲為主要對象，對天敵保護不無影響，茶小綠葉蟬之生態作者與本場同仁已有調查報告<sup>(5,6)</sup>，其年中之分佈及習性等已有初步認識，惟其天敵之卵寄生蜂之種類，分佈消長……等，狀況尚須加以詳細調查與探究，冀所獲結果能作為適當調節施藥時期使天敵之傷害減少至最低限度，而收保護天敵之效，並符綜合防治之原則。茲將三年來對此天敵之初步調查研究結果，整理成編，以就教於同好先進。

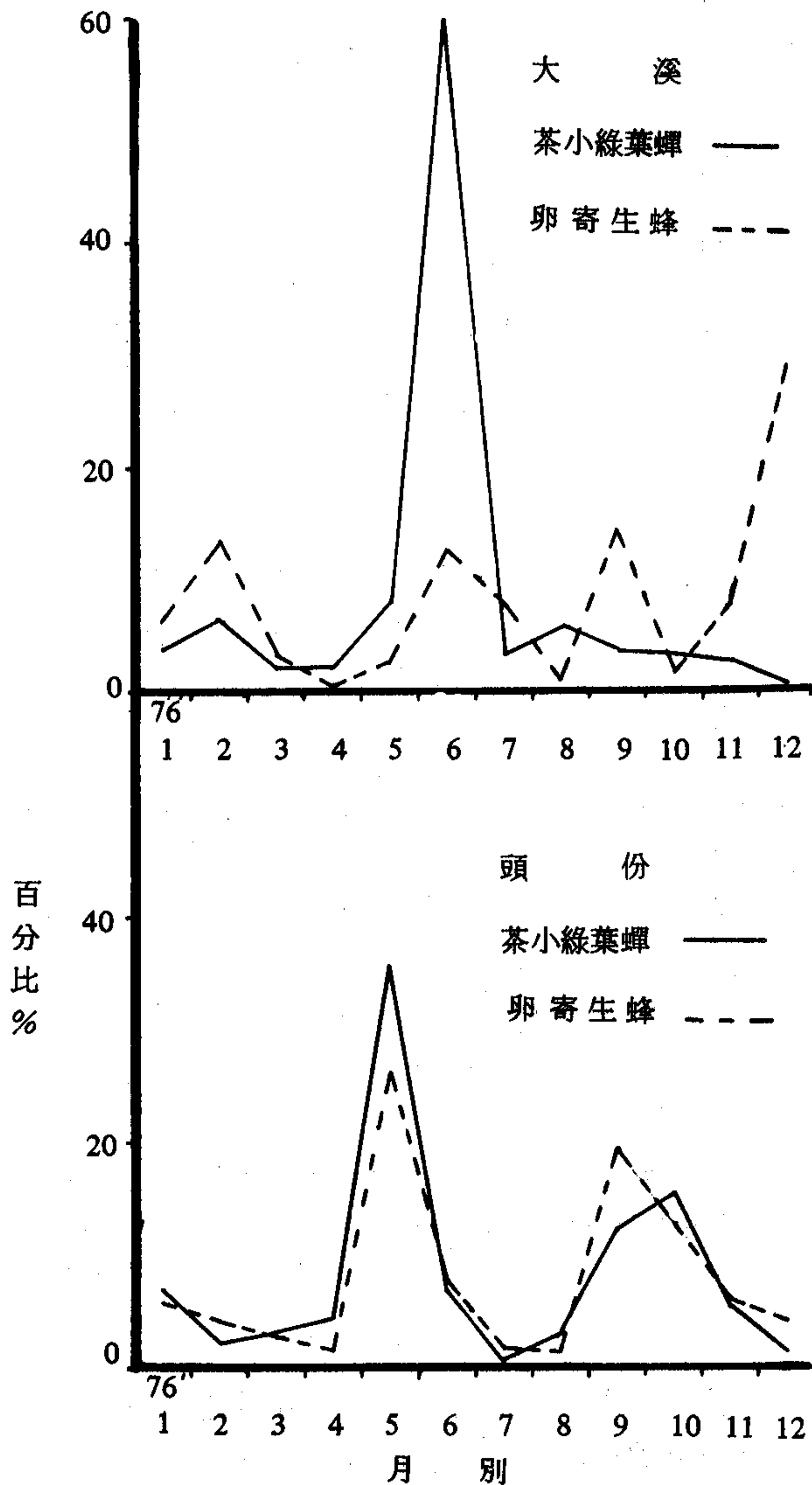
- 
1. 本試驗經費為中央農業發展計劃補助之 76 (ARDP) 4.1 - A - 176。  
77 (ARDP) 3.3 - A - 284。  
78 (ARDP) 5.1 - A - 359。

2. 台灣省茶業改良場 助理研究員。

## 二、試驗材料與方法

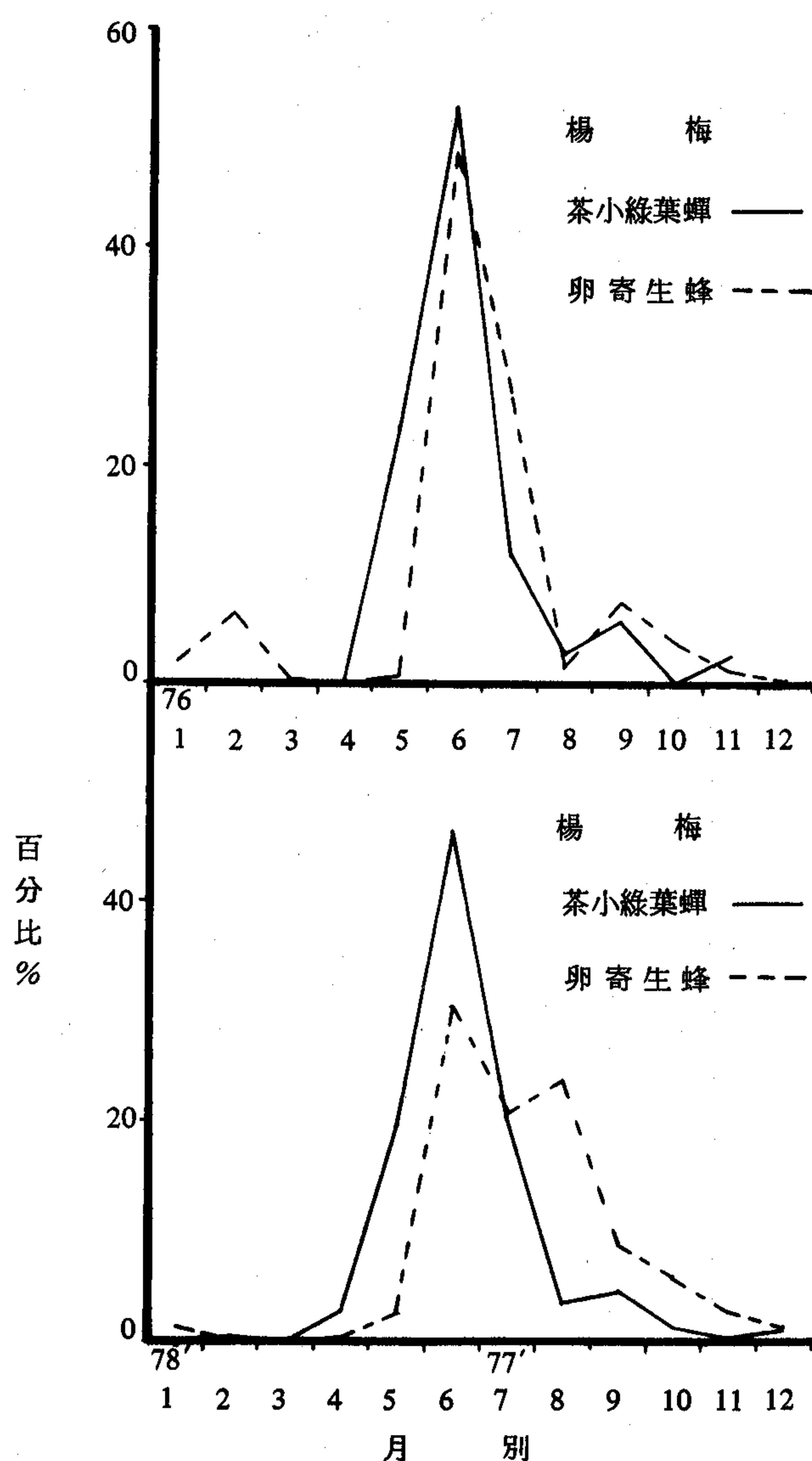
### (一) 茶小綠葉蟬（卵寄生蜂寄主）棲群消長調查方法：

爲配合卵寄生蜂之調查，須從茶小綠葉蟬棲群之分佈著手，乃分別選擇不噴藥茶園三處，即楊梅、大溪、頭份，每處茶園面積 0.5 公頃以交叉式取 5 點，每點 10 櫟計 50 櫟，楊梅區茶園三年以上未施藥，平地茶園，茶樹品種爲台農雜種用手採，海拔高度 195 公尺。大溪區爲山區茶園二年以上未



圖一A 茶小綠葉蟬與卵寄生蜂全年棲群消長

Fig. 1A Population fluctuation of tea leaf hopper, *Empoasca formosana* Paoli and egg parasitoids in a year.



圖一B 茶小綠葉蟬與卵寄生蜂全年棲群消長

Fig. 1B Population fluctuation of tea leaf hopper, *Empoasca formosana* and egg parasitoids in a year.

施藥，茶樹品種黃柑參雜青心大有，海拔290公尺，缺採。頭份區為低台地，海拔僅85公尺，手採茶園間作柿子，十五年未施藥。每月固定於上中旬前往調查一次，用小型汽車直流式吸塵器吸捕，在茶機面及茶機間往回吸捕，時間為2分鐘，五處計10分鐘，分別用塑膠袋裝置帶回室內檢查，計算成、若蟲數。本項工作於1976年完成後，於1977年至1978年復在楊梅繼續調查。該地係選定之茶園面積0.2公頃，茶樹品種為台茶五號，調查方法與前相同。

## (二) 卵寄生蜂棲群消長調查：

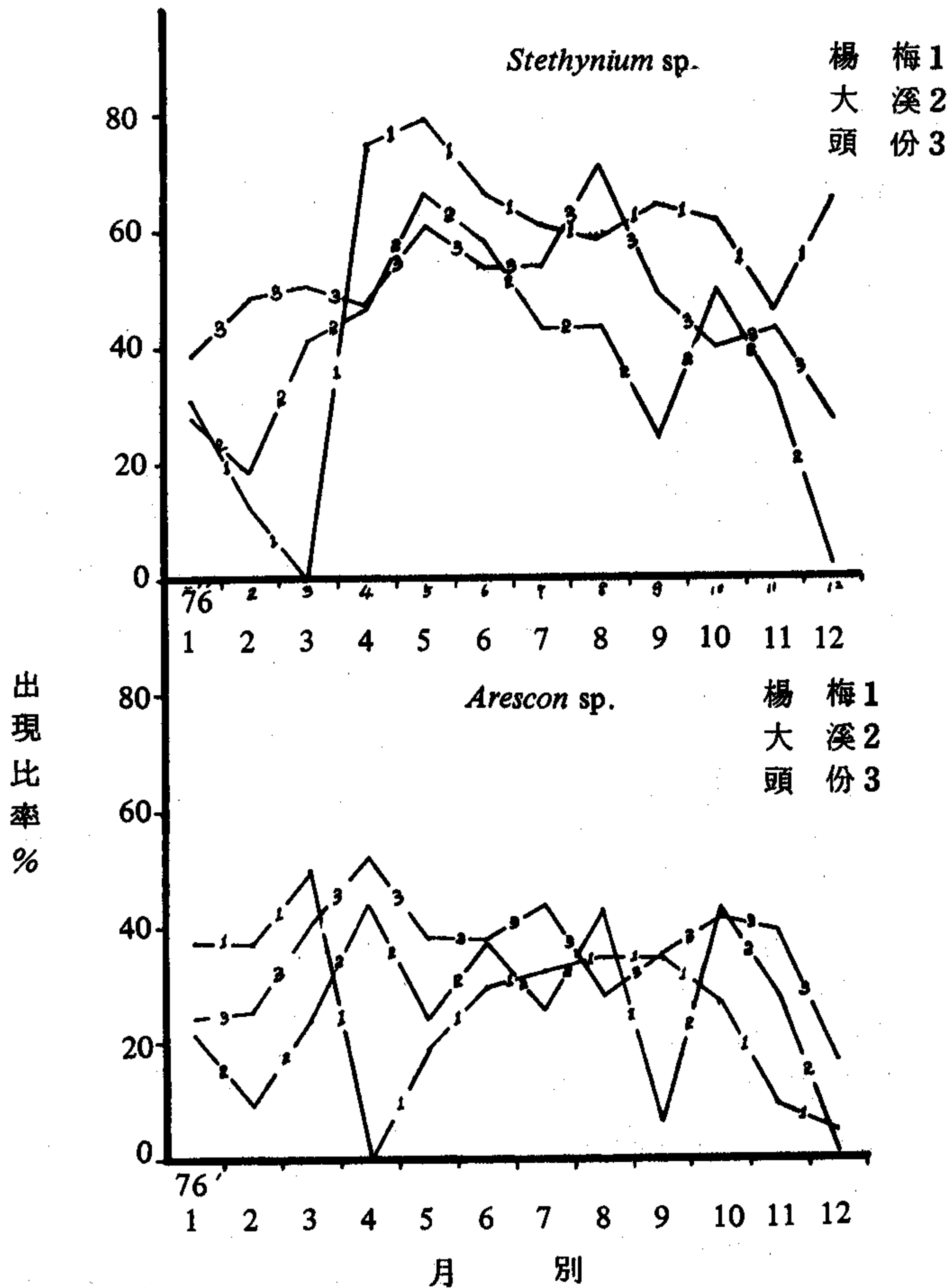
1 在茶小綠葉蟬棲群消長調查區內，隨機取樣，採取茶芽一心三葉，每次取樣 500 芽以上帶回室內，裝入一公升三角燒瓶，每瓶 100 ~ 150 芽，瓶口加塞棉球，每日用實體擴大鏡，檢查附着在棉球上之葉蟬卵寄生蜂成蟲，分別記錄種別、性別及數量。

## 三、調查結果

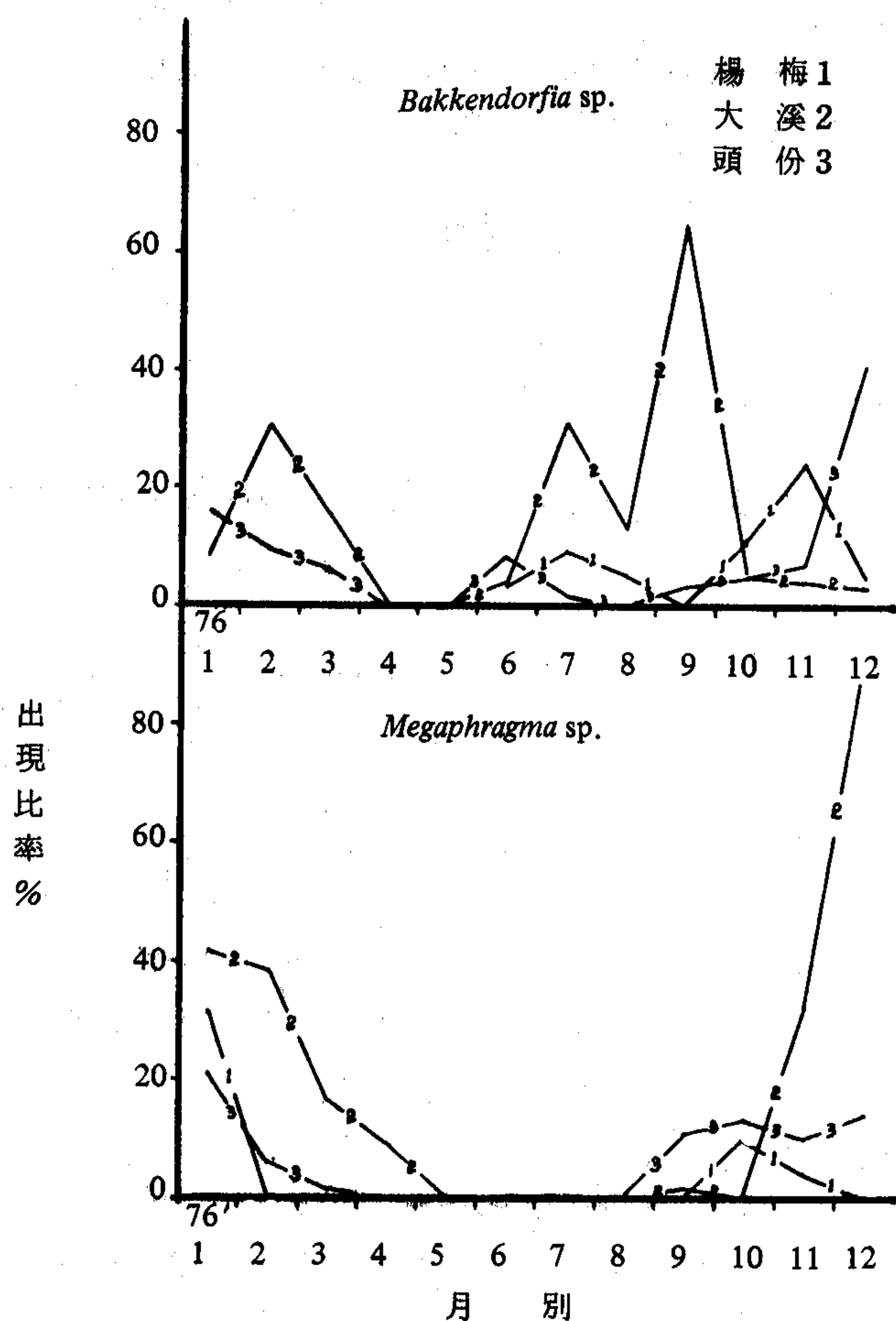
### (一) 茶小綠葉蟬棲群消長：

1976 年調查結果大溪以 6 月密度最高佔全年 59.44%，5 月佔 7.69%，2 月佔 6.29% 其他月份均在 6% 以下。

頭份以 5 月佔全年 35.99%，10 月 15.63%，9 月 12.71% 而 6 月僅佔 7.19%，其他月份亦



圖二 A 茶小綠葉蟬主要卵寄生蜂寄生棲群消長  
Fig. 2A Population fluctuation of the major egg parasitoids of tea leaf



圖二 B 茶小綠葉蟬主要卵寄生蜂寄生棲群消長

Fig. 2B Population fluctuation of the major egg parasitoids of tea leaf hopper, *Empoasca formosana* Paoli.

均有棲息但棲群密度很低。

楊梅以 6 月份佔全年一半以上達 52.94%，5 月佔 23.52%，7 月佔 11.76%，其他月份均未達 6%<sup>(6)</sup>。楊梅小區復於 1977 年 8 月至 1978 年 7 月調查仍以 6 月密度最高達 46.31%，5 月與 7 月較接近，前者為 19.27%，後者佔 20.15%，其他月份仍然很低，二年調查棲群都集中在 5、6、7 月佔全年 85% 以上。

三個調查小區中，頭份區小綠葉蟬消長較特殊，5 月嚴重為害，6 月突然下降到 7 月為全年最低的月份，僅佔 0.89%，遠比冬季密度還低，因此在頭份 7 月份（俗稱秋茶），茶芽特別旺盛，可比美春茶，據有經驗老茶農說：當夏茶及六月白（5—6 月），受葉蟬為害越嚴重，秋茶產量越高，老茶農經驗談絲毫不假，筆者前往調查茶芽均未被害，這片特殊茶園它未曾施用化學藥劑，保持原始農業生態體系（Agroecosystem or crop system），也維持生物界平衡，而害蟲棲群快速下降可能

尚有不明因素，但小綠葉蟬卵寄生蜂可居一功。

(二) 茶小綠葉蟬卵寄生蜂之種類及棲群消長：

1. 種類及形態簡述：

茶小綠葉蟬卵寄生蜂共採集三科十二種，其分類地位

膜翅目 (Hymenoptera)

細腰亞目 (Apocrita)

小蜂總科 (Chalcidoidea)

細翅小蜂科 (Mymaridae) <sup>(3)</sup>

*Stethynium* sp., *Arescon* sp., *Anagrus* sp., *Patassan* (*Hofenederia*)  
sp., *Lymaenon* sp., *Erythmelus* sp. (?) , *Mymar* sp., *Bakkendorfia*  
sp., *Alaptus* sp.

卵寄小蜂科 (Trichogrammatidae ,

nr. *Megaphragma* sp., *Oligosits* sp.

姬小蜂科 (Eulophidae)

*Chrysocharis* sp

*Stethynium* sp. : (圖三 1 A) 雌性頭部淡黃色，半橢圓形，複眼黑色前胸背小盾板呈三角形，後胸背周圍一圈灰色紋，腹長錘形，產卵管茶褐色，伸出體外約腹長 1/3，腳淡黃色，跗節淺灰色 4 節，觸角淺灰色共 9 節 (1.1.6.1) 長 0.625 mm (圖五 A)，前翅後緣緣毛排列似三角形 (圖四 A)，體長 1.150 mm，前翅長 1.0 mm 寬 0.2 mm，翅羽最長 0.25 mm，較翅寬還長。

雄蟲體黃灰色，頭部近方形，觸角鞭狀 13 節長 1.125 mm，淺黃色 胸部背面看圓筒形，前胸背板略呈圓形，灰黃色，後胸背板倒盾三角形，腹部末端濃黑，腳淡黃，前翅後緣半段翅羽最長達 0.275 mm，體長 1.0 mm，前翅長 1.025 mm，寬 0.25 mm。

*Arescon* sp. : (圖三 1 B) 雌性體黃色，頭部略呈方形，複眼黃褐色，單眼紅色，觸角 (圖五 C) 黃色 9 節 (1.1.2.5) 長 0.85 mm 第三節 (轉節) 粗短，第四節彎曲細小，跗節 5 節，胸背似橄欖形，背板左右兩側黃褐色斑點，產卵管灰色伸出腹部末端，腳黃色，體長 1.225 mm 前翅長 0.9 mm 寬 0.2 mm，翅羽最長 0.225 mm (圖四 B)。

雄性體黃色，胸背前後兩端及腹部末端等均為茶褐色大斑點，胸背四點褐色小斑，觸角 14 節長 1.2 mm，腳淡黃色交尾管似鈎狀，體長 1.2 mm，前翅長 1.025 mm 寬 0.25 mm 翅羽最長 0.25 mm。

*Bakkendorfia* sp. : (圖三 2 H) 體形微小，黃灰色，頭部向下鈎，小盾板呈半圓形弧線，後胸凸起，腹部三角形，兩側呈灰色，雌性觸角 7 節 (圖五 F) 長 0.275 mm，體長 0.45 mm 前翅長 0.425 mm，寬 0.037 mm，翅羽最長 0.2 mm (圖四 J)。跗節 3 節。

nr. *Megaphragma* sp. : (圖三 2 I) 體呈卵形灰色，頭部圓形，胸背深褐色凸起，側觀似駝背狀，一條黃色弧帶，平時雙翅平疊體背。腹胸不明顯，近尾部色加深黑，產卵管收於腹下，觸角 5 節長 0.25 mm (圖五 H)，體長 0.6 mm，前翅長 0.525 mm 寬 0.06 mm，翅羽最長 0.3 mm (圖四 I)。跗節 3 節。

*Anagrus* sp. : (圖三 1 E) 雌性體黃色狹長，前胸背 X 紋，後胸背鈍三角紋，產卵管 1/3 伸出體外，觸角 9 節長 0.875 mm (圖五 B)，腳黃色，跗節 4 節前翅夾長，體長 1.125 mm，前翅長 0.975 mm，寬 0.1 mm，翅羽最長 0.25 mm (圖四 F)。

雄性體黑灰色，頭扁圓型，胸背線倒長卵形，中間三角形紋，腹部六條黑灰橫帶，前翅狹長，觸角 13 節 1.15 mm，體長 1.0 mm，前翅長 0.975 mm 寬 0.125 mm，翅羽最長 0.375 mm。

*Lymaenon* sp.: (圖三 1 D) 雌性體黃褐色，頭部近倒三角形，複眼三角形，胸背具三角斑點，腳及腹部黃色，附節 5 節觸角 11 節長 1.35 mm (圖五 G)，具短小刺毛，前翅末端圓形，翅羽短，翅上具不規則短刺毛，體長 1.675 mm，前翅長 1.65 mm 寬 0.275 mm，翅羽最長 0.15 mm (圖四 D)。

雄性體深茶褐色，頭扁圓形，觸角 13 節長 1.625 mm，體長 1.325 mm，前翅長 1.375 mm 寬 0.375 mm，翅羽最長 0.125 mm。

*Patasson* sp.: (圖三 1 C) 雌性體黑色狹長，僅腹部中間一節為灰黃色，頭向前凸出呈三角形，胸背有圓形背紋，產卵管約 1/4 伸出體外，觸角黃白色 9 節長 0.65 mm (圖五 E)，體長 1.325 mm，前翅長 0.875 mm 寬 0.225 mm，翅羽最長 0.175 mm (圖四 C)，附節 4 節。

雄性體黑色，胸背似橄欖形，觸角 13 節長 1.125 mm，體長 0.925 mm，前翅長 1.0 mm 寬 0.275 mm，翅羽最長 0.175 mm。

*Mymar* sp.: (圖三 2 G) 雌性體褐色，頭圓形胸背微凸起，腹部末端往上攏起基部細長柄，腳細長，附節 4 節前翅翅柄細長，中段以後展開翅膜，翅羽疏長，前翅中央一排刺毛，前翅末端黑褐色紋塊，後翅特化成長毛狀。觸角 9 節長 1.875 mm (圖五 D)，體長 1.9 mm，前翅長 2.05 mm 寬 1.125 mm 翅羽最長 0.7 mm (圖四 G)。

*Erythmelus* sp.(?): (圖三 1 F) 雄體黑色，頭扁圓形，胸背黑色，中間為黃色，觸角 13 節長 1.875 mm，前翅翅緣短小刺毛，環繞翅緣，內側整齊排列一環短刺毛紋 (圖四 E)。體長 1.95 mm，前翅長 1.375 mm 寬 0.325 mm，翅羽最長 0.45 mm。附節 4 節。

*Oligosita* sp.: (圖三 2 K) 雌性體黃色，複眼黑色，體型短，觸角 3 節長 0.45 mm，體長 1.3 mm，前翅長 0.75 mm 寬 0.25 mm，翅羽長 0.2 mm。附節 3 節。

*Alaptus* sp.: (圖三 2 L) 雌性頭呈山字形黑斑點，複眼向左右兩側凸出，內側兩條線斑，觸角 8 節長 0.7 mm，體長 1.0 mm，前翅狹長 0.7 mm 寬 0.075 mm，翅羽約翅寬三倍，翅羽最長 0.25 mm。附節 5 節。

*Chrysocharis* sp.: (圖三 2 J) 雄性頭圓形，複眼凸出，胸略呈圓形，觸角 6 節長 0.35 mm 並長刺毛，比每節約長 1.5 倍。體長 1.175 mm 前翅長 0.675 mm 寬 0.175 mm，(圖四 H) 翅羽最長 0.125 mm。附節 4 節。

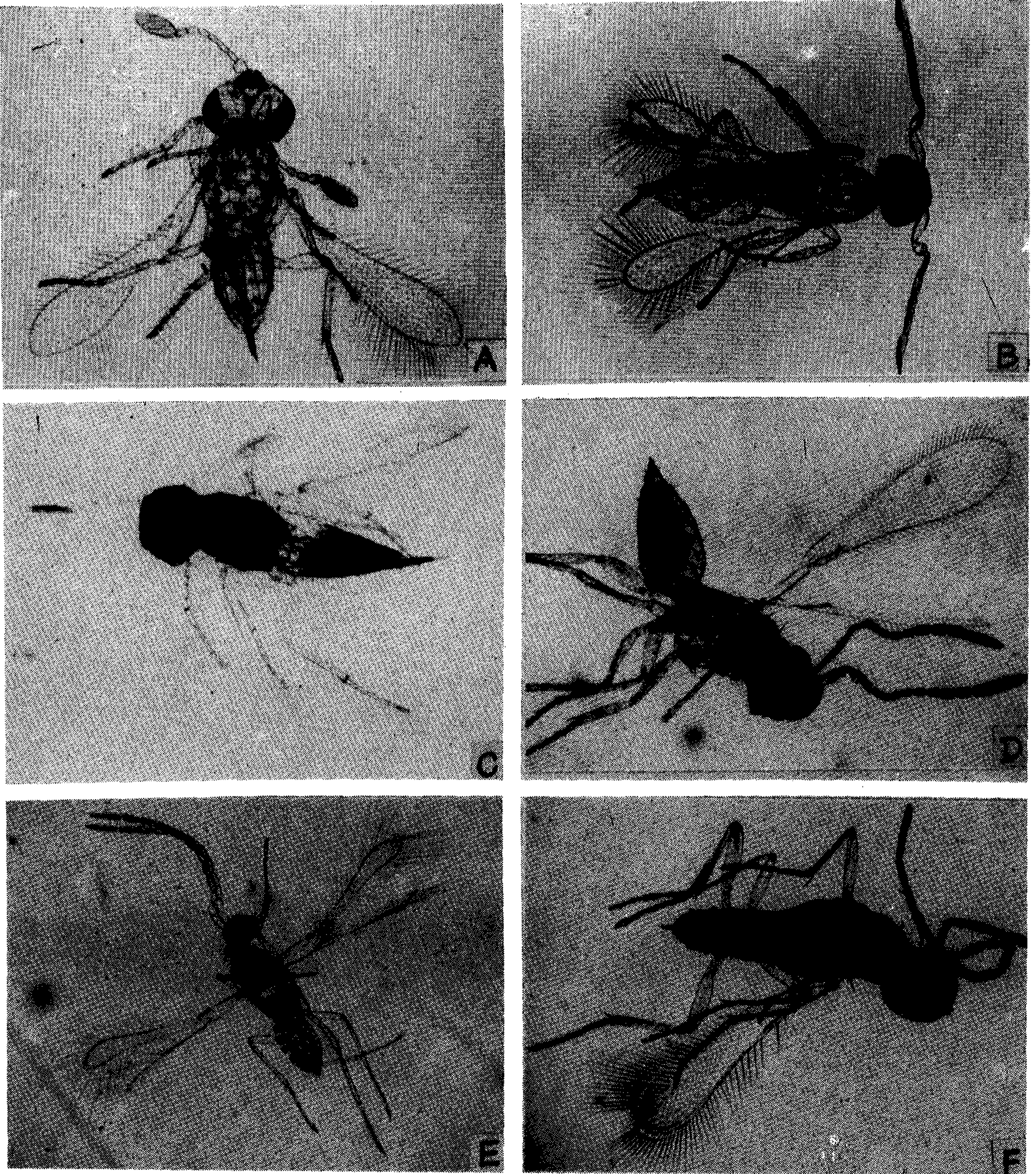
未述特徵如圖三至圖五。(圖四、五之前翅及觸角部份少數種因採集少未能分解)

## 2 茶小綠葉蟬卵寄生蜂棲群消長：

1976 年 1~12 月調查結果，茶芽數與卵寄生蜂羽化比率，大溪小區以 12 月佔全年各月最高比率達 28.55%，9 月 14.15%，2 月 13.77%，6 月 12.42%，8 月最低僅 0.71%，寄生情形不穩定。頭份小區全年中，密度最高以 5 月佔 26.03%，9 月佔 19.65%，10 月 13.09%，最高峯之 5 月，茶芽數與卵寄生蜂比率達 48.8%，9 月 10 月亦達 36.84% 及 24.54%，卵寄生蜂之寄生數量多寡，隨寄主密度高低而起伏。楊梅小區兩年不同地點調查，卵寄生蜂都集中在 6、7、8 三個月，以後隨同寄主減少而依次降低。小綠葉蟬與卵寄生蜂消長曲線圖如圖一 A、B，主要卵寄生蜂各小區棲群消長如圖二 A、B。

## 3 茶小綠葉蟬卵寄生蜂各茶區種別及比率

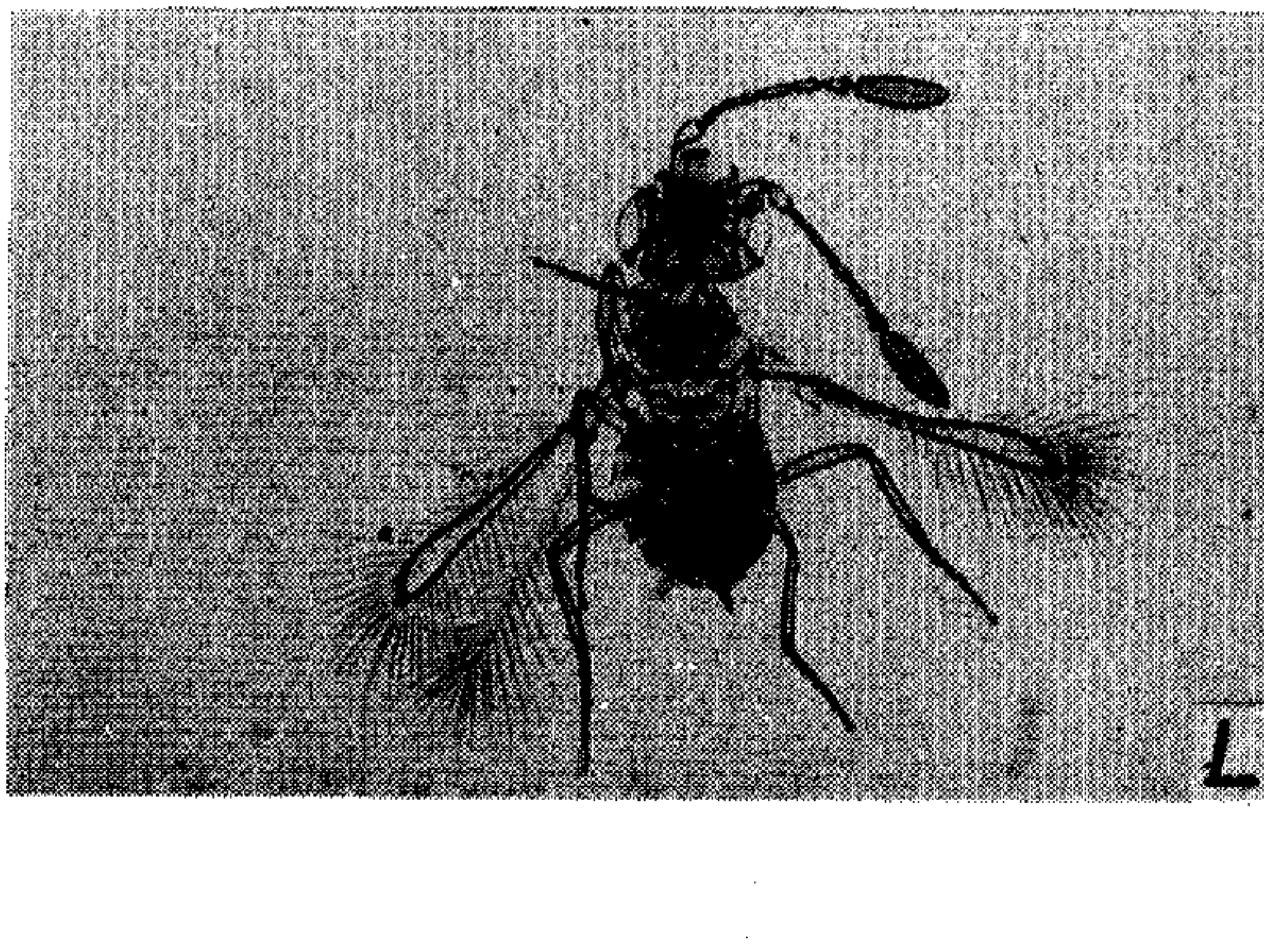
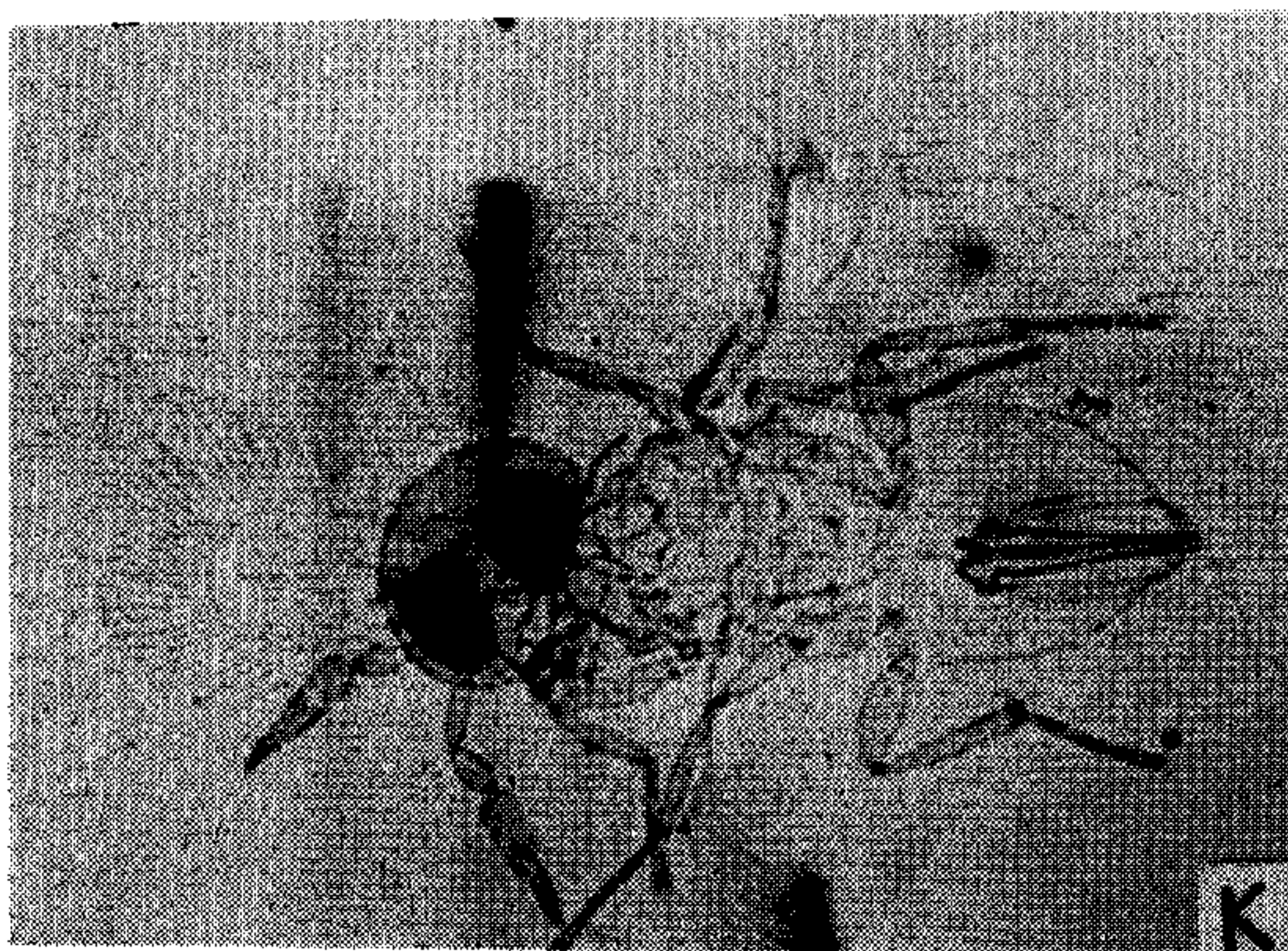
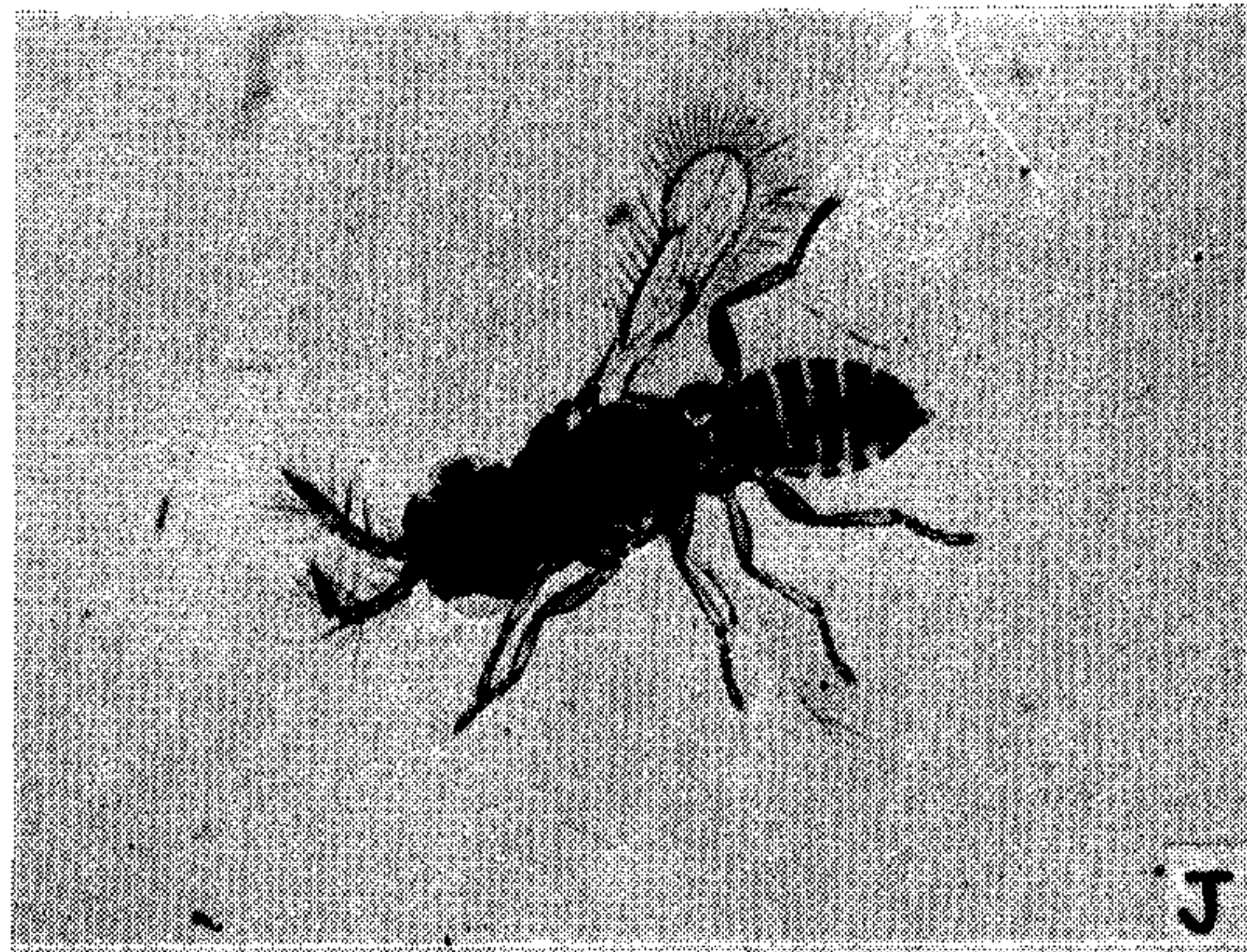
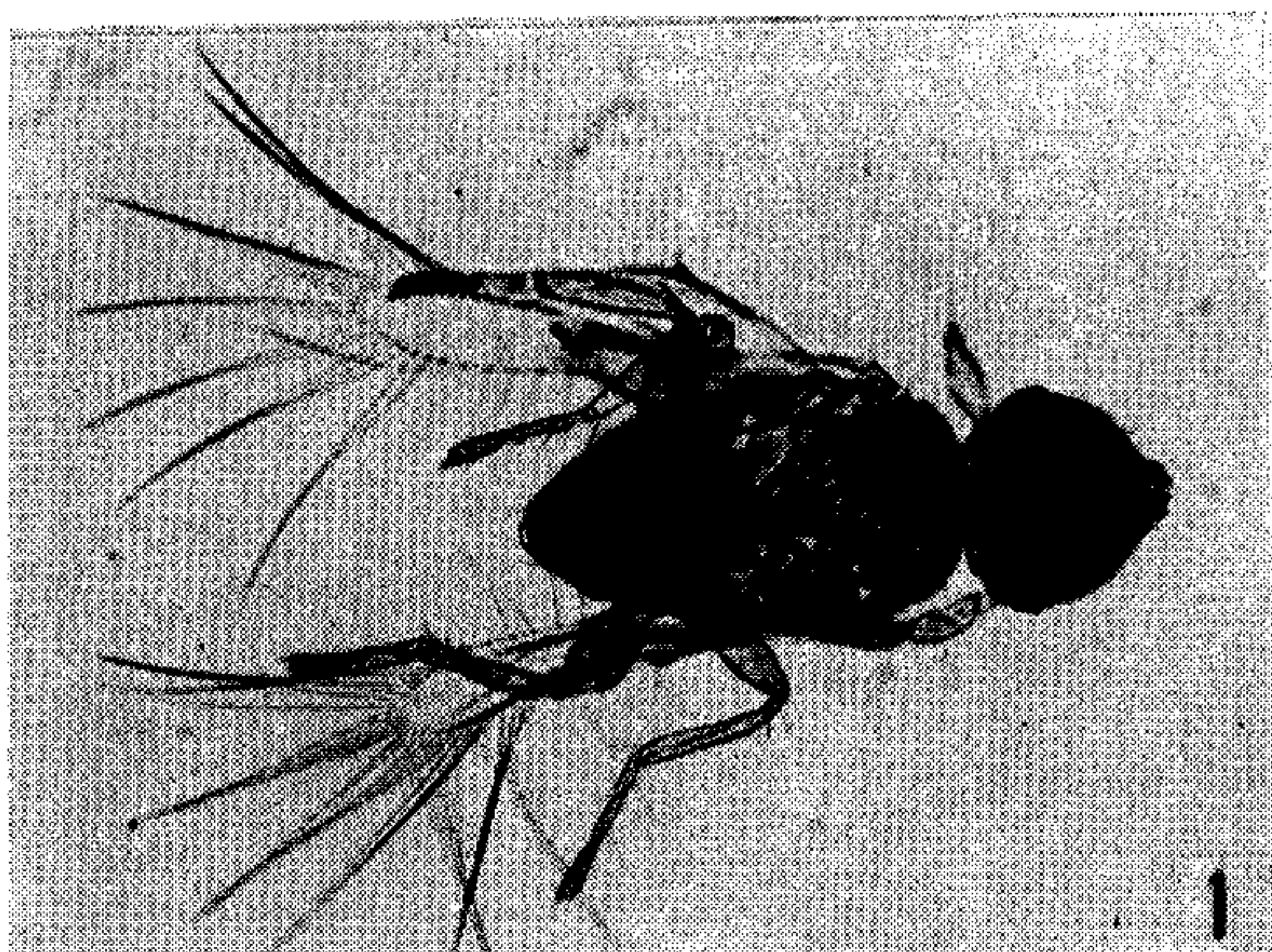
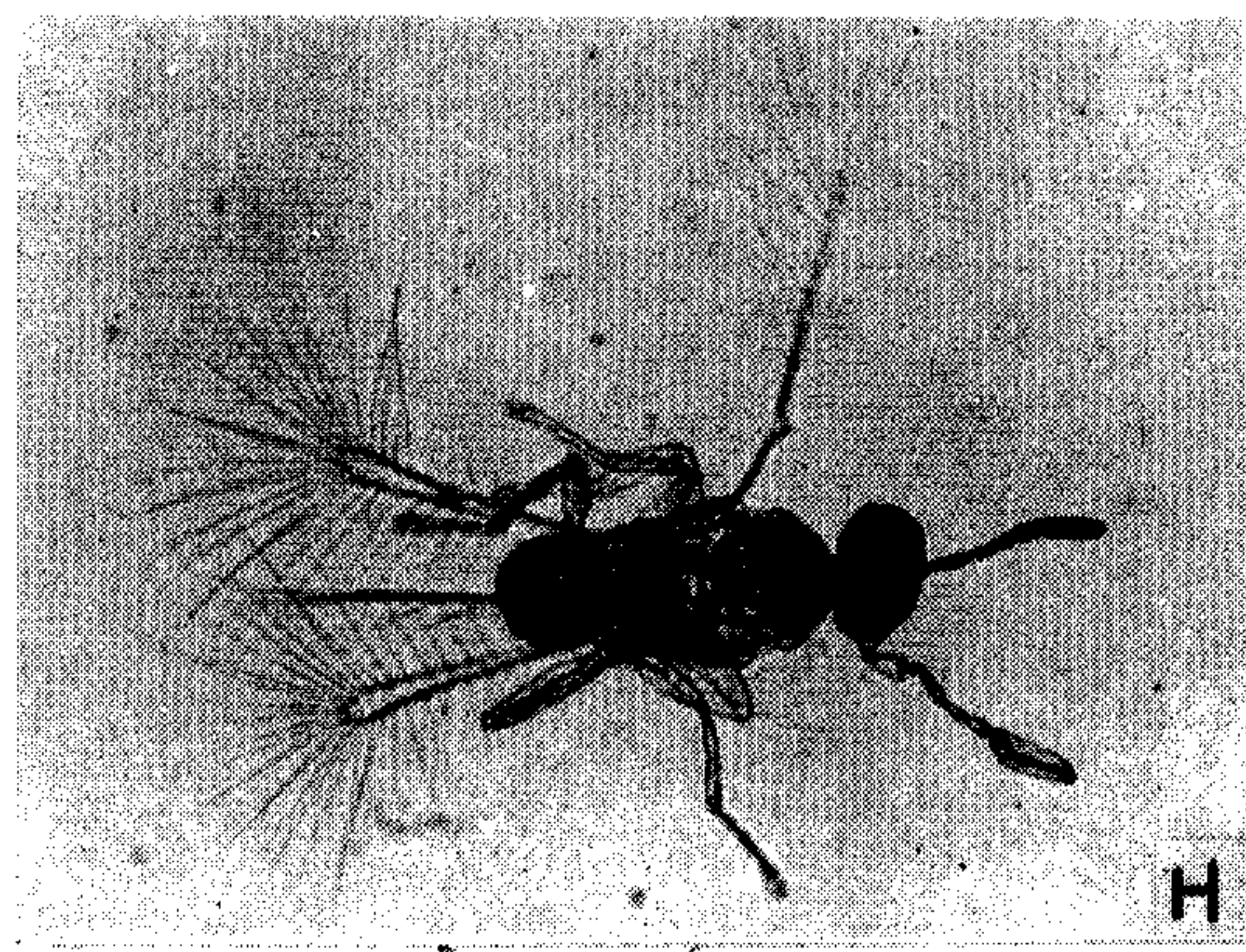
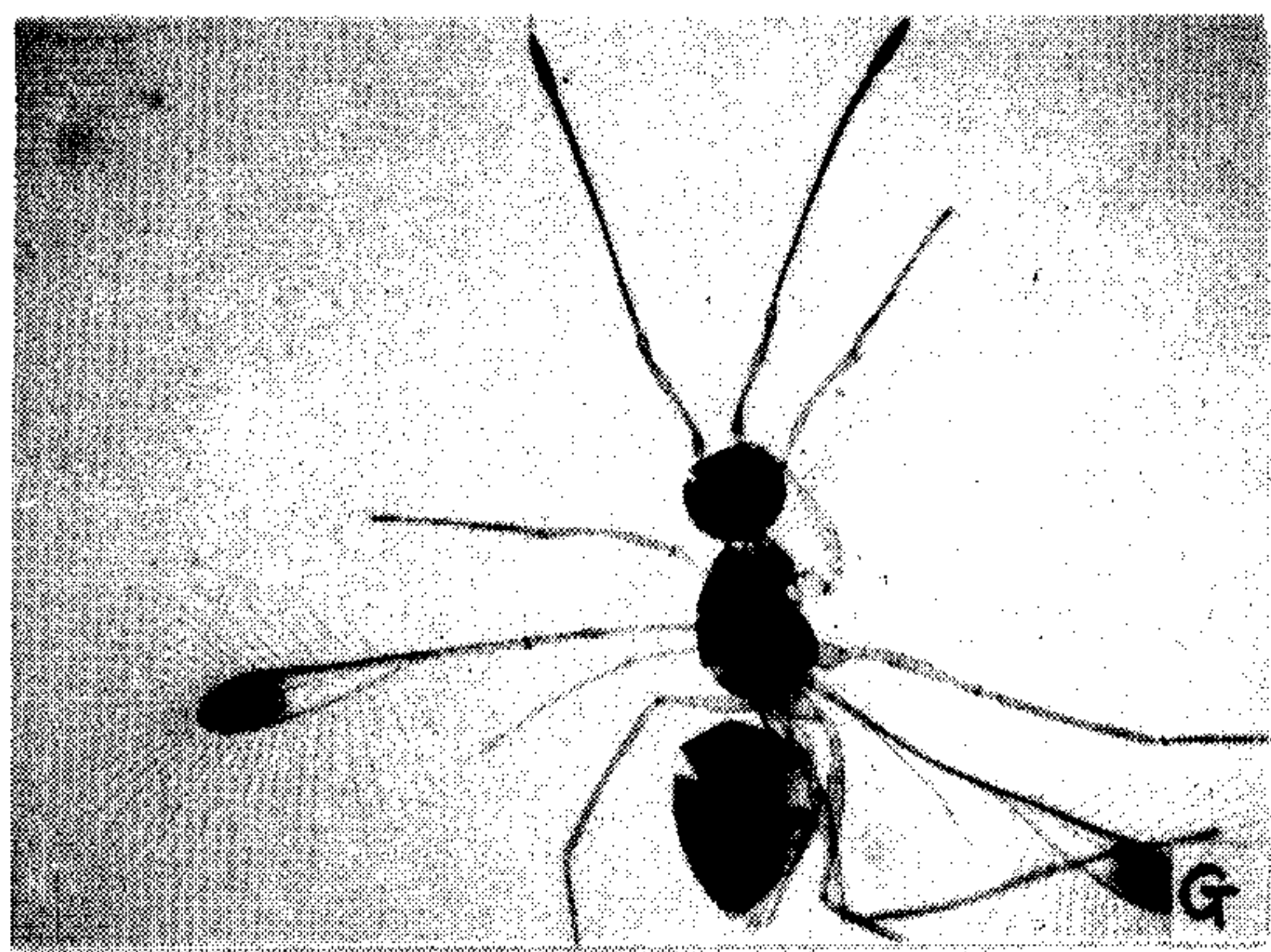
卵寄生蜂以 *Stethynium* sp. 在葉蟬為害嚴重期間擔任重要角色，分佈亦最廣，三個調查小區合計種別比率高達 60.27% 由其頭份小區更達 79.69%，楊梅小區亦佔 70.91%，大溪小區之 *Stethynium* sp 僅佔 38.86%。



圖三 1 小綠葉蟬卵寄生蜂

Egg parasitoids of tea leaf hopper

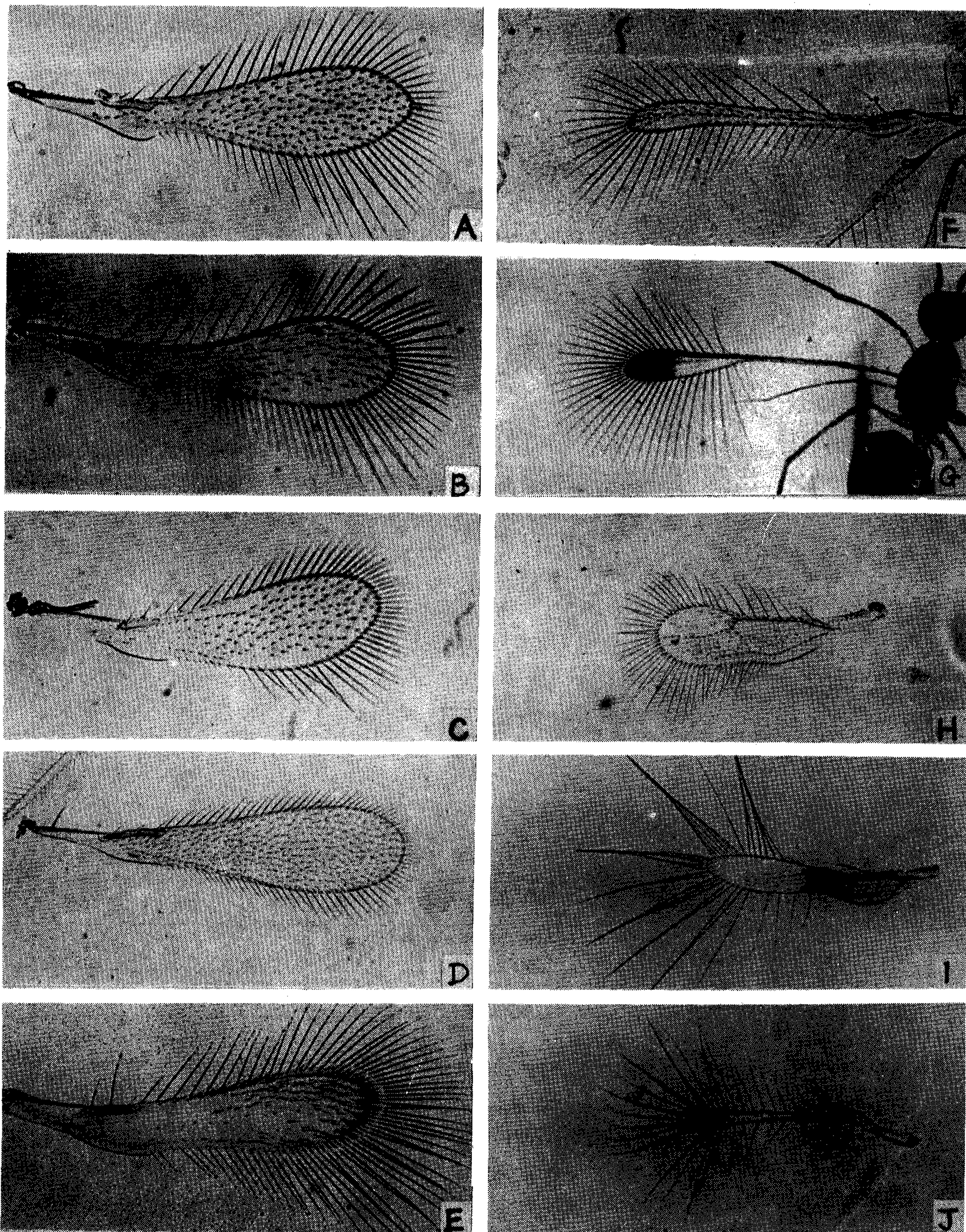
- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| A) <i>Stethynium</i> sp.(♀). | B) <i>Aresscon</i> sp.(♀).   |
| C) <i>Patasson</i> sp.(♀).   | D) <i>Lymaenon</i> sp.(♀).   |
| E) <i>Anagrus</i> sp.(♂).    | F) <i>Erythmelus</i> sp.(♂). |



圖三 2 小綠葉蟬卵寄生蜂

Egg parasitoids of tea leaf hopper

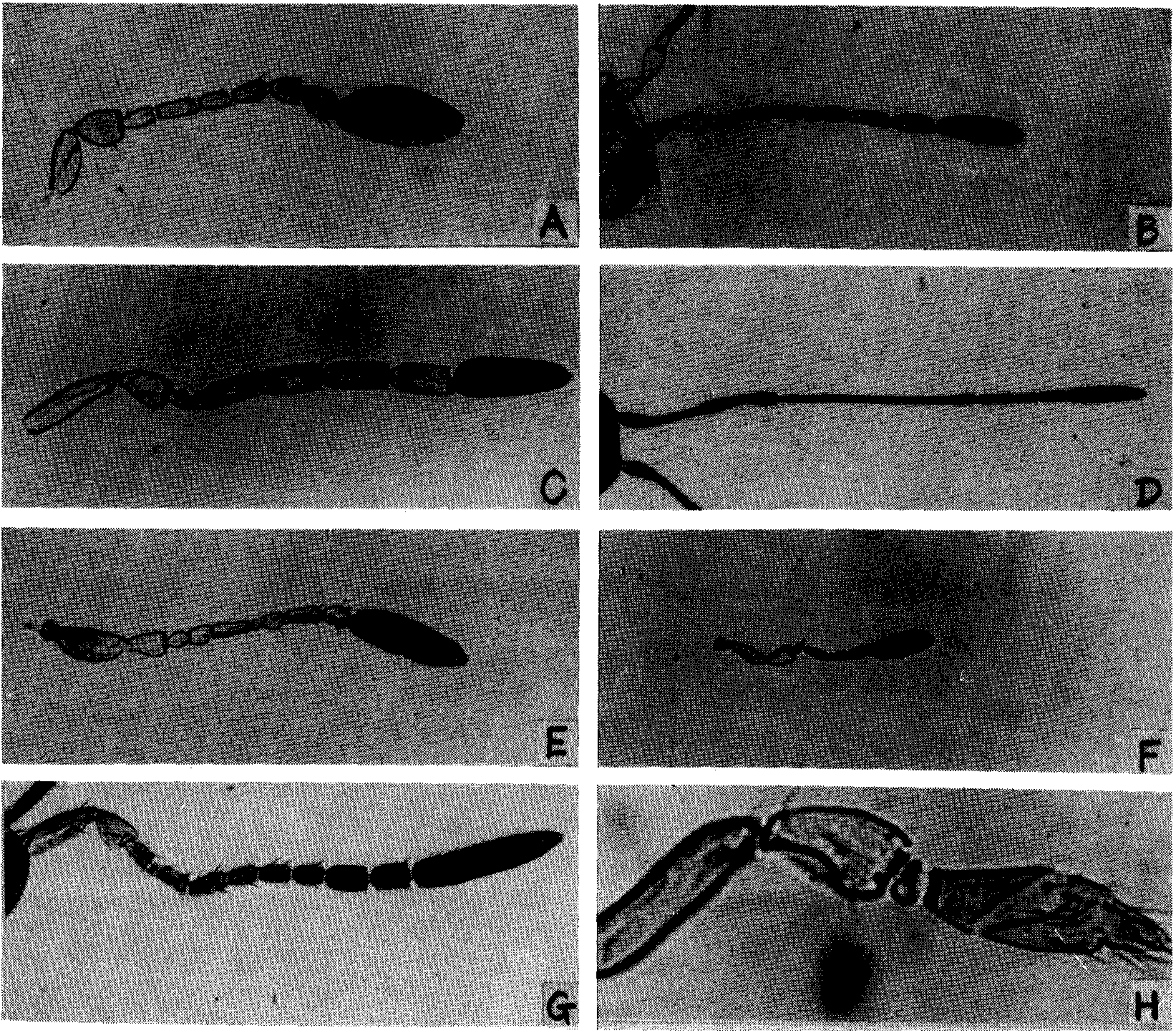
- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| G) <i>Mymar</i> sp.(♀)           | H) <i>Bakkendorfia</i> sp.(♀). |
| I) nr. <i>Megaphragma</i> sp.(♀) | J) <i>Chrysocharis</i> sp.(♂). |
| K) <i>Oligosita</i> sp.(♀)       | L) <i>Alaptus</i> sp.(♀).      |



圖四 小綠葉蟬卵寄生蜂前翅 (♀)

Fore-wing of the egg parasitoids (♀)

- |                               |                            |                        |                            |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| A) <i>Stethynium</i> sp.      | B) <i>Arescon</i> sp.      | C) <i>Potasson</i> sp. | D) <i>Lymaenon</i> sp.     |
| E) <i>Erythmelus</i> sp.      | F) <i>Anagrus</i> sp.      | G) <i>Mymar</i> sp.    | H) <i>Chrysocharis</i> sp. |
| I) nr. <i>Megaphragma</i> sp. | J) <i>Bakkendorfia</i> sp. |                        |                            |



圖五 小綠葉蟬卵寄生蜂觸角 (♀)

Antenna of the egg parasitoids (♀)

- |                          |                               |                            |
|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| A) <i>Stethynium</i> sp. | B) <i>Anagrus</i> sp.         | C) <i>Arescon</i> sp.      |
| D) <i>Mymar</i> sp.      | E) <i>Patasson</i> sp.        | F) <i>Bakkendorfia</i> sp. |
| G) <i>Lymaenon</i> sp.   | H) <i>nr. megaphragma</i> sp. |                            |

其次為 *Arescon* sp. 三個調查小區種別比率 15.19%，頭份小區佔 10.13%，大溪 12.99%，楊梅兩年平均佔 30.32%。

*Bakkendorfia* sp. 及 *nr. Megaphragma* sp. 在大溪區全年合計前者 19.94%，後者 28.05%，兩種均在氣溫較低，葉蟬為害輕的季節出現，楊梅及頭份兩地密度均不高。

其他種卵寄生蜂寄生率很低，只偶然採到少量如表一。其他產茶地區不定期調查，有峨眉、三峽、新竹埔頂、龍潭、林口、龜山、淡水、鹿谷、名間、鹿野等區合計種別比率仍以 *Stethynium* sp. 最多，其次 *Arescon* sp.。卵寄生蜂羽化數與茶芽比率因採集時間、環境、茶園管理情形等等有所差

表一 茶小綠葉蟬卵寄生蜂各地種別比率  
The ratio of the egg parasitoids of *Empoasca formosana* Paoli in each area

| 種 別                           | 性 別 | 1977年7月 - 1978年7月 |       | 1976年1 ~ 12月 |       |       |       |       |       |       |       |              |
|-------------------------------|-----|-------------------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
|                               |     | 楊 梅               |       | 楊 梅          |       | 大 溪   |       | 頭 份   |       | 合 計   |       | 性 比<br>♀ : ♂ |
|                               |     | 蟲 數               | 比率%   | 蟲 數          | 比率%   | 蟲 數   | 比率%   | 蟲 數   | 比率%   | 蟲 數   | 比率%   |              |
| <i>Stethynium</i> sp.         | ♀   | 663               |       | 186          |       | 989   |       | 1,640 |       | 3,478 |       | 1.3          |
|                               | ♂   | 417               |       | 284          |       | 611   |       | 1,365 |       | 2,677 |       | 1            |
|                               | 計   | 1,080             | 70.91 | 470          | 58.97 | 1,600 | 38.86 | 3,005 | 79.69 | 6,155 | 60.27 |              |
| <i>Arescon</i> sp.            | ♀   | 203               |       | 230          |       | 364   |       | 255   |       | 1,052 |       | 2.1          |
|                               | ♂   | 115               |       | 87           |       | 171   |       | 127   |       | 500   |       | 1            |
|                               | 計   | 318               | 20.87 | 317          | 39.77 | 535   | 12.99 | 382   | 10.13 | 1,552 | 15.19 |              |
| <i>Anagrus</i> sp.            | ♀   | 1                 |       |              |       |       |       | 3     |       | 4     |       | 2.0          |
|                               | ♂   |                   |       |              |       |       |       | 2     |       | 2     |       | 1            |
|                               | 計   | 1                 | 0.06  |              |       |       |       | 5     | 0.13  | 6     | 0.05  |              |
| <i>Bakkendorfia</i> sp.       |     | 116               | 7.61  | 5            | 0.62  | 821   | 19.94 | 185   | 4.90  | 11.27 | 11.03 |              |
| nr.<br><i>Megaphragma</i> sp. |     | 6                 | 0.39  | 5            | 0.62  | 1,155 | 28.05 | 192   | 5.09  | 1,358 | 13.29 |              |
| <i>Patassan</i> sp.           |     | 2                 | 0.13  |              |       | 5     | 0.12  | 1     | 0.03  | 8     | 0.07  |              |
| <i>Lymaenon</i> sp.           |     |                   |       |              |       | 1     | 0.02  |       |       | 1     | 0.009 |              |
| <i>Mymar</i> sp.              |     |                   |       |              |       |       |       | 1     | 0.03  | 1     | 0.009 |              |
| <i>Erythmelus</i> sp.         |     |                   |       |              |       | 1     | 0.02  |       |       | 1     | 0.009 |              |
| <i>Alaptus</i> sp.            |     |                   |       |              |       | 1     | 0.02  |       |       | 1     | 0.009 |              |
| <i>Oligosita</i> sp.          |     |                   |       |              |       | 1     | 0.02  |       |       | 1     | 0.009 |              |
| <i>Chrysocharis</i> sp.       |     |                   |       |              |       | 1     | 0.02  |       |       | 1     | 0.009 |              |
| 合 計                           |     | 10,212            |       |              |       |       |       |       |       |       |       |              |

異，羽化數與茶芽比率自 0.67 ~ 59.53%。

4. 卵寄生蜂習性觀察

卵寄生蜂在寄主卵內發育成熟後白天進行羽化，自上午 10 點至下午 2 點間羽化最盛，羽化成蟲利用寄主產卵孔道鑽出，僅短暫停留即可飛行，並進行交配，室內觀察交配情形，雌蟲在茶枝葉上行走，雄蟲從背後追隨兩翅展動，交配時間約只 1 ~ 2 秒左右即行分離，雌蟲產卵時在茶枝上爬行，並

用觸角轉節彎曲約 60 度，輕輕敲打茶芽，偵察寄主產卵位置，鑑別卵新鮮或未被寄生之卵，滿意後將產卵管延寄主產卵孔道伸入進行產卵。

卵寄生蜂成蟲壽命短在室內只 1～2 天，多次接種未獲成功，有待再試驗，僅以田間自然寄生後之茶芽採回室內飼養，因寄生日期無法一致，所以羽化頻度亦不同，只以最後羽化日期推算，5 月至 10 月活躍期間，在寄主卵內最遲不超過 25 天，夏季最遲羽化日數都比低氣溫之月份為短，但低氣溫之月份中 *Stethynium* sp. 及 *Arescon* sp. 1～2 月日數最多，而 *Bakkendorfia* sp. 及 nr. *Megaphragma* sp. 則以 11～12 月日數最多如表二。

表二 茶小綠葉蟬卵寄生蜂各月採集於室內羽化所需最長日數（天）

Developmental period of the egg parasitoids of *Empoasca formosana* Paoli from collecting till moulting

| 蟲 別 \ 月 別                  | 1 月           | 2 月            | 3 月           | 4 月            | 5 月            | 6 月            | 7 月            | 8 月            | 9 月            | 10 月           | 11 月           | 12 月          |
|----------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| <i>Stethynium</i> sp       | 43            | 38             | 34            | 16             | 20             | 18             | 18             | 15             | 23             | 20             | 34             | 32            |
| <i>Arescon</i> sp.         | 38            | 38             | 32            | 20             | 20             | 21             | 21             | 14             | 23             | 20             | 34             | 22            |
| <i>Bakkendorfia</i> sp.    | 29            | 29             | 24            | 17             | —              | 15             | 17             | 14             | 15             | 15             | 38             | 28            |
| nr. <i>Megaphragma</i> sp. | 36            | 35             | 32            | 5              | —              | 8              | 9              | 11             | 20             | 20             | 41             | 43            |
| 平均氣溫範圍<br>℃                | 8.7<br>} 16.5 | 11.0<br>} 19.3 | 7.7<br>} 20.3 | 13.0<br>} 26.7 | 14.7<br>} 27.3 | 19.8<br>} 29.3 | 21.7<br>} 29.5 | 25.7<br>} 29.3 | 22.7<br>} 28.3 | 19.0<br>} 26.0 | 10.5<br>} 25.3 | 7.7<br>} 19.7 |

四、討 論

- 1 茶小綠葉蟬卵寄生蜂分佈很廣遍佈各茶園，寄主棲群消長，受卵寄生蜂之影響，而卵寄生蜂棲群，亦隨葉蟬消長而左右，兩者保持微妙關係。
- 2 頭份小區之小綠葉蟬棲群突然下降，除卵寄生蜂影響外，是否還有其他因素如昆蟲病毒值得探討。
- 3 卵寄生蜂控制小綠葉蟬之潛力很大頗有利用價值，但實際應用前對其生態，尚欠了解，並期望能利用人工飼料進行飼養，以供大量釋放。
- 4 茶園如能分別種植不同茶樹品種（早、中、晚生種），調節萌芽期，不僅可調節茶菁生產，也可增加卵寄生蜂選擇適當寄主寄生的機會。

誌 謝

本計劃承中央加速農村建設計劃資助，卵寄生蜂學名承農業試驗所應用動物系，分類股林股長珪瑞先生鑑定，稿成承植物保護中心謝博士豐國批改，本場蕭助理研究員素女校閱，試驗期間承茶改場吳場長振鐸、林課長品才，鼓勵指導，蔡慶勳先生謝禎永先生先後協助，謹此誌謝。

## 參 考 文 獻

1. 林珪瑞 1965 稻葉蟬及飛蝨之寄生昆蟲 台灣省農林廳印。
2. 林珪瑞 1974 農業研究(昆蟲專輯)第23卷第2期 台灣省農業試驗所。
3. 易希陶主編 1974 中山自然科學大辭典 第九冊 動物學 張書忱 膜翅目 P.434.
4. 高木一夫 1974 茶業試驗場研究報告 第10號。
5. 陳惠藏 廖增祿 高銘俊 胡家儉 1978 茶小綠葉蟬之生態觀察與防治試驗 中華植物保護學會會刊第20卷第2期 P.93-105。
6. 臺灣省茶業改良場 1977-1978 年年報。

## STUDIES ON THE POPULATION FLUCTUATION OF THE EGG PARASITOIDS OF TEA LEAF HOPPER

Huei-Tsang Chen

### SUMMARY

1. It has been found that the egg of tea leaf hopper was parasitized by some Hymenopterous which belong to Mymaridae, Trichogrammatidae and Eulophidae. These Hymenopterous were *Stethynium* sp., *Arescon* sp., *Patassan* (*Hofenederia*) sp., *Anagrus* sp., *Lymaenon* sp., *Erythmelus* sp. (?), *Mymar* sp., *Bakkendorfia* sp., *Alaptus* sp., (included in Mymaridae) nr. *Megaphragma* sp., *Oligosita* sp., (included in Trichogrammatidae) and *Chrysocharis* sp. (included in Eulophidae).
2. The fluctuation of egg parasitoids was affected by the fluctuation of the host. The species, *Stethynium* sp., distributed broadly in tea plantation in Taiwan. The density of *Stethynium* sp., surveyed at Yang-mei, Ta-chi, and Tou-fen was 60.27% and that of the host in the summer was useful in a control practice.
3. The parasitoids *Bakkendorfia* sp. & nr. *Megaphragma* sp. could be used in controlling the leaf hopper instead of spraying. When leaf hopper population was lower in the fall and winter.
4. The development period of *Stethynium* sp. & *Arescon* sp. in the host egg was about 23 days from May to October. Many of leaf hoppers were removed while plucking but, since there were still many leaf hoppers left especially in hand plucking area, and since the interval between pluckings was 30-40 days, the egg parasitoids remained to some degree if the insecticide were used properly.

## 茶黑姬捲葉蛾及其天敵之全年消長

廖增祿

### 摘 要

茶黑姬捲葉蛾，係爲害茶樹嫩芽，不但影響產量且亦影響茶葉品質，本省中南部發生較多，尤以大葉種受害較重，本調查於 1978 ~ 1980 在魚池本分場進行，經三年之調查結果獲知此種捲葉蛾之棲群分佈，以 8 至 9 月爲最高，佔全年 54.7 % 左右，溫度在 20 °C 以下則較不適於該蟲之發生。本種幼蟲死亡率甚高，平均在 72.3 % 左右，其致死之因子，包括寄生蜂、寄生菌類、環境、人爲等因素致死者，而目前已發現幼蟲寄生蜂有 *Apanteles aristueus* Nixon, *Apanteles* sp 及尚未訂名之寄生蜂共三種，合計寄生率，低者僅 3.7 %，高者可達 42.3 %，平均爲 23 ~ 34 % 之間，此三種寄生蜂與茶黑姬捲葉蛾幼蟲棲群變動成正比。

依據其年中分佈情形，防治本蟲應於 7 月至 8 月施藥防治，以阻止其增殖爲害，而施行嫩採，縮短其採摘週期，以減少其產卵處所及已寄生茶芽內之幼蟲，對本蟲之防治及減免茶葉之污染，當亦有幫助。

### 一、前 言

本省已發現爲害茶樹有 5 種捲葉害蟲<sup>(1,2)</sup>，其中以茶捲葉蛾 (*Homona cofferia* Nietner)，姬捲葉蛾 (*Adoxophyes privatana* Walker) 及茶黑姬捲葉蛾 (*Cydia leucostoma* Meyrick) 等爲主。茶黑姬捲葉蛾屬鱗翅目 (Lepidoptera)，小捲葉蛾科 (Olethreutidae)，爲本省栽培大葉種茶樹地區及中南部茶園極爲普遍之害蟲，其幼蟲以絹絲將茶芽及嫩葉捲起，棲身其中爲害，直接影響收量與製茶品質。

茶黑姬捲葉蛾的爲害，除本省外，尚分佈於印度、印尼、中國大陸及斯里蘭卡等茶區<sup>(2,3,7)</sup>。1914 年日人南川氏在本省嘉義縣奮起湖一帶調查，發現茶園曾受其嚴重爲害<sup>(3)</sup>，1958 年前後在南投縣魚池茶區亦曾普遍爲害，據黃梅頌氏調查報告，在爲害較烈之茶園，該蟲之發生密度高達每株 32 頭之多<sup>(3)</sup>。

由於茶園中本種之各蟲期發生參差不齊，防治效果不彰，無形中增加施藥次數，既不安全，又增加生產成本，爲此亟須先從該害蟲及其天敵棲群密度消長與氣象因子之關係予以了解，以求改進防治方法。

本報告爲 1978 至 1980 三年調查所獲之初步結果，提供茶界參攷，敬希各先進指正。

### 二、試驗方法

調查分二項目進行，其一爲茶黑姬捲葉蟲田間棲群密度調查，其二爲調查田間其天敵種類，及其

---

1 茶業改良場魚池分場助理

寄生情形，調查自 1978 年 3 月至 1980 年 11 月止。茲將各項之進行方法分敘於後：

#### (一) 田間棲群密度調查：

先於本分場茶園內擇一向未施用過農藥之茶園，面積約 0.2 公頃，品種為台茶八號，供作調查，除 1 及 2 月因茶芽極少，未予調查外，其他各月固定於 10 及 25 日調查，方法為在此固定茶園內，用交叉法劃區，每處調查 10 株，重複 5 次，調查各單位茶株內受害茶芽數（幼蟲以單隻將茶芽捲起棲中為害），據以計算本蟲各月密度。

#### (二) 田間天敵調查：

每隔 15 天從棲群密度調查園內，採回受幼蟲為害之心芽，選取中齡以上幼蟲 100 隻，放於培養皿（ $15\text{ cm} \times 4.5\text{ cm}$ ）內飼養，每個培養皿各放飼 10 隻幼蟲，調查該蟲之天敵種類、羽化率與寄生率，所採得之天敵則送請農試所周樑鎰先生鑑定，飼養工作在室內進行。

#### (三) 氣象資料，利用本分場觀測站之資料：

### 三、結果與討論

剛孵化茶黑姬捲葉蛾的幼蟲，在心芽內為害，隨茶芽的伸長，將心芽與嫩葉用絹絲捲起，致受害處之幼稍不能完全發育，節間變短，由於嫩芽與葉片纏在一起，嫩莖因而彎曲呈“ $\Gamma$ ”型（照片 2），幼蟲老熟時離開受害芽，在嫩葉葉緣近基部，將葉邊緣捲曲小塊，於其中化蛹（照片 1）。

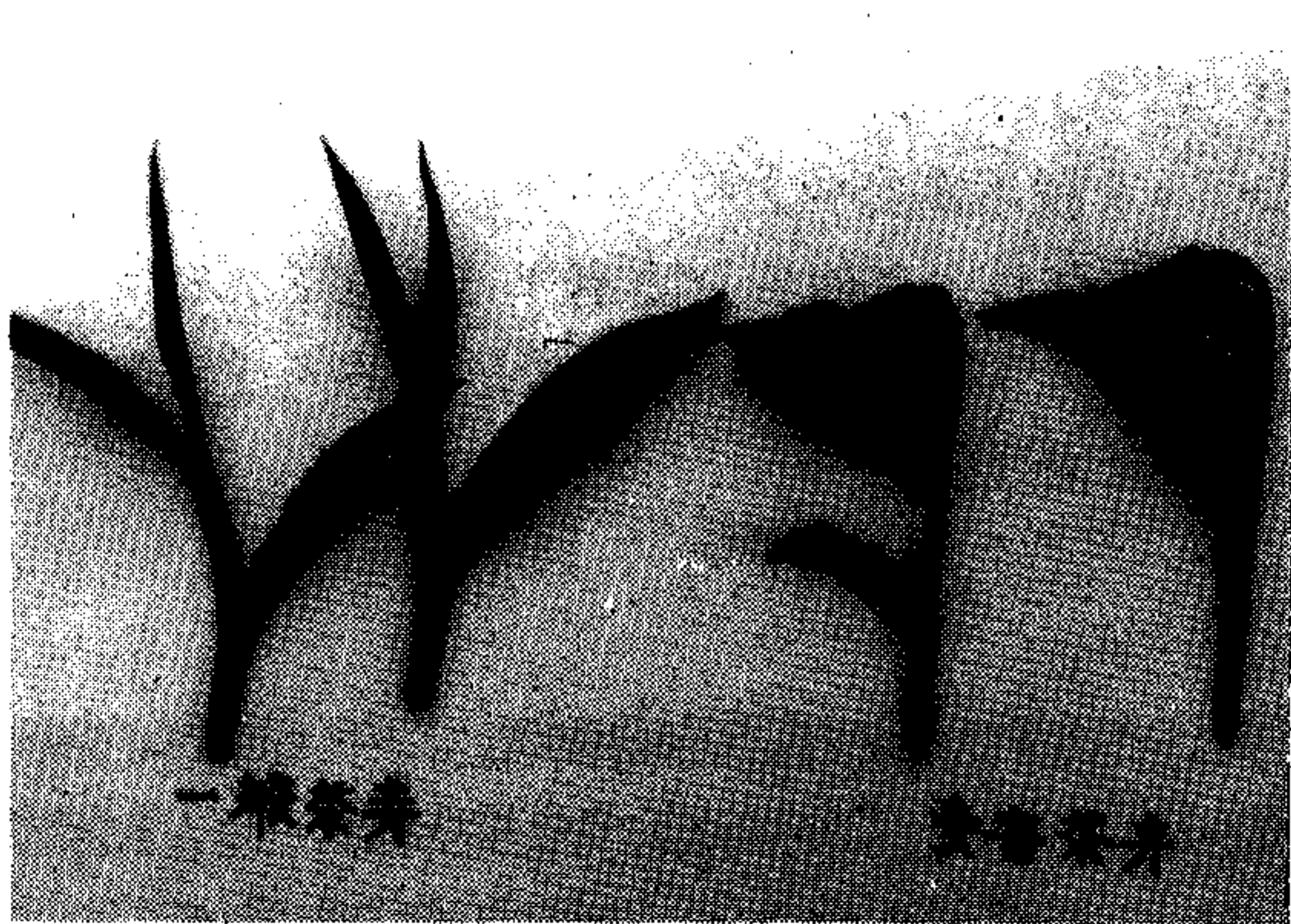
#### (一) 形態：

##### 1. 成蟲：

雌雄體軀相仿，展翅後雄蛾較雌蛾為短，頭、胸部均呈深灰褐色，複眼暗褐色。觸角長約 4 mm，呈灰黑褐色，先端較濃而成球曲狀。頭部及胸部無斑紋，前翅呈銀灰色有一對“ $\llcorner$ ”紋呈黑色，雌蛾前翅之斑紋較雄蛾顯明，雌雄亦可由此分別，後翅灰褐色，在基部外緣及後緣處為銀灰色。前腳褐色，中及後腳淡黃褐色。腹部銀灰色，末端生有灰色總毛。雌蛾體長平均 5.9 mm，展翅長 11.9 mm，雄蛾平均體長 5.0 mm，展翅長 10.2 mm，全身色雌蛾較濃。成蟲壽命在 4～7 天。



照片 1 為害茶芽與化蛹場所



照片 2 受害茶芽與正常茶芽

2 卵：

卵略呈橢圓形而微小，扁平而呈淡黃色，卵單粒產於第二、第三葉葉背，直徑平均 0.5 mm，卵期約在 5 ~ 10 天。

3 幼蟲：

幼蟲圓筒形，孵化當初淡赤黑色，然後為淡乳黃色，其特徵在單眼後方兩側，各有一個黑色頰斑，老熟時體長平均 11 mm，幼蟲期約 12 ~ 21 天。

4 蛹：

初期為淡黃色，漸次變暗，雄蛹長×寬為 6 mm × 1.8 mm，雌蛹為 7.5 mm × 2.1 mm，蛹期在春、夏季為 14 ~ 18 天；冬季則為 23 ~ 27 天。

5 世代所經日數：

年發生 6 代<sup>(3)</sup>以上，完成一世代所歷時間，受溫度所左右，溫度越高所經日數越短，根據調查，春季約須 30 天左右，夏季約 25 天，秋季約 40 天，冬季在 50 ~ 60 天。

(二) 年中棲群變動及其致死因子：

茲將 1978 ~ 1980 調查該蟲一年中棲群變動情形，與寄生天敵等各項成績，分別列於下列各表：

表一 茶黑姬捲葉蛾幼蟲棲群消長 ( 1978 ~ 1980 )

Table 1. Fluctuation of the Larva of *Cydia leucostoma* Meyrick in each month (1978~1980)

| 各 月 蟲 數 平 均<br>Larva collected in each month |       |       |       |       |       |        |        |        |        |       |       |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 月 份<br>Month                                 | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII    | VIII   | IX     | X      | XI    | XII   |
| 平 均<br>Average                               | 47.0  | 78.3  | 27.7  | 119.7 | 192.3 | 214.0  | 756.3  | 360.0  | 214.3  | 75.0  | 22.0  |
| %                                            | (2.2) | (3.7) | (1.3) | (5.7) | (9.1) | (10.2) | (35.9) | (17.1) | (10.2) | (3.6) | (1.0) |

註：( ) 內數字係表示所佔百分比。

表二 茶黑姬捲葉蛾羽化率及致死率 ( 1978 ~ 1980 )

Table 2. The Emergence rate and Mortality rate of *Cydia leucostoma* Meyrick in each month (1978~1980)

| 調 查 項 目<br>Items observed | 月 份<br>Month |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
|---------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
|                           | III          | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | 平均 Average |
| 1978                      |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 羽化率 Emergence rate        | —            | —    | 33.1 | 29.0 | 33.6 | 27.9 | 35.0 | 42.5 | —    | 33.5       |
| 致死率 Mortality rate        |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 寄生蜂寄生 By parasitiods      | —            | —    | 36.3 | 38.6 | 34.1 | 42.3 | 20.6 | 25.0 | —    | 32.8       |
| 其 他 Others                | —            | —    | 30.7 | 32.4 | 32.3 | 29.8 | 44.4 | 32.5 | —    | 33.7       |
| 1979                      |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 羽化率 Emergence rate        | 12.0         | 13.3 | 43.2 | 16.0 | 12.0 | 28.6 | 33.3 | 30.0 | —    | 23.6       |
| 致死率 Mortality rate        |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 寄生蜂寄生 By parasitiods      | 11.2         | 14.7 | 16.8 | 21.3 | 16.0 | 41.4 | 36.0 | 14.3 | —    | 21.5       |
| 其 他 Others                | 76.8         | 72.0 | 40.0 | 62.7 | 72.0 | 30.0 | 30.7 | 55.7 | —    | 54.9       |
| 1980                      |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 羽化率 Emergence rate        | 10.8         | 10.0 | 7.2  | 28.0 | 19.1 | 35.5 | 54.1 | 52.7 | 39.2 | 28.5       |
| 致死率 Mortality rate        |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 寄生蜂寄生 By parasitiods      | 18.1         | 13.3 | 18.3 | 3.7  | 5.9  | 21.0 | 14.6 | 14.7 | 18.6 | 14.2       |
| 其 他 Others                | 71.1         | 76.7 | 74.5 | 68.1 | 75.0 | 43.5 | 31.3 | 32.6 | 42.2 | 57.3       |
| 平 均 Average               |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 羽化率 Emergence rate        | 11.4         | 11.7 | 27.8 | 24.3 | 21.6 | 30.7 | 40.8 | 41.7 | 39.2 | 27.7       |
| 致死率 Mortality rate        |              |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
| 寄生蜂寄生 By parasitiods      | 14.7         | 14.0 | 23.8 | 21.2 | 18.7 | 34.9 | 23.7 | 18.0 | 18.6 | 20.8       |
| 其 他 Others                | 73.9         | 74.3 | 48.4 | 54.5 | 59.7 | 34.4 | 35.5 | 40.3 | 42.2 | 51.5       |

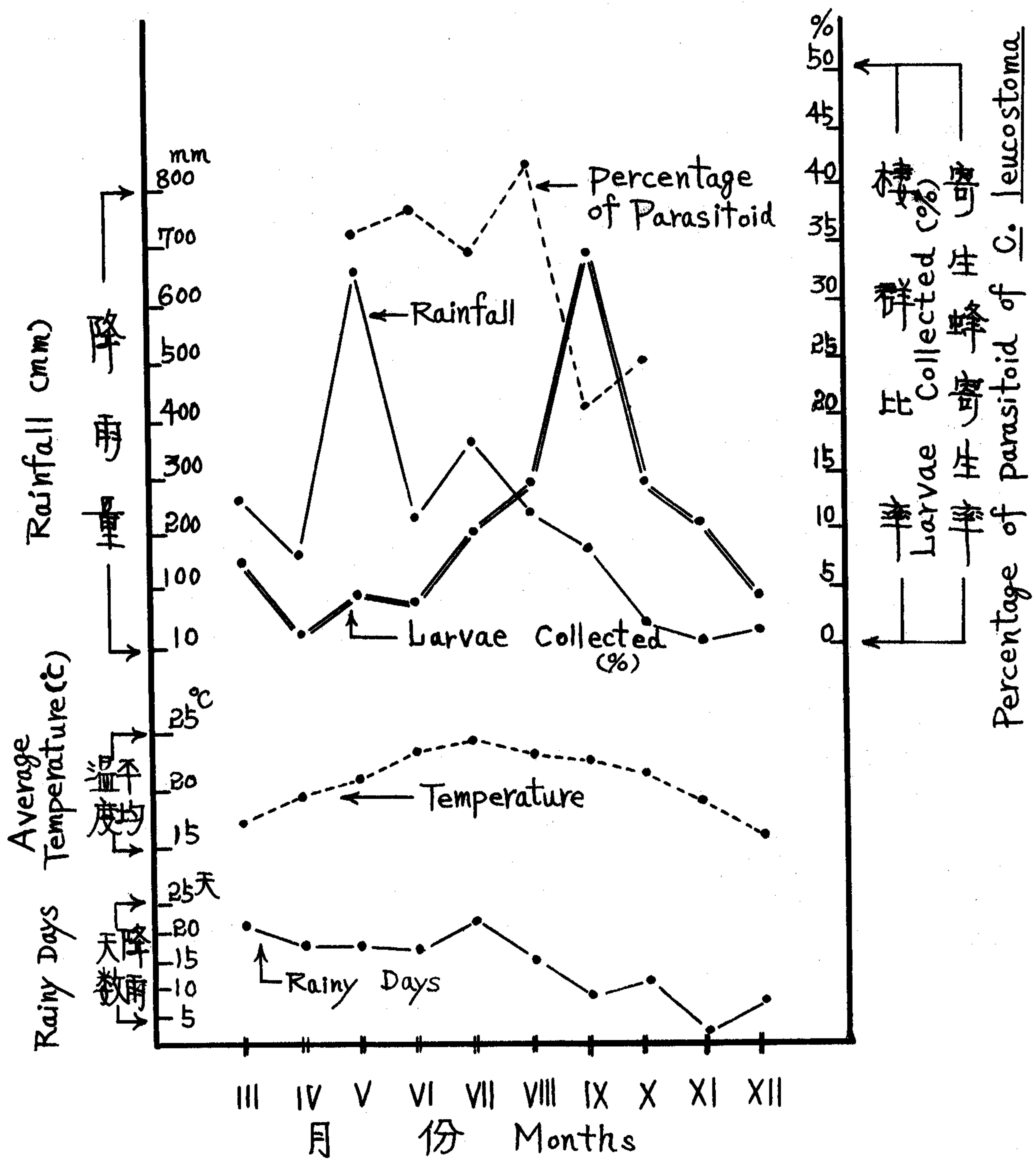
註：其他致死率包括人為、環境、寄生菌類等因素，致死者均屬之。

1 田間棲群密度：

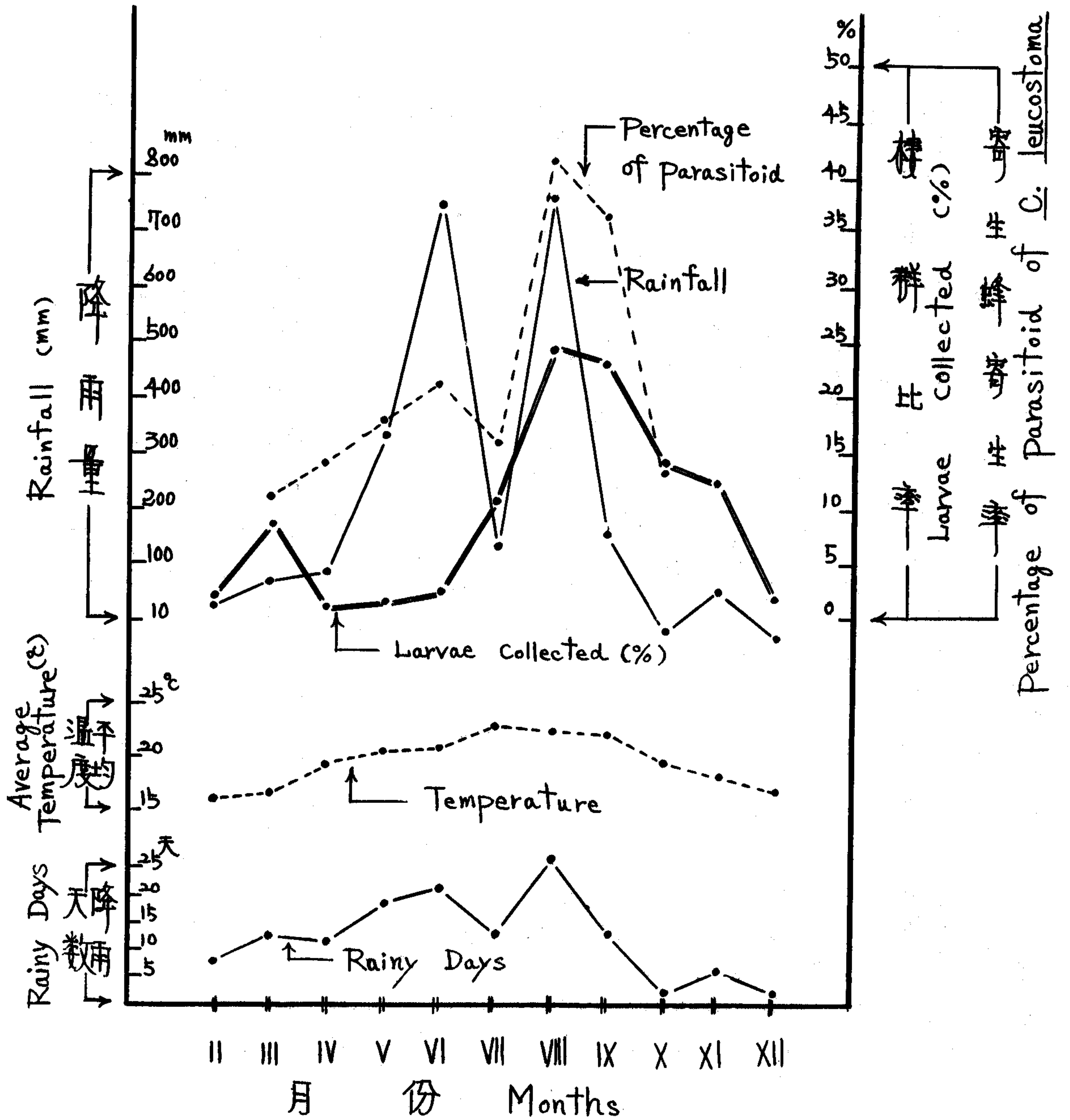
茶黑姬捲葉蛾幼蟲的棲群密度，在三年調查當中，除 1 及 2 月或 12 月份因無茶芽而未調查外，其他各月密度分佈，1978 年以 9 月份 ( 32.6 % ) 最高，10 及 8 月份 ( 14.5 % 及 14.0 % ) 次之。1979 年則以 8 月份 ( 27.5 % ) 最高，6 及 9 月份 ( 19.5 及 14.3 % ) 次之。1980 年仍以 8 月份 ( 50.0 % ) 最高，9 及 10 月份 ( 13.8 及 11.7 % ) 次之。三年平均 ( 表一 ) 以 8 月最高 ( 佔 35.9 % )，其後順次為 9 月 ( 17.1 % )，10 及 7 月 ( 各為 10.2 % )，由此證明魚池地區該蟲之棲群密度以 7 至 10 月為高，其中以 8 及 9 月份最高，平均佔全年度棲群之 53.0 %。

2 棲群密度與氣象因子之關係：

A, 1978



B, 1979



C, 1980

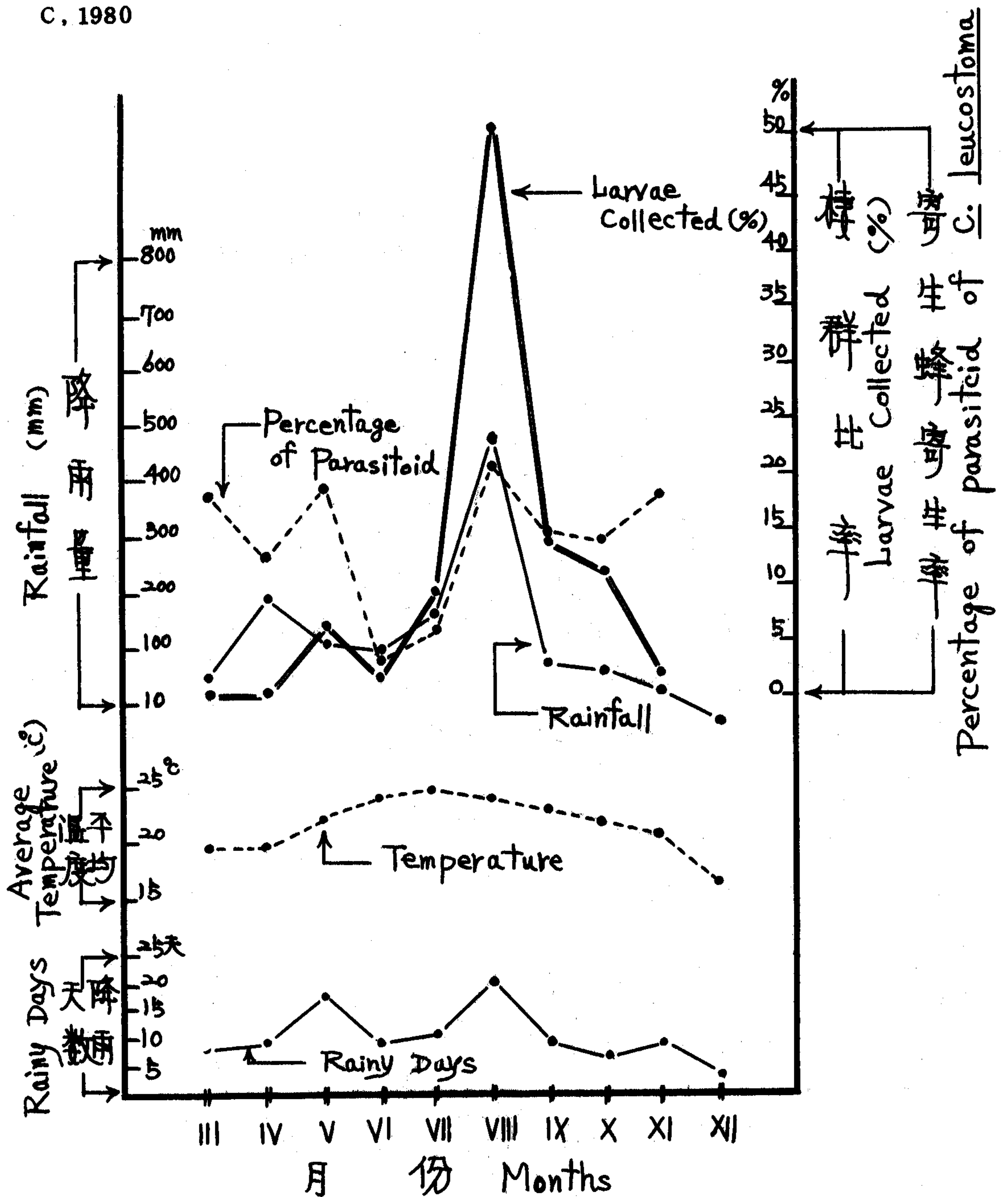


圖 1 茶黑姬捲葉蛾幼蟲及其天敵棲群與氣象之關係 ( 1978 ~ 1980 )

Fig. 1. Weather Effects on the Population of Larva of *Cydia leucostoma* Meyrik and Its Natural Enemies from 1978 to 1980.

1978 年調查該蟲的棲群密度尖峯期在 9 月份，佔全年度 32.6%，而當月份之降雨量為 185.7 mm，降雨天數 9 天，平均溫度為 23.2℃（圖 1—A）。1979 年棲群密度尖峯期在 8 月，佔全年度 27.5%，當月份的降雨量為 746.7 mm，降雨天數 26 天，平均溫度為 22.4℃（圖 1—B）。1980 年棲群密度尖峯期在 8 月份，佔全年度 50.0%，當月份降雨量為 476.9 mm，降雨天數 20 天，平均溫度為 23.5℃（圖 1—C）。由以上各年份棲群發生情形，與棲群密度尖峯期，尚甚接近，似以雨量及雨天較多月份，該蟲發生有較高之趨勢（圖 1—B 及 C），此乃由於雨量充沛，促使茶芽伸育快速，與提高茶芽密度，而使棲群密度亦隨之增加。至於與溫度之關係，由圖 1 所示，該蟲於平均氣溫在 20℃ 以下時則較不適宜其發生。

### 3. 天敵及其寄生率：

根據三年調查，茶黑姬捲葉蛾之羽化率在 23 ~ 34 % 之間，平均為 27.7 %（表二），未能羽化者，則為受其天敵寄生及其他因子之影響而死亡，其致死率最高可達 92.8 %（1980 年 5 月），三年平均最高亦達 88.6 %（3 月），在其天敵中已發現有三種寄生蜂，均寄生於茶黑姬捲葉蛾之幼蟲，其中以 *Apanteles aristueus* Nixon 寄生率為高，而 *Apanteles* sp 則較低，三種寄生蜂合計寄生率最低僅 3.7 %（1978 年 6 月），最高者可達 42.3 %（1978 年 8 月），平均為 20.8 %。以各年發生情形而言，則以 1980 年寄生率普遍為低，1978 年較高，以各月情形相較，三年均以 8 月為最高，1978 年為 42.3 %，1979 年為 41.4 %，1980 年亦有 21.0 %，是即其寄生率隨茶黑姬捲葉蟲棲群而左右。本蟲幼蟲受其他因子之致死率，依表二之調查結果，以 1979 年及 1980 年為高，1978 年較低。

### 4. 天敵之寄生率與氣象因子之關係：

1978 年調查幼蟲被天敵寄生的比率，以 8 月份最高，佔 42.3 %，而 5 ~ 7 月各月份天敵寄生率均在 30 % 以上，年平均寄生率高達 32.8 %；1979 年寄生率以 8 月份最高達 41.4 %，其次為 9 月份 36.0 %，年平均寄生率為 21.5 %；1980 年寄生率亦以 8 月份最高，佔 21.0 %，年平均寄生率僅 14.2 %。

然從該蟲棲群密度較高之 7 ~ 10 月份，各年同期之降雨量及降雨天數來探討，1978 年降雨量為 837.0 mm，降雨天數為 57 天；1979 年降雨量為 1,018 mm，降雨天數為 52 天；1980 年降雨量為 685 mm，降雨天數為 40 天，其他各月，各年亦有雨量或降雨天數較多時，其天敵之寄生率亦有較高之類似情形。

由以上資料證明，幼蟲天敵寄生率與降雨量和降雨天數有密切之關係，似有成正比之關係（圖 1），其所以有此現象，係因連續天雨時，其蟲包內長久積水，迫使其遷，蟲體外露，致增加其天敵產卵之機會。

## 誌 謝

本研究承農復會 79 (ARDP) - 3.1 - A - 409 及農發會 69 農建 - 5.1 - 產 - 037.70，農建 - 5.1 - 產 - 78 等計劃經費資助，並蒙楊金標先生協助，工作得以順利完成，寄生蜂種類承農試所周樑鎰先生鑑定，均在此深致謝忱。

## 參 考 文 獻

1. 南川仁博 1951 台灣產茶樹害蟲目錄 茶業技術研究 4:51.

2. 南川仁博・刑部 勝 1979 茶樹の害蟲 日本植物防疫協會 273.
3. 黃梅頌 1959 台灣省農業試驗所年報 48:154.
4. 廖增祿 1971 台灣省茶業改良場年報 60:111.
5. 廖增祿 1978 台灣省茶業改良場年報 67:155.
6. 廖增祿 1979 台灣省茶業改良場年報 68:110.
7. 蕭素女・陳小霞 譯 ( 1972 ~ 1973 ) 印度東北部茶作害蟲及其防治 Das, G. M. 1965  
茶業研究協會托克里試驗場抽印本 27號( 翻譯本 )

## FLUCTUATION OF THE LARVA OF *CYDIA LEUCOSTOMA* MEYRICK (LEPIDOPTERA, OLETHREUTIDAE) AND ITS NATURAL EVEMIES IN THE MIDDLE PART OF TAIWAN

Tying-Lu Liew

### SUMMARY

*Cydia leucostoma* Meyrick is a common insect pest of tea plant in the middle part of this island. It usually prefers to attack the bud of the tea plant, especially the variety Assamica.

An observation on the yearly fluctuation of *Cydia leucostoma* and its enemies was carried out at the Yu-chih Substation of the Taiwan Tea Experiment Station from 1978 to 1980. The highest population density of its larva was mostly dispersed from August to October. In average, it was 35.9%, 17.1% and 10.2% respectively of the year collection. It seems that larva prefers the condition of more rainfall and the temperature higher than 20°C.

Three species of its larval parasitoids were found, two of them were identified as *Apanteles aristueus* Nixon and *Apanteles* sp. The pupal emergence rate of *Cydia leucostoma* was only 27.7%. The low emergence is likely due to the fact that 20.8% of its larvae, in average were found to have been parasitic. The parasitic rate was increasing as the density of the larva of *Cydia leucostoma* and rainfall increased.

It is practical to spray to chemicals for control this pest in July when its population is just beginning to increase. Early plucking, however is much more safe method to control.

## 坡地茶園機械之研究與示範

陳 盈 孔

### 摘 要

1. 茶樹剪枝效率比較：以處理機械 ST 750 型及 E 6 型動力剪枝機爲最快，平均每處理小區剪枝 20 株，其時間爲 9 分 20 秒，S T 型機械次之爲 14 分 5 秒，落合式 D 5 型爲 15 分 3 秒，人工手剪最慢爲 31 分 32 秒。

2. 枝條破損率比較：於剪枝作業完畢後，以  $900\text{ cm}^2$  面積之正方型 (  $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$  ) 鐵絲隨機置於各處理剪枝面上，每行 5 點，測定枝條破損數，其所得結果 E 6 型機械佔 28.2 %，S T 750 型及 S T 型佔 11.2 %，落合式及人工手剪枝條破損最低佔 6.2 %。

3. 製茶品質比較：茶樹經冬季剪枝後，茶菁使用動力機械採摘，并取樣製造紅茶，其製茶品質評點，各處理間差異不顯著，唯季節採摘製造，其品質有點差異以阿薩姆茶樹而言，夏茶最優，秋茶次之，春茶較差。

4. 示範觀摩會已在台東、花蓮、南投等主要茶區舉行，一連串的田間示範都以教導農民使用動力剪枝機爲目的，由於此機械操作容易，且獲得一理想樹型，茶農爲自己的茶園或減輕他們的工作，已完全地接受，而且經機械剪枝後的茶樹萌芽整齊，機械採收容易，產量提高。

5. 目前東部新興茶區 ( 花蓮鶴崗茶區及台東縣鹿野茶區 ) 大部份皆栽種阿薩姆大葉種茶樹，利用動力割草機械兼冬季剪枝，其工作效率比單人式淺剪機高，割草機兼淺剪枝每公頃需 4—6 天即可完成，而單人淺剪機需 8—12 天，爲此，上項之動力之割草機兼剪枝用之機械，甚受農民喜歡，效率極高，值得擴大推廣也！

6. 本試驗一面進行研究，一面示範指導農友使用機械作業，惟經發現農友使用機械，除原有栽培方式不甚符合外，一般農機折舊率均甚高，成本高昂且使用維護常識缺乏，有待研究設法加以改進。

### 一、前 言

茶樹係屬多年生之經濟作物，無論在幼木期或成木期，耕作管理非常重要，而本省茶園面積大部份分佈於斜坡地帶，對於茶樹每年剪枝工作皆靠人工手剪行之，耗費工時頗大，工作極爲辛苦，尤其近數年來工商業發達，茶區人工短缺，工資高昂，本分場有鑑於此，爲期降低茶園生產成本，配合加速農業機械化措施，乃於二年前承蒙農復會補助經費辦理動力剪枝機械之試驗 ( ST 750 型剪枝機械 ) 經試驗結果，成績頗爲卓效工作效率比人工手剪高出四倍以上，頗值得擴大進行示範推廣之必要，另配合新型雙人式動力剪枝機試驗研究和利用割草機械，依作物及坡地特性，給予改良及設計，以適應坡地茶園各項耕作，以替代單項剪枝機械，作多用途茶園耕作利用，降低生產成本，增加產量，以達省工栽培之目的。

---

1. 台灣省茶業改良場魚池分場助理。

本試驗承農發會補助經費，自民國六十六年起至六十九年止，前後試驗與示範四年，又計劃工作中承農發會彭技正添松，農林廳農產科許股長金松、鄭股長義雄、林技士明仁等親予指導，文成後復蒙賜予教正。并該計劃執行中，更承本分場何分場長樞鳳全力支持和分場林正十、吳永昌、杜明貴、邱進返暨各鄉鎮公所茶業主辦人員，林技士志成等諸位先生之協助與工作相配合，始得計劃順利進行，均此深致謝忱！

## 二、工作內容與實施方法

### (一) 試驗區及示範區選定：

除本分場設置試驗區，繼續進行各項機械作業外，并就大葉種茶樹生產區（南投、台東、花蓮）三縣選定示範茶園面積 100 公頃利用割草機械作多用途剪枝工作。

### (二) 試驗及示範材料：

- (1) 利用補助之割草機械及單項剪枝機械，分別作性能測定和作業效率比較生產成本分析等。
- (2) 小型 2—3 馬力汽油引擎一具及傳動系統零件，鑽土器具等測定機器和改良用鋼鐵材料等。
- (3) 其他裝配，測試應用器具等。

### (三) 田間規劃及進行方法：

- (1) 依三縣內茶業生產栽培環境，逢機規劃不同型式之動力機械剪枝區，并組織共同作業班，召開茶農講習，灌輸機械常識，輔導茶農使用新型農機，以自耕或代耕方式，向班會組織申請登記，爾後，調配機械輪流使用。
- (2) 規劃茶園使用機械作業試區，採完全逢機區集排列，分作處理 4，重複 4 計 16 處理小區，以資比較。

### (四) 調查項目：

- (1) 不同機械之作業效率及生產成本，機械耗油。
- (2) 不同區域茶菁萌芽，密度及茶菁產量。
- (3) 改良經過及農民反應。
- (4) 經濟效益分析等。

## 三、工作辦理情形及示範結果

### (一) 茲將本分場所作試驗及示範結果：

- (1) 茶樹剪枝效率比較：以處理機械 ST 750 型及 E 6 型動力剪枝機械為最快，平均每處理小區剪枝 20 株，其時間為 9 分 20 秒，ST 型機械次之為 14 分 5 秒，落合式 D 5 型為 15 分 3 秒，人工手剪最慢為 31 分 32 秒。
- (2) 枝條破損率比較：於剪枝作業完畢後，以  $900\text{ cm}^2$  面積之正方形（ $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ ）鐵絲隨機置於各處理剪枝面上，每行 5 點，測定枝條破損數，以換算破損率四重複所得平均結果 E 6 型機械佔 28.2%，ST 750 型及 ST 型佔 11.2%，落合式及人工手剪枝條破損最低僅佔 6.2%。
- (3) 生葉收量：茶樹經不同機械剪枝後，其生葉收量每處理小區平均如表一。
- (4) 製茶品質比較：茶樹經冬季剪枝後，茶菁使用動力機械採摘，并取樣製造紅茶，其製茶品質評點

，各處理間差異不顯著，唯季節採摘製造其品質有點差異，以阿薩姆茶樹而言，夏茶製茶品評最優，秋茶次之，春茶較差。

(6)茶菁品級分析；本試驗茶菁分級共做 10 次，每次採摘每處理取樣 100 公克作茶菁分級比較，其所得平均值如表二。

表一 不同機械剪枝後茶菁收量比較表 (單位：公斤 / 20 株 (每小區))

Table 1. The comparison of yields of fresh tea leaves on different mechanical pruning

Unit: kg/20bushes (per plot)

| 季<br>別<br>Season | 處理<br>Treatment  | 單人式 E 6 型<br>One-man<br>E6 Type | 單人式 ST750型<br>One-man<br>ST750 Type | S T 型<br>ST Type | 落合式 D 5<br>型<br>Orgiaii<br>D5 Type | 人工手剪<br>Manual<br>pruning | 備 註<br>Supplement |
|------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 春                | 茶<br>Spring Crop | 4,800                           | 4,700                               | 4,100            | 4,200                              | 3,750                     | 採茶 3 次            |
| 夏                | 茶<br>Summer Crop | 4,750                           | 4,700                               | 4,250            | 4,200                              | 4,200                     | 採茶 4 次            |
| 秋                | 茶<br>Fall Crop   | 4,300                           | 4,150                               | 3,850            | 4,010                              | 3,950                     | 採茶 4 次            |
| 合                | 計<br>Total       | 13,850                          | 13,550                              | 12,200           | 12,410                             | 11,900                    |                   |
| 平                | 均<br>Average     | 4,650                           | 4,516                               | 4,067            | 4,137                              | 3,967                     |                   |

表二 茶菁分級百分比

Table 2. Percentage of Tea leaves grade

單位：(%)  
Unit: (%)

| 品<br>級<br>Grade     | 處理<br>Treatment | 單人式 E 6 型<br>One-man<br>E6 Type | 單人式 ST750型<br>One-man<br>ST750 Type | S T 型<br>ST Type | 落合式 D5型<br>Orgiaii D5<br>Type | 人工手剪<br>Manual<br>pruning |
|---------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 一 級 品<br>1st. Grade |                 | 79.51                           | 78.36                               | 78.14            | 77.34                         | 77.88                     |
| 二 級 品<br>2nd Grade  |                 | 14.17                           | 17.33                               | 16.36            | 14.89                         | 15.70                     |
| 三 級 品<br>3rd Grade  |                 | 6.32                            | 4.31                                | 5.50             | 7.77                          | 6.42                      |

(二) 示範部份：

- (1)示範茶園選定：初選及複選工作，於茶菁採摘後，茶樹接近休眠期，於每年 11 月至 12 月底辦理完成，三縣選定之示範茶農共計有 132 戶，示範面積合計 199.1公頃，詳列如附表。
- (2)加強剪枝區茶樹田間管理，注重肥料施放，每公頃 1200 — 1400 公斤，促進樹態健壯，萌芽提早。
- (3)新型農機之採購及性能測定：其全部機械及特殊零件，每年皆於年底舉辦，同時每一縣之茶葉產區并擇日舉行示範。
- (4)茶農講習及茶園動力剪枝示範觀摩會：以往二年試驗與示範觀摩，皆配合各茶區生產舉辦，68 年度集中舉行，分別於 5 月 14 日至 17 日假本分場召開，爾後分區域參觀鹿谷高級茶區、東部新興茶區等，合計參加茶農人數及有關人員約有三百多名。
- (5)示範用之各種動力剪枝機械之性能及效率，如表三。

表三 各種剪枝機械之性能及工作效率表  
Table 3. Comparison of Working Capacity and Pruning Efficiency  
Among the Pruning Implements

| 機 種 型 式<br>Implements                                              | 重量 (公斤)<br>Weight<br>(kg) | 刃刀長度 <sup>mm</sup><br>Lenght<br>of blede<br>(mm) | 動 力<br>Power  | 操作方式<br>Style of<br>Work | 效 率<br>Rate | 備 註<br>Suppleme-<br>nt |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------|------------------------|
| 單人式淺剪機 one-man<br>light Pruning mach-<br>ine                       | 7.2                       | 360                                              | 37 cc<br>小引擎  | 單人背負式                    | 500公尺/時     | S T 225型               |
| 雙人式淺剪機 two man<br>light Pruning mach-<br>ine                       | 14.7                      | 1,200                                            | 1.5-2<br>HP引擎 | 雙人手提式                    | 300公尺/時     | R — 8 型                |
| 單人淺剪機 one man<br>light Pruning mach-<br>ine                        | 7.0                       | 750                                              | 直 流 蓄<br>電 池  | 單人背負式                    | 250公尺/時     | E 6 型                  |
| 單人中剪機 one man<br>medium Pruning ma-<br>chine                       | 6.4                       | 700-750                                          | 37 cc<br>小引擎  | 單人手提式                    | 600公尺/時     | 內田牌 S T<br>750 型       |
| 單人式深剪機 one man<br>heavy cutting pruni-<br>ng machine               | 7.1                       | 圓盤鋸片                                             | 27 cc<br>小引擎  | 單人背負式                    | 75公尺/時      | G 2 A型                 |
| 大型雙腳深剪機 Big<br>Type of two feet<br>heavy pruning mach-<br>ine      | 61                        | 1,600                                            | 2.2 HP<br>引 擎 | 雙人平拉式                    | 110公尺/時     | S — 5 型                |
| 單人背式割草兼剪枝機<br>mowing and pruning<br>machine on one ma-<br>n's back | 9.7                       | 圓盤鋸片<br>72-80 齒                                  | 30 cc         | 背 負 式                    | 4-6天/公頃     | 勝利牌彎管<br>割 草 機 械       |

表四 魚埔茶區茶樹剪枝後實施嫩剪示範茶園產量統計表  
Table 4. The yield of light plucking of demonstrative Tea garden on  
Yu-chich and Puli tea area after pruning

單位：公斤  
(Unit: kg)

| 茶區別<br>Tea area                                                  | 茶農姓名<br>Name of<br>Tea Farmer | 面 積<br>(公頃)<br>Area (ha.) | 全 年<br>茶 葉 產 量<br>Total yield<br>of Tea leaves<br>the whole year | 換 算 每 公<br>頃 產 量<br>The yield of<br>one ha. | 各 季 節<br>產 量<br>The yield of<br>season | 各 季 所 佔<br>百 分 比<br>The yield<br>percentage<br>of season (%) |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 大<br>坪<br>頂<br>茶<br>區<br><br>Dah-Pyng-Diing Tea Area             | 游 禮 邦                         | 2.0000                    | 33,447                                                           | 16,723.5                                    | 春 7,784<br>夏 16,961<br>秋 8,702         | 23.3<br>50.7<br>26.0                                         |
|                                                                  | 蔡 義 彥                         | 1.0000                    | 13,693                                                           | 13,693.0                                    | 春 2,047<br>春 6,962<br>秋 4,684          | 15.0<br>50.8<br>34.2                                         |
|                                                                  | 陳 再 添                         | 1.0000                    | 12,745                                                           | 12,745.0                                    | 春 2,110<br>夏 7,332<br>秋 3,303          | 16.6<br>57.5<br>25.9                                         |
|                                                                  | 韋 秋 富                         | 0.8000                    | 7,546                                                            | 9,432.5                                     | 春 1,120<br>夏 4,244<br>秋 2,182          | 14.9<br>56.2<br>28.9                                         |
|                                                                  | 林 錦 昌                         | 1.2000                    |                                                                  |                                             | 春 夏 秋                                  |                                                              |
|                                                                  | 鄭 瑞 文                         | 1.2000                    | 12,624                                                           | 10,520.0                                    | 春 2,945<br>夏 6,686<br>秋 2,993          | 23.3<br>53.0<br>23.7                                         |
|                                                                  | 鄭 瑞 祥                         | 0.6000                    | 5,606                                                            | 9,343.0                                     | 春 995<br>夏 2,857<br>秋 1,754            | 17.8<br>51.0<br>31.2                                         |
|                                                                  | 黃 阿 文                         | 0.6000                    | 8,062                                                            | 13,436.0                                    | 春 1,313<br>夏 4,376<br>秋 2,373          | 16.3<br>54.3<br>29.4                                         |
|                                                                  | 徐 德 貴                         | 0.5000                    | 5,689                                                            | 11,378.0                                    | 春 1,151<br>夏 3,029<br>秋 1,509          | 20.2<br>53.2<br>26.5                                         |
|                                                                  | 劉 連 春                         | 0.8000                    | 9,660                                                            | 12,075.0                                    | 春 1,720<br>夏 5,067<br>秋 2,873          | 17.8<br>52.5<br>29.7                                         |
| 五<br>城<br>新<br>興<br>茶<br>區<br><br>Wuu-Cherng Shin-Shing Tea Area | 黃 新 讚                         | 0.5000                    | 5,404                                                            | 10,808.0                                    | 春 1,300<br>夏 2,908<br>秋 1,196          | 24.0<br>53.8<br>22.2                                         |
|                                                                  | 張 進 財                         | 0.5000                    | 4,836                                                            | 9,672.0                                     | 春 986<br>夏 2,485<br>秋 1,365            | 20.4<br>51.4<br>28.2                                         |
|                                                                  | 鍾 奎 芳                         | 0.8000                    | 8,025                                                            | 10,031.0                                    | 春 1,354<br>夏 4,363<br>秋 2,308          | 16.9<br>54.5<br>28.7                                         |
|                                                                  | 姜 阿 番                         | 0.5000                    | 2,848                                                            | 5,696.0                                     | 春 380<br>夏 1,508<br>秋 960              | 13.4<br>53.0<br>33.6                                         |
|                                                                  |                               |                           |                                                                  |                                             |                                        |                                                              |
|                                                                  |                               |                           |                                                                  |                                             |                                        |                                                              |
|                                                                  |                               |                           |                                                                  |                                             |                                        |                                                              |
|                                                                  |                               |                           |                                                                  |                                             |                                        |                                                              |
|                                                                  |                               |                           |                                                                  |                                             |                                        |                                                              |
|                                                                  |                               |                           |                                                                  |                                             |                                        |                                                              |

註：各茶季茶菁總平均所佔百分比為春茶佔 18.61%，夏茶佔 52.85%，秋茶佔 28.53%。另上述試驗資料依據 67 年度示範茶農茶園耕作之生產情形。  
茶樹品系：阿薩姆雜種。

(6)示範茶農茶樹經剪枝後茶菁產量比較：本項示範農戶茶菁產量統計，是依據魚埔茶區耕作情形，每一示範茶農之作業記載簿，一年來產量整理及統計分析其詳細數字如表四。

(7)示範農戶茶菁生葉分級比較表：於每次茶菁採摘時，由本分場派員前往督導及茶菁取樣，每一示範農戶其每次採摘其茶菁產量當中取 100 公克作生葉分級，其結果如表五。

表五 茶菁品級比較表

Table 5. Difference in Tea leaves grade

單位：%  
Unit: (%)

| 區 別<br>Tea area                      | 茶 菁 品 質<br>Quality of Tea leaves | 季 節<br>Season |          |        |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|----------|--------|
|                                      |                                  | 春 Spring      | 夏 Summer | 秋 Fall |
| 大 坪 頂<br>Dah-Pyng-Diing              | 1 級 品<br>1st grade               | 56.2          | 65.2     | 54.6   |
|                                      | 2 級 品<br>2nd grade               | 20.8          | 12.4     | 21.0   |
|                                      | 3 級 品<br>3rd grade               | 23.0          | 22.4     | 24.4   |
| 五 城、新 興<br>Wuu-Cherng,<br>Shin-Shing | 1 級 品<br>1st grade               | 58.4          | 67.5     | 58.2   |
|                                      | 2 級 品<br>2nd grade               | 21.6          | 14.7     | 14.8   |
|                                      | 3 級 品<br>3rd grade               | 20.0          | 17.8     | 27.0   |

註：1 表內數字係各示範農戶調查總平均值。

2 茶菁品級調查方法：

- (1)一級茶菁包括心、芽、一心一葉、一心二葉、對口二葉、一心三葉（第三葉嫩葉）
- (2)二級茶菁包括一心三葉（第三葉硬化葉）一心四葉。
- (3)三級茶菁包括一心五葉以上及梗、碎葉（老化葉）。

(8)茶樹機械剪枝後，茶菁嫩剪，其示範茶園生產成本分析統計表：其折算每公頃生產成本詳列如表六。

(9)茶樹經實施動力剪枝後，繼而採茶期使用動力機械採茶，茲將近幾年來使用各種不同採茶機型，其剪菁效率，經試驗統計結果，詳如表七、表八。

表六 剪枝後茶菁嫩剪茶園生產成本分析表（折算每公頃生產成本）

Table 6. Analysis of production cost on plucking Tea leaves after pruning (exchange production cost per ha.)

| 農戶姓名<br>Name of Farmers                                       | 項 目<br>Item | 全年茶菁款收入<br>N.T. dollars of fresh Tea leaves<br>the whole year |             |                     | 茶園直接與間接生<br>產成本<br>Direct and indirect<br>production cost<br>of Tea garden<br>(N.T. dollars) | 利潤金額<br>N.T. dollars<br>of profit | 每公斤茶菁<br>生產成本<br>Production<br>cost of fresh<br>tea leaves<br>per kg |
|---------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                               |             | 單 價<br>Quantity                                               | 單價<br>Price | 金 額<br>N.T. dollars |                                                                                              |                                   |                                                                      |
| 游<br>蔡<br>陳<br>韋<br>鄭<br>黃<br>鄭<br>徐<br>劉<br>黃<br>張<br>鍾<br>姜 | 禮義邦         | 16,723                                                        | 7.20        | 120,405.60          | 35,990.00                                                                                    | 84,415.60                         | 2.15                                                                 |
|                                                               | 義再添         | 13,693                                                        | 7.20        | 98,589.60           | 23,920.00                                                                                    | 74,669.60                         | 1.75                                                                 |
|                                                               | 再秋富         | 12,745                                                        | 7.20        | 91,764.00           | 26,094.00                                                                                    | 65,670.00                         | 2.05                                                                 |
|                                                               | 鄭瑞文         | 9,432                                                         | 7.20        | 67,910.40           | 22,125.00                                                                                    | 45,785.40                         | 2.35                                                                 |
|                                                               | 黃阿文         | 10,520                                                        | 8.36        | 87,947.20           | 31,483.00                                                                                    | 56,464.20                         | 3.00                                                                 |
|                                                               | 鄭瑞祥         | 13,436                                                        | 8.36        | 112,324.90          | 37,146.00                                                                                    | 75,178.90                         | 2.76                                                                 |
|                                                               | 徐德貴         | 9,343                                                         | 8.36        | 78,107.40           | 31,730.00                                                                                    | 46,377.00                         | 3.40                                                                 |
|                                                               | 劉連春         | 11,378                                                        | 8.36        | 95,120.00           | 35,400.00                                                                                    | 59,720.00                         | 3.11                                                                 |
|                                                               | 黃新讚         | 12,075                                                        | 8.36        | 100,947.00          | 38,530.00                                                                                    | 62,417.00                         | 3.19                                                                 |
|                                                               | 張進財         | 10,808                                                        | 8.36        | 90,354.80           | 29,040.00                                                                                    | 61,314.80                         | 2.69                                                                 |
|                                                               | 鍾奎芳         | 9,672                                                         | 8.36        | 80,858.00           | 37,780.00                                                                                    | 43,078.00                         | 3.91                                                                 |
|                                                               | 姜阿番         | 10,031                                                        | 8.36        | 83,859.00           | 36,075.00                                                                                    | 47,784.00                         | 3.60                                                                 |
|                                                               |             | 5,696                                                         | 8.36        | 47,618.50           | 23,420.00                                                                                    | 24,198.50                         | 4.11                                                                 |

註：1. 本表資料來源係根據農戶記載簿。 2. 工資男工每天 180 元、女工 120 元計算。  
3. 表內生產成本部份，農戶本身勞力未計算在內，且有登記不齊之現象故每公斤茶菁成本尚屬偏低，僅供參考。  
4. 上列各項資料是依據 67 年度示範農戶耕作記載統計分析。

表七 各種採茶機械效率比較表

Table 7. Comparison of plucking rate

| 機 種<br>Implements                                   | 每小時剪菁量<br>(公斤)<br>Plucking leaf<br>(kg/1hr) | 每日剪菁量<br>(公斤/8小時)<br>Plucking leaf<br>the whole day<br>(kg/8hr) | 指 數<br>Index | 耗油量或耗電量<br>(公升)<br>Using gasoline<br>(liter) | 備 註<br>Supplement |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|-------------------|
| 單人引擎往復式<br>Plucking machine by<br>one man (engine)  | 40                                          | 320                                                             | 228          | 6.0公斤/8小時                                    |                   |
| 單人電動水平式<br>Plucking machine by one man<br>(battery) | 40                                          | 320                                                             | 228          | 2.0度/8小時                                     |                   |
| 雙人往復式<br>Plucking machine by two man                | 150                                         | 1,200                                                           | 857          | 7.0公升/8<br>小時                                |                   |
| 鉸剪（對照）<br>Plucking shears                           | 175                                         | 140                                                             | 100          |                                              |                   |

註：1. 雙人式須三人操作，雙人抬機械，一人蒐集茶菁袋。  
2. 單人引擎往復式，適用於坡地茶園坡度在 15° 以上之階段茶園雙人往復式採茶機械階段茶園則無法使用，另茶樹樹態衰弱發芽不齊之茶園，則不宜動力剪採且效率較低。

表八 各種採茶機械經濟效益比較表

Table 8. Comparison of economical of the various plucking implements

| 機 種<br>Implements                                   | 全年剪菁量<br>(公斤/公頃)<br>Plucking leaf<br>the whole year<br>(kg/ha) | 全年剪菁工<br>數(工/公頃)<br>Day of<br>plucking leaf<br>the whole year<br>(day/ha) | 全年工資<br>(元/公頃)<br>Wage of<br>the whole year<br>(NT\$/ha) | 全年機械耗<br>油或耗電量<br>(公升/公頃)<br>Using gasoline<br>the whole year<br>(liter/ha) | 全年機械折舊<br>費(元/公頃)<br>Machine deprelation<br>the whole year<br>(NT\$/ha) | 總計<br>(元)<br>Total<br>(NT\$) | 每公斤茶<br>菁剪採工<br>資(元)<br>Wage of<br>plucking<br>leaf per<br>kg<br>(NT\$) |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 單人引擎往復式<br>Plucking machine by<br>one man (engine)  | 13,000                                                         | 41.0                                                                      | 12,300                                                   | 246公升/公頃<br>(6,888元)                                                        | 4,592<br>(@ 14,000元)                                                    | 23,780                       | 1.83                                                                    |
| 單人電動水平式<br>Plucking machine by<br>one man (battery) | 13,000                                                         | 41.0                                                                      | 12,300                                                   | 82度/公頃<br>( 205元)                                                           | 4,920<br>(@ 15,000元)                                                    | 17,425                       | 1.34                                                                    |
| 雙人往復式<br>Plucking machine by<br>the man             | 13,000                                                         | 10.8x3<br>=324                                                            | 9,720                                                    | 76公升/公頃<br>(2,128元)                                                         | 2,592<br>(@ 30,000元)                                                    | 14,440                       | 1.11                                                                    |
| 鋏剪 (對照)<br>Plucking shears                          | 13,000                                                         | 93                                                                        | 27,900                                                   | -                                                                           | 345<br>(@ 400元)                                                         | 28,245                       | 2.17                                                                    |

註：(1)全年每公頃工資，以每工 300 元為計算標準，燃油以每公升 28 元計算，電費以每度 2.5 元計算。

(2)機械維護費及利息不計算在內。

(3)各機種使用年限都定為 1000 個工作小時，鋏剪每個工作小時折舊費為 400/1000= 0.4 元，單人電動水平式為 15,000/1,000 = 15 元，單人引擎往復式為 1,4000 /1,000 = 14 元，雙人往復式為 30,000/1,000 = 30 元，由每工作小時折舊費算出全年每公頃機械折舊。

(4)茶菁品質，如茶園管理良好，樹勢萌芽力強者，利用動力機械剪採，其茶菁品質經調查結果較鋏剪為佳，不因利用機械剪採效率高而影響茶菁品質其原因為利用動力剪採較能控制樹冠面所致。

(5)本表上列各項資料之記載，是根據本分場 68 、 69 年度之試驗統計及分析。

00茲將本計劃之各地區之示範茶農及示範面積，簡略如下：

Demonstrative farmers and areas of districts summarize as follows:

| 南 投 縣 魚 埔 茶 區<br>Nan-Tou HSIEN Yu-Pu<br>Tea area |       |                                        | 花蓮縣舞鶴茶區及鶴崗茶區<br>Hua-Lian HSIEN Wu-Heh<br>Tea area dn Heh-Gang<br>Tea area |     |                                       | 台 東 縣 鹿 野 茶 區<br>Tai-Tung HSIEN Lu-Yie<br>Tea area |       |                                         |
|--------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|
| 示範茶農姓名<br>Name of<br>Demostrative<br>Farmers     |       | 示範面積(公頃)<br>Demonstrative<br>area (ha) | 示範茶農姓名<br>Name of<br>Demonstrative<br>Farmers                             |     | 示範面積(公頃)<br>Demonstrative<br>are (ha) | 示範茶農姓名<br>Name of<br>Demonstrative<br>Farmers      |       | 示範面積 (公頃)<br>Demonstrative<br>area (ha) |
| 游 禮 邦                                            | 埔里地區  | 2.00                                   | 林 阿 斗                                                                     | 班 長 | 1.20                                  | 陳 蒼 林                                              | 生產班長  | 1.60                                    |
| 張 金 城                                            |       | 1.20                                   | 張 添 集                                                                     |     | 2.00                                  | 蘇 益 記                                              | 副 班 長 | 2.50                                    |
| 劉 炳 輝                                            |       | 1.00                                   | 王 木 林                                                                     |     | 2.90                                  | 吳 清 德                                              | 會 計   | 1.90                                    |
| 韋 秋 富                                            |       | 0.80                                   | 張 木 興                                                                     |     | 1.10                                  | 楊 才 生                                              |       | 2.00                                    |
| 劉 錦 滄                                            |       | 1.20                                   | 林 松 炎                                                                     |     | 1.50                                  | 李 紅 甲                                              |       | 2.00                                    |
| 林 錦 昌                                            |       | 1.20                                   | 許 勝 發                                                                     |     | 0.50                                  | 蘇 月 華                                              |       | 6.00                                    |
| 解 春 菊                                            |       | 1.20                                   | 廖 仁 森                                                                     |     | 0.50                                  | 黃 石 定                                              |       | 3.50                                    |
| 陳 阿 琴                                            |       | 1.00                                   | 鄧 瑞 華                                                                     |     | 0.50                                  | 羅 黃 五 妹                                            |       | 2.00                                    |
| 吳 錦 烟                                            | 班 長   | 0.80                                   | 嚴 阿 春                                                                     |     | 1.10                                  | 梁 來 旺                                              |       | 1.50                                    |
| 鄭 瑞 文                                            | 班 長   | 1.20                                   | 粘 啓 通                                                                     |     | 1.30                                  | 李 瓊 清                                              |       | 2.00                                    |
| 鄭 瑞 祥                                            | 五 城 區 | 0.60                                   | 粘 文 貴                                                                     |     | 2.50                                  | 黃 天 愿                                              |       | 2.00                                    |
| 黃 阿 文                                            |       | 0.60                                   | 謝 清 風                                                                     |     | 1.30                                  | 陳 忠 和                                              |       | 1.50                                    |
| 徐 德 貴                                            |       | 0.50                                   | 蘇 啓 政                                                                     |     | 2.80                                  | 李 金 權                                              |       | 1.00                                    |
| 劉 連 春                                            |       | 0.80                                   | 張 榮 煌                                                                     |     | 2.60                                  | 黃 源 停                                              | 生產班長  | 2.50                                    |
| 黃 新 讚                                            |       | 0.50                                   | 黃 德 東                                                                     |     | 2.60                                  | 李 金 盛                                              | 副 班 長 | 2.00                                    |
| 張 進 財                                            |       | 0.50                                   | 徐 連 德                                                                     | 班 長 | 1.40                                  | 陳 鑑 華                                              | 會 計   | 1.80                                    |
| 鍾 奎 芳                                            |       | 0.80                                   | 梁 阿 福                                                                     |     | 1.20                                  | 高 忠 義                                              |       | 0.50                                    |
| 姜 阿 番                                            |       | 0.50                                   | 薛 進 財                                                                     |     | 1.30                                  | 毛 振 賢                                              |       | 1.00                                    |
| 蔡 義 彥                                            | 埔里地區  | 1.00                                   | 廖 進 三                                                                     |     | 0.80                                  | 陳 秀 蘭                                              |       | 1.30                                    |
| 陳 再 添                                            | 埔里地區  | 1.00                                   | 陳 主                                                                       |     | 1.20                                  | 黃 遠 讚                                              |       | 1.00                                    |
| 新城茶區示範農戶 20 戶面積                                  |       |                                        | 賴 進 來                                                                     |     | 0.50                                  | 賴 木 信                                              |       | 1.00                                    |
| 合計有 17 公頃                                        |       |                                        | 廖 進 樹                                                                     |     | 0.50                                  | 張 先 進                                              |       | 2.50                                    |
| 長寮尾茶區參加示範茶農 11                                   |       |                                        | 詹 明 郎                                                                     |     | 0.50                                  | 蔡 煌 順                                              |       | 0.70                                    |
| 戶示範面積計有 21 公頃                                    |       |                                        | 鶴崗茶廠自營農戶參加示範                                                              |     |                                       | 林 居 得                                              |       | 0.70                                    |
| 水里鄉新興茶區參加示範茶                                     |       |                                        | 20 戶示範茶農面積計 45 公頃                                                         |     |                                       | 陳 清 秋                                              |       | 0.80                                    |
| 農 8 戶示範面積計有 14 公頃                                |       |                                        |                                                                           |     |                                       | 林 天 賜                                              |       | 0.80                                    |
|                                                  |       |                                        |                                                                           |     |                                       | 張 阿 枝                                              |       | 2.50                                    |
|                                                  |       |                                        |                                                                           |     |                                       | 蔡 財 源                                              |       | 1.40                                    |
|                                                  |       |                                        |                                                                           |     |                                       | 蔡 交                                                |       | 1.30                                    |
|                                                  |       |                                        |                                                                           |     |                                       | 吳 昌 永                                              |       | 0.60                                    |
| 合 計 59 戶面積 70.4 公頃                               |       |                                        | 43 戶面積 76.8 公頃                                                            |     |                                       | 80 戶面積 51.9 公頃                                     |       |                                         |

註：(1)南投縣魚埔茶區使用機械：E 6 型剪枝機 4 台，動力割草機兼淺剪枝用 20 台。  
(2)花蓮縣舞鶴茶區（小葉種）使用機械 E 6 型及 ST 750 型剪枝機 4 台，新型雙人剪枝機 2 台。鶴崗茶區（大葉種）使用機械是勝利牌割草機兼淺剪枝用 20 台。  
(3)台東縣鹿野茶區（大葉種）使用機械是 E 6 型剪枝機 6 台，勝利牌割草機兼淺剪枝用 4 台。

(11) 68 年度補助茶農購置多用途之新型農機，供示範茶農田間割草及冬季剪枝作業用計有 20 台（每  
台由計劃補助 20 %，農民配合款 80 %）其補助之示範茶農如下表。

| 區 域<br>districts                             | 機關及茶農姓名<br>Institute and<br>Names of Fa-<br>rmers | 住 址<br>address          | 補 助 台 數<br>numbers of<br>compensat-<br>ory machine | 備 註<br>supplem-<br>ent |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| Tai-Tung HSIEN<br>Lu-Yie Tea area<br>台東縣鹿野茶區 | 李 德 龍                                             | 台東縣鹿野鄉永安村 37 鄰 12 號     | 1 台                                                | 計劃補助20%<br>配合款 80 %    |
|                                              | 陳 永 發                                             | 台東縣鹿野鄉永安村 36 鄰 5 之 1 號  | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 陳 蒼 林                                             | 台東縣鹿野鄉永安村 42 鄰 55 號     | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 陳 瑞 福                                             | 台東縣鹿野鄉鹿野村 28 鄰 9 號      | 1 台                                                | "                      |
| Nan-Tou HSIEN Yu-Pu Tea area<br>南投縣魚池茶區      | 省茶改場魚池分場                                          | 南投縣魚池鄉水社村中山路 270 巷 13 號 | 3 台                                                | 試驗用計劃<br>全 額 補 助       |
|                                              | 孫 忠 和                                             | 南投縣埔里鎮合成里 226 號         | 1 台                                                | 計劃補助20%<br>配合款 80 %    |
|                                              | 陳 榮 塗                                             | 南投縣魚池鄉新城村香茶巷 17 鄰 49 號  | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 鍾 曜                                               | 南投縣魚池鄉新城村香茶巷 52 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 游 吉 臣                                             | 南投縣魚池鄉新城村修正巷 33 之 1 號   | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 黃 石 來                                             | 南投縣魚池鄉新城村修正巷 21 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 黃 進 成                                             | 南投縣魚池鄉新城村修正巷 16 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 陳 木 旗                                             | 南投縣魚池鄉五城村華龍巷 51 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 張 珠 眞                                             | 南投縣魚池鄉中明村文正巷 5 號        | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 莊 朝 養                                             | 南投縣魚池鄉頭社村平和巷 90 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 莊 雙 利                                             | 南投縣魚池鄉頭社村平和巷 580 之 2 號  | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 黃 世 雄                                             | 南投縣魚池鄉五城村華龍巷 16 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 黃 有 來                                             | 南投縣魚池鄉五城村華龍巷 57 號       | 1 台                                                | "                      |
|                                              | 楊 朝 金                                             | 南投縣魚池鄉新城村通文巷 5 號        | 1 台                                                | "                      |
| 合 計<br>Total                                 |                                                   |                         | 20 台                                               |                        |

(12)關於利用動力割草機械作多用途坡地茶園冬季茶樹剪枝作業，現東部新興茶區鶴崗茶廠及種植大  
葉種阿薩姆鹿野茶區，實施機械化，甚為盛行，并且工作效率極高，操作輕便，每公頃淺剪枝作  
業祇需 4－6 天即可完成，比人工手剪高出 6 倍以上之多，此項機械甚受農民喜歡，反應極佳，

在本計劃未核准下來之前因地域之差別，鶴崗茶廠之自營茶農，即先行購置 20 台，不受補助，自行茶園田間割草及作茶樹冬季剪枝作業。

#### 四、討論與建議

1. 茶樹經剪枝後，其萌芽數，枝條破損率，生葉收量及生葉分級，並不因使用剪枝機具之不同，而對茶樹生長及其製茶品質有所影響，處理間差異不顯著。
2. 工作效率，則以處理機械 ST 750 及 E 6 型剪枝機往復切割刀剪枝為最快，約可高出人工手剪 3—4 倍以上。
3. 茶樹動力剪枝機械，經在三縣（台東、花蓮、南投）茶葉產區，舉辦示範觀摩會後，農民以自耕及代耕（換工）方式，工作效率確比人工手剪高出 6 倍以上，農民反應極佳，機具操作輕便，實施機械剪枝後，茶樹型態大大改善，茶樹萌芽整齊，採茶週期一致，增加產量，提高品質，本項機械值得大量推廣。
4. 花蓮縣瑞穗鄉鶴崗茶區，因大部份栽植大葉種茶樹，冬季剪枝作業，使用動力割草機械，工作效率比單人式背負型之淺剪機還高，但是，美中不足，此項機械常受地域性使用，栽培環境，茶樹品種所影響，為此在加速農村建設，推動坡地農業機械化，需先了解作物生活環境，因地制宜，而加以推行，當可獲得事半功倍之效。
5. 本試驗一面進行研究，一面指導農友使用機械作業，惟經發現農友使用機械，除原有栽培方式不甚符合外，一般農機折舊率均甚高，成本高昂且使用維護常識缺乏，有待研究設法加以改進。
6. 目前臺灣使用之茶園機械，幾乎均係自日本進口，本試驗提供之農機亦不例外，自行研究改良設計者甚少，仿製並無廠商辦理，故價格昂貴，售後服務困難。形成推行上一大難題，為解決此項難題，如欲進行研究改良，則受本身設備及人員技術限制，甚難辦理，為解決此一難題，有待上級機關加強輔導充實。

#### 參 考 文 獻

1. 葉樹藩著：試驗設計學 53 年 10 月再版。
2. 吳振鐸（1963）：茶葉 農業要覽 第 7 輯第三篇。
3. 常昭鳴（1972）：澳洲之農場機械化之考察報告 農工學報第 18 卷。
4. 彭添松（1975）：廿年來農業機械之發展 農工學報。
5. 台灣省茶業改良場年報：（1974—1980）。
6. 涂本玉（1978）：坡地農業機械作業之研究發展 農工學報第 24 卷。
7. 吳敏夫（1980）：台灣坡地土方工程機械施工作業效率之分析研究。
8. 農機具試驗研究彙報：（62—68 年）台灣省政府農林廳編印。

## RESEARCH AND DEMONSTRATIONS OF MACHINES FOR TEA PLANTATION ON SLOPE-LAND

Ying-Kung Chen

### SUMMARY

For a period of two-year experiments and demonstrations results concluded as follow:

1. Test of pruning efficiency, the power pruner ST 750 type and E 6 type had highest efficiency capacity took 9 min. 20sec. per 20 bushes. ST type got the second place and needed 14 min. 5 sec. Drop-close D 5 type took 15 min. 3 sec. While the manual pruning consumed 31 min. 32 sec.
2. The broken twig of tea were checked as soon as the operation of pruning by randomized suvey 5 points of 900 cm<sup>2</sup> tea trees and found that pruner E 6 type got highest broken percentage with 28.2%, ST 750 and ST type 11.2%, Drop-close type and manual pruning plot were 6.2%.
3. There were no difference in tea quality for each treatment which were operated in previous winter. For the quality of Assam tea was varied from season, the summer shoots were the best, autumn's second, while spring's were the worst.
4. Demonstrations were carried out at main tea production area of Taitung Hualani and Nantou Hsein and a series of field-day were hold for the purpose of teaching farmer to use the power pruner. Due to the machine was easily to operate and get an ideal tree type, farmer accepted competely for this own plantion or taking jobs from other's. Also, the machine pruning tree growed new shoots smoothly in the next spring and high yield of tea leaves were expected.
5. Nowadays in Heh-gang and Lueh-Yee Tea Area of Assam, the farmers used mower for pruning in winter, its working capacity was better than power pruning machine, The mower for pruning needed 4 - 6 days per hectare, while power pruning machine 8 - 12 days, it could save 50% labor. So that the mower for pruning was satisfied by farmers, and worthy to extend.
6. The results from the research and demostration indicated there were several defects: (1) The original method of plantation couldn't go with machanization. (2) Due to the cost of using machine was too expensive, the cost of management increased. (3) The farmers were lack of the knowledge of using and protecting machine. So that, the further research must aim to the improvement of these defects.

## 美國茶精市場調查報告 —附錄東京消費市場茶價調查

吳振鐸\*

### 摘 要

(一)任務範圍：應擎天神(Atlas)公司邀請調查美國主要城市—夏威夷、舊金山、洛杉磯、紐約及波士頓等地之茶精市場及品質，回程順道調查日本茶精市場。

(二)內容重點：

1. 計訪問夏威夷、舊金山、洛杉磯、俄亥俄、紐約、紐澤西、波士頓及華盛頓等八州之超級市場 23 處、雜貨店 20 處、咖啡店 42 處及茶葉專賣店三處，調查各種茶精、冰茶精、混合茶精、小袋茶、草果實以及散裝茶等之市價及品質，經統計後列於表 1 至表 7。
2. 拜訪全球規模最大之茶精生產公司—Nestle, 及 Lipton 參觀其品質控制鑑定室，品審并討論各種原料茶之配合以及製造技術與品質控制諸問題。
3. 調查美國生產茶精公司之比率以及不同品級與市價之關係等市場競爭情形。
4. 調查近年來美國輸入茶葉種類及數量，并從統計分析 30 年來美國消費各種茶類之消長，推測今後美國市場各種茶類之發展潛力。
5. 順道調查日本茶精市場及東京市場各種茶之零售價格。

(三)主要心得：

1. 美國市場之茶葉消費以小袋茶為主，茶精次之，散裝茶難以發展。
2. 混合冰茶精及草果小袋茶甚有發展潛力。
3. 茶精用噴霧乾燥法成本低，適於大量經濟生產。
4. 茶與咖啡或各種商標茶精產品之間的市場競爭甚為激烈，但各生產公司均以不斷的研究改進品質，降低成本及市價為手段，爭取或提高消費者的購買力。
5. 各公司均設有研究部門，隨時推出新產品爭取市場，各大學研究院的食品單位亦有茶精有關的專題研究。

(四)建議事項：

1. 本場茶精工廠設立後宜聯繫有關單位分工合作，積極加強自原料配合開始之各項試驗研究及技術改進工作。
2. 採用噴霧乾燥法生產茶精成本較低，宜一併進行改進比較試驗。
3. 花茶精、冰茶精以及其草果混合茶精等在美國市場甚有發展潛力，宜早加強試驗工作。
4. 加強台茶在美國市場之有效宣傳方法，如果製茶業者茶商公會能設法加入美國茶業委員會為會員，可能對台茶之開拓美國市場甚有幫助。

### 一、引 言

我應甘麥擎天神(Atlas)公司邀請往美國主要城市——夏威夷、舊金山、洛杉磯、紐約及波士

\* 茶業改良場研究員

頓等地訪問調查茶精市場及其品質，以作本場小型茶精工廠創立後原料配合以及改進及控制品質之參考，回程經日本，順道以短暫四天時間，參觀日本茶精市場的情形，調查期中，在紐約承劉天錫博士引導訪問 Nestlé 公司，勞外貿協會駐紐約辦事處黃副主任良驛引薦拜訪立普頓公司（Lipton），承天仁茶園歐經理夫婦指引參觀 Wiscosin 人參農場，在日調查期中，蒙共和株式會社販賣部經理前川敏夫先生引導參觀東京茶市場；國立茶試場，安間 舜主任引導參觀靜岡茶葉學術及茶業各商業團體及在大阪蒙つぼ市製茶舖董事長谷本陽藏先生引導參觀京都府立茶業研究所等均此敬致謝忱。

## 二、調查日程

參照原定日程表自七十年九月十九日離台至十月十七日在美國各主要城市調查茶精市場，十八日至廿二日順道經日本調查，廿二日晚返台，共計三十四天，茲將調查日程及活動重點簡列後表：

| 起訖日期         | 主要城市地點                          | 活 動 重 點                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 九月十九日至九月廿一日  | 台北—夏威夷—舊金山                      | 1. 訪問夏威夷國際商場。<br>2. Honolulu 及 Abnana 購物中心調查茶市。<br>3. 娃起起海灘茶及咖啡店調查。<br>4. 其他超級市場及雜貨店調查茶價。<br>5. 參觀州政府及夏威夷大學。<br>6. 訪問中國餐館。                                                                                       |
| 九月二十二日至九月廿五日 | 舊金山—Salinas城—Solvang—洛杉磯        | 1. 舊金山茶精及茶葉超級市場調查（Morte Market等）<br>2. 舊金山茶與咖啡消費市場調查。<br>3. 中國城茶市調查。<br>4. 往洛杉磯途中Morterly 超級市場調查。<br>5. Fed Mart (FM) 茶精市場調查。<br>6. Solvang 甘麥城茶市調查。<br>7. Salinas 古城茶市調查。<br>8. 拜訪我國遠東貿易中心代表及大通貿易公司。            |
| 九月廿六日至十月一日   | 洛杉磯—San Diego—Las Vegas—洛杉磯—芝加哥 | 1. Market Basket 超級市場茶精調查。<br>2. 頂好超級市場茶市調查。<br>3. S.M. Market茶精調查。<br>4. Alsa Beta 市場茶精調查。<br>5. Farmer Market 茶市調查。<br>6. 拜訪我國遠東貿易服務中心洛杉磯辦事處及茶行。<br>7. 拜訪天仁茶園並參觀中國城茶市。<br>8. San Diego 及 Las vegas 等地茶葉消費價格調查。 |
| 十月二日至十月三日    | 芝加哥—俄亥俄—紐約                      | 1. 承天仁茶園李瑞榮經理引導參觀中國城茶店及咖啡店。<br>2. 俄亥俄拜訪茶精加工專家劉天錫博士。<br>3. Margsville 超級市場調查茶精種類及價格。                                                                                                                              |

| 起訖日期                | 主要城市地點                                 | 活 動 重 點                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 十月四日<br>至十月九<br>日   | 紐約—紐澤西<br>—紐約                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拜訪紐約 Nestle 總公司，販賣部經理並參觀品質控制評茶室、品審並討論各種茶之品質問題。</li> <li>2. 往紐澤西州 Englewood 拜訪 Lipton 總公司與研究部經理收購部經理。及 Edward Seltzer 教授等討論茶精提煉技術及品質問題並參觀品質控制鑑定室與評茶及咖啡專家評論各種茶樣品質問題。</li> <li>3. 拜訪外貿協會的辦事處黃副主任並承引導參觀中國城茶市。</li> <li>4. 隨機訪問紐約第一至美國（第六）大道之雜貨店及咖啡店或超級市場調查茶精等價格及品質。</li> </ol>                                  |
| 十月十日<br>至十月十二<br>日  | 紐約—波士頓<br>—紐約                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 往紐約中途訪問 Fairfield 超級市場及咖啡店調查茶精等行情。</li> <li>2. 參觀麻省理工學院食品營養學系。</li> <li>3. 參觀哈佛大學博物館及圖書館。</li> <li>4. 參觀 Tea Party 茶船及文物等。</li> <li>5. 訪問咖啡店、超級市場及中國城飲食店等。</li> </ol>                                                                                                                                       |
| 十月十三<br>日至十月<br>十七日 | 紐約—華盛頓<br>—紐約<br><br>十七日由紐約<br>經西雅圖返東京 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 13、14 往華盛頓參觀國會圖書館並訪問市場及咖啡店調查茶精等價格及品質。</li> <li>2. 再往外貿協會商洽拜訪 Tanco 等茶精生產工廠及搜集資料等事宜。</li> <li>3. 查訪美國東部（以紐約為中心）Key Food, Path Mark, A &amp; P Grand Union 超級市場調查茶精行情等。</li> <li>4. 隨機訪問紐約第七至第十一大道之雜貨店及咖啡店，調查茶精等品質與價格。</li> <li>5. 參觀自然歷史博物館哥倫比亞大學等。</li> </ol>                                               |
| 十月十八<br>日至十月<br>廿二日 | 東京—靜岡—<br>大阪—京都—<br>大阪—東京              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考察東京茶精市場。</li> <li>2. 參觀東京大學農學部。</li> <li>3. 參觀靜岡國立及縣立茶業試驗場。</li> <li>4. 拜訪靜岡大學農化及植物生理教授。</li> <li>5. 訪問日本全國茶商工業協會連合會及靜岡縣茶商工業協會組合等單位及茶倉庫。</li> <li>6. 訪問寺田製作所，內田製作及所及三和茶業株式會社。</li> <li>7. 參觀掛川市舊中製茶會社大量製造冬茶。</li> <li>8. 參觀大阪つば市製茶舖並品茶及討論台茶銷日諸技術問題。</li> <li>9. 參觀京都茶業研究所。</li> <li>10. 參觀東京書店。</li> </ol> |
| 十月廿二<br>日           | 晚返台灣                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

三、調查紀實

此次訪問美國之紐約、俄亥俄、洛杉磯、舊金山、夏威夷等八州，計訪問有關茶精等之超級市場二十三處，雜貨店二十處、咖啡店四十二處、茶葉專賣店三處。超級市場多分佈近於市郊住宅區，除夏威夷一超級市場外所有超級市場均有出售各種小袋茶（Tea bags）茶精（Instant tea）及冰茶精（Instant Iced Tea）。中國城或近中國城的超級市場，則有較多罐裝的散裝茶（Loose tea），但每一超級市場都有出售草藥店（Herb tea）（或稱草果茶較適宜），此草果茶除由歐洲生產小袋茶等進口外，近年來美國已有生產工廠，如蘋果茶等是。雜貨店所銷售者仍以小袋茶為主，茶精類次之，散裝茶較少，至專賣茶葉的商店則極少，尤其專賣散裝茶者更少，只在甘麥城看到一間。至飲茶的咖啡店，甚為普遍，尤其大城市，如紐約等每隔七、八間就有一間咖啡店，目前幾乎每間咖啡店，均可飲到熱茶或冰茶，冰茶均以檸檬茶精為主，亦有少數的咖啡店零賣草果茶。本人盡可能在各處購飲熱茶及冰茶精，以作比較鑑評品質之參考，目前市面上的商標及品級種類雖多，但同一商標及同一品級者，其品質多相同。價格除極少數觀光地區外，相差亦不大，惟美國各州的營業稅不同，如夏威夷4%、舊金山6.5%。熱茶均用小袋茶，以採用立普頓（Lipton）出品者最普遍。至冰茶精飲料，因大量沖泡後裝入自動箱待用，故無法看出其廠牌，經查以Nestea出品最多，立普頓次之，茲將各處實地調查各種茶精價格，經歸併整理統計後列於後表以供參考。

(一) 美國主要茶精種類及市場價格統計歸納為後列各類比較之：

1. 純茶精比較：

表一 純茶精市場價格（100% Instant Tea）

| 廠牌<br>地區    | Nestea     |               | Lipton     |               | 其 他                 |               | 備 註                                        |
|-------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------------|---------------|--------------------------------------------|
|             | 淨 重<br>OZ. | 單 價<br>U.S.\$ | 淨 重<br>OZ. | 單 價<br>U.S.\$ | 淨 重<br>OZ.          | 單 價<br>U.S.\$ |                                            |
| 夏<br>威<br>夷 | 2.0        | 2.70          | 2.0        | 2.55          |                     |               | 2 oz 可沖泡<br>為 20 夸爾 (Qts)<br>或 100 杯 (cup) |
| 舊<br>金<br>山 | 3.0        | 2.99          | 2.0<br>3.0 | 2.19<br>3.19  | (Albertsons)<br>3.0 | 1.89          |                                            |
| 洛<br>杉<br>磯 | 2.0        | 1.99          | 2.0        | 1.98          | 2.0                 | 1.69          | M. Basket<br>等市場                           |
|             | 3.0        | 2.85          | 3.0        | 2.87          |                     |               |                                            |
|             | 4.0        | 3.59          |            |               |                     |               |                                            |
|             | 2.0        | 1.69          | 2.0        | 2.01          | Ricpho<br>3.0       |               | S.M. 等市場                                   |
|             | 3.0        | 2.73          | 3.0        | 2.83          |                     | 1.59          |                                            |
| 紐<br>約<br>等 | 2.0        | 2.19          | 2.0        | 2.56          | Okioger<br>2.0      | 1.99          | 以上單價不包<br>括營業稅，以<br>每瓶之淨重及<br>單價為準         |
|             |            |               | 3.0        | 2.75          | Okioger<br>3.0      | 2.29          |                                            |
|             | 4.0        | 3.29          |            |               | 3.0                 | 2.07          |                                            |

2. 混合冰茶精比較：

表二 混合冰茶精 ( Instant Iced Tea Mix ) 市場價格

| 廠<br>地<br>區                                         | 牌 | Nestea                                                                                                                            |                                     | Lipton                                                                                                       |                                              | Others ( 其他 )                                                                                                                                                |                                                          |
|-----------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                     |   | 重 量 及 規 格                                                                                                                         | 單 價                                 | 重 量 及 規 格                                                                                                    | 單 價                                          | 重 量 及 規 格                                                                                                                                                    | 單 價                                                      |
| 夏<br>威<br>夷                                         |   | 12.0 oz可冲泡 3 ¼ Qts.<br>16.0oz 可冲泡 10 Qts.<br>( 低卡路里, 自然檸檬及甜味 )                                                                    | 2.15<br>4.75                        | 32.0oz 可冲泡 60 玻璃杯<br>( 1 玻璃杯 = 2 杯 ( cup ), 自然<br>檸檬及甜味 )                                                    | 4.05                                         |                                                                                                                                                              |                                                          |
| 洛<br>杉<br>磯                                         |   | 6.5oz ( 低卡路里自然檸檬香味 )<br>15.0oz 可冲泡 5 Qts ( 檸檬、及<br>其他自然香味 )<br>32.0oz 可冲泡 10 Qts.<br>12.0oz ( 低卡路里 lisht )<br>24.0oz 可冲泡 7 ½ Qts. | 3.0<br>2.19<br>2.99<br>2.05<br>2.05 | 32.0oz 可冲泡 60 玻璃杯<br>12.0oz ( 低卡路里 Lowcad )<br>24.0oz 可冲泡 45 玻璃杯                                             | 3.15<br>2.15<br>2.61                         | 32.0oz 可冲泡 10qts.<br>( Market Basket )<br>24.0oz ( Ralpho )                                                                                                  | 2.19<br>2.05                                             |
| 舊 金 山                                               |   | 32.0oz 可冲泡 10 Qts.                                                                                                                | 2.99                                | 32.0 可冲泡 60 玻璃杯                                                                                              | 3.59                                         | 24.0oz ( Albertson )                                                                                                                                         | 2.28                                                     |
| 紐<br>約<br>、<br>俄<br>亥<br>俄<br>及<br>波<br>士<br>頓<br>等 |   | 3 ¼ Qts ( 醃及檸檬香味 )<br>7 ½ Qts ( 醃及檸檬香味 )<br>4.0 oz ( 低卡路里及自然檸檬香味 )<br><br>32.0oz , 可冲泡 10Qts.                                     | 1.49<br>2.69<br>2.29<br><br>3.29    | 45 玻璃杯 ( 檸檬香味 )<br>60 玻璃杯 ( 檸檬香味 )<br>95 杯 ( cup ) 低卡路里<br>142 杯 ( cup ) 低卡路里<br>12.0oz 可冲泡 22 玻璃杯<br>16.0oz | 2.59<br>3.15<br>2.19<br>2.89<br>1.69<br>2.39 | 45 玻璃杯 ( Okioger ) 3 ¼<br>qts.<br>60 玻璃杯 ( Okioger )<br><br>12.0oz ( swee-Touth-Nee )<br><br>32.0oz 可冲泡 10qts ( 4c )<br><br>32.0oz 可冲泡 10qts ( key<br>load ) | 1.99<br>1.09<br>2.79<br><br>2.09<br><br>2.88<br><br>2.58 |

3. 檸檬茶精（可口的熱茶）：

表三 檸檬茶精（Instant Lemon Tea）市場價格  
（Delicious Hot Tea）

| Nestea      |      | Lipton                                           |      | Others                                |      |
|-------------|------|--------------------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
| 規 格         | 單 價  | 規 格                                              | 單 價  | 規 格                                   | 單 價  |
| 4.0oz（檸檬香味） | 2.27 | 4.0（檸檬香味）oz                                      | 2.29 | 4.0（熱或冰茶）<br>（自然檸檬香味）                 | 0.75 |
|             |      | 6.0oz低卡路里<br>（一玻璃杯二卡路里）<br>可沖泡142杯（cup）<br>不含糖分。 | 3.46 | 廣州分公司出品<br>2.0oz<br>（plantation Mint） | 1.09 |
|             |      |                                                  |      |                                       |      |

4. 小袋茶與草果茶：

紅茶小袋茶以立普頓最普遍，Tetly,Key Food以及英國之Twings Brooke Bond 等名牌均有出售，綠茶小袋茶以日本及中國大陸的產品為大宗，但數量少。

草果茶以美國加工者較多，在市場上已有銷售草果種類頗多，如蘋果、柑桔皮、木槿花、肉桂、薄荷葉、檸檬草、甘菊花、馬鞭草、玫瑰實、香料及檸檬皮等，亦有十餘種相混合使用。

茲將較普遍者彙編列於表四：

表四 小袋茶及草果茶（Tea Bags & Herb Tea）市場價格

| 小袋茶（Tea Bags） |                                     |             | 草果茶（Herb Tea）                                                                                                                                                                                 |             |
|---------------|-------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 規 格           | 單價（每袋）                              |             | 規 格                                                                                                                                                                                           | 單價（每袋）      |
| 紅 茶           | Lipton, 48 Teabags                  | 2.29（.048）  | Country Apple Herb Tea<br>（No caffeine, 24 Tea ba-<br>gs）                                                                                                                                     | 1.8（0.075）  |
|               | Lipton, 100, Tea bags               | 3.89（0.039） | Morning Thunder Tea<br>（Contain Caffeine, 24 Tea<br>bags）                                                                                                                                     | 1.8（0.075）  |
|               | Tetly, 16Tea bags                   | 0.59（0.037） | Nice Over Ice Herb Tea<br>（20 Tea bags 內含：<br>chamonile flowers, Spe-<br>rmint leaf, Hibiscuo flow-<br>ers, Cinnamon, Pepper-<br>mint leaves, rose hipes,<br>Lemon verbena 及 Lemon<br>peal 等） | 1.85（0.093） |
|               | Tetly, 100 Tea bags                 | 3.08（0.031） | Voyager Tea, 10 Tea ba-<br>gs<br>（De caffeine）                                                                                                                                                | 1.49（0.149） |
|               | Lipton, 16 Tea bags                 | 0.69（.043）  | Cinnamon Tea, 24 Tea<br>bags                                                                                                                                                                  | 2.19（.091）  |
|               | Key Food, 16 Tea bags               | 0.39（.024）  | Herb Tea, 20 Tea bags                                                                                                                                                                         | 2.49（0.124） |
|               | Yama O.P. 16 Tea bags               | 1.03（.064）  | Sweet Orange Spice, 10<br>Tea bags                                                                                                                                                            | 1.01（0.10）  |
|               | Brooke Bond, 16 Tea bags            | 0.69（.037）  |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | Tender leaf, 48 Tea bags            | 1.45（.030）  |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | Twing's Earl Gray, 25tea<br>bags    | 2.29（0.09）  |                                                                                                                                                                                               |             |
| 平均（Ave）       |                                     | （0.044）     | 平均（Ave）                                                                                                                                                                                       | （0.101）     |
| 綠 茶           | Cupor Tea, 16 Tea bags              | 1.39（.087）  |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | Genmai Tea, 10 Tea bags             | 0.69（.069）  |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | Genmai Tea, 10 Tea bags             | 0.55（0.055） |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | 34Two-cup Tea bags（<br>Chinese Tea） | 2.49（.073）  |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | 20 Tea bags                         | 1.75（.089）  |                                                                                                                                                                                               |             |
|               | 50 Tea bags                         | 3.50（.070）  |                                                                                                                                                                                               |             |
| 平均（Ave）       |                                     | （0.0738）    |                                                                                                                                                                                               |             |

5. 散裝茶

散裝茶多用鐵罐或紙匣包裝，種類以中國大陸最多，單價以本省產品較高，最高者每磅八十美元，但亦有低廉者，品質欠佳，表五所列，可供參考：

表五 散裝茶 ( Loose Tea )

| 地 區                                                                                         | 茶                                   | 葉                                     | 種    | 類   | 價格 ( 美元 ) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------|-----|-----------|
| 夏<br>威<br>夷                                                                                 | Twing's Lemon scented tea ( 檸檬花茶 )  |                                       |      |     | 1.75      |
|                                                                                             | 4 oz ( 113公克 )                      |                                       |      |     |           |
|                                                                                             | Twing's Gunpowder green tea ( 綠珠茶 ) |                                       |      |     | 1.75      |
|                                                                                             | 4 oz ( 113公克 )                      |                                       |      |     |           |
|                                                                                             | Hoji-Cha                            |                                       |      | 一 磅 | 1.03      |
|                                                                                             | Genmai-Cha ( 玄米茶 )                  |                                       |      | 一 磅 | 1.03      |
| 舊<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>金<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>山 | 中國<br>大陸                            | { 鐵觀音 ( 方罐 163公克裝 )                   |      |     | 4.95      |
|                                                                                             |                                     | { 天心水仙 ( 方罐 141公克 )                   |      |     | 2.95      |
|                                                                                             |                                     | { 2063 茉莉花茶 ( 圓罐 150公克 )              |      |     | 2.25      |
|                                                                                             |                                     | { 0012 茉莉花茶 ( 圓罐 227公克 )              |      |     | 2.95      |
|                                                                                             |                                     | { Oolong Tea ( 烏龍茶、紙匣 5.0兩 )          |      |     | 1.25      |
|                                                                                             | 香<br>港                              | { 水仙 ( 烏龍茶、紙匣 2.0兩 )                  |      |     | 0.85      |
|                                                                                             |                                     | { 銀針 ( 烏龍茶、紙匣 2½兩 )                   |      |     | 0.85      |
|                                                                                             |                                     | { 普洱 ( 頂舊 340公克 )                     |      |     | 3.00      |
|                                                                                             |                                     | { 包種花茶 ( 紙匣 4.0兩 )                    |      |     | 1.85      |
|                                                                                             |                                     | { Oolong Tea ( 紙匣 8.0兩 )              |      |     | 3.25      |
|                                                                                             | 中國<br>台灣                            | { 花茶 ( 5磅塑膠袋 )                        |      |     | 6.50      |
|                                                                                             |                                     | { Oolong ( 5磅塑膠袋 )                    |      |     | 6.50      |
| 丹<br>麥<br>城                                                                                 | 印<br>度                              | { Assam Black Tea ( 阿薩紅茶 ) 散裝一磅       |      |     | 6.80      |
|                                                                                             |                                     | { Darjeeling Black Tea ( 大吉嶺紅茶 ) 散裝一磅 |      |     | 10.30     |
|                                                                                             | 中<br>國                              | { Jasmine Tea ( 花茶、香片 ) 散裝一磅          |      |     | 7.00      |
|                                                                                             |                                     | { Green Tea ( 眉綠茶 ) 散裝一磅              |      |     | 7.00      |
| 洛<br>杉<br>磯                                                                                 | 中國<br>台灣                            | 鐵觀音                                   | 散裝一磅 |     | 5.75-56.0 |
|                                                                                             |                                     | 清 茶                                   | 散裝一磅 |     | 5.67-56.0 |
|                                                                                             |                                     | 香 片                                   | 散裝一磅 |     | 5.75-32.0 |
|                                                                                             |                                     | 龍 井                                   | 散裝一磅 |     | 16-23.0   |

6. 茶精包裝標明成分及使用法：

不論罐裝或袋裝的茶精均依照美國食品包裝的規定，標明重量、內容成分及使用法等使消費者易明瞭與選購，茲舉十小袋包裝之封面說明於後，以供業者參考：

表六 十小袋裝混合冰茶精 ( 10 Packages Iced Tea Mix )  
淨重：15 或 16 兩 ( 因廠牌而異 )  
每袋：1.5 或 1.6 ( oz )  
雜貨店零售價：Lipton 牌 ( 10 袋 ) 2.39 美元，Key Food 牌 1.59 美元

| 使 用 法                                                    | 營 養                                        | 分     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| 茶壺：<br>每壺放一袋茶精 ( 1.5 或 1.6 oz ) 加冷水二杯 ( cups ) 攪勻加冰即可飲用。 | 容量大小：ounces ( 1 ounces = 31.1 公克 )         | 1.5   |
| 玻璃杯冷飲：<br>取 2 或 3 茶匙茶精倒入杯中，加冷水攪拌加冰即可飲用。                  | 使用容量：fluids oz ( 1 fluid oz = 29.6 )       | 8.0   |
| 茶杯熱飲：<br>取 2 茶匙茶精加熱水攪拌後即可飲用。                             | 使用重量：公克                                    | 21.25 |
| 成分：<br>醋、枸橼酸、茶精人工色素、糊精粉、天然檸檬香料及三磷酸鈣。                     | 每袋可用回數 ( 或杯數 )                             | 2     |
|                                                          | 卡路里含量：                                     | 80    |
|                                                          | 蛋白質含量：                                     | 0     |
|                                                          | 碳水化合物含量 ( 每分、公克 )：                         | 20    |
|                                                          | 脂肪含量：                                      | 0     |
|                                                          | 美國規定每日容許量 ( R.D.A ) 的%：                    |       |
|                                                          | 每杯鐵、鈣、菸酸、核黃素塞胺、維生素 A 及 C 等的含量少於每日容許量的 2 %。 |       |

7. 市場熱茶等飲料零售價格比較

熱茶、咖啡及牛奶等的市場沖泡零售價格極相近，請看表七：

(二) 拜訪立普頓 ( Lipton ) 及 Nestlé 公司：

茶與咖啡為美國二大主要飲料，美國仍保留世界輸入及消費咖啡最多的領導國家，近年來每年輸入生咖啡一仟八佰餘萬袋 ( 每袋 60 公斤 )，茶的消費量，僅次於英國，居世界輸入國第二位，估計去年 ( 1981 ) 的輸入總量仍可能超過八萬餘公噸。立普頓與 Nestlé 為加工小袋茶及咖啡的最大二公司，立普頓之小袋紅茶及 Nestlé 的咖啡，已普及全球。此二公司，亦是全世界目前生產「茶精」規模最大，產量最多居領導地位的企業生產機構。由於市場上的激烈競爭，各企業生產機構之技術改進及業務管理等，均屬高度的機密，一律謝絕外賓參觀，就連每年的生產量等亦不得漏洩或公佈。

此次蒙有關各方面的熱誠介紹，始得參觀其品質鑑定室與有關主管及專家討論一般茶葉之品質問題。

1. Nestle 公司：以生產速飲咖啡為主，生產「茶精」為輔，但其茶精年生產量，依本人的估計已超過世界總生產量的一半，為規模最大者，該公司目前有三個研究中心，二個在美國，一個在瑞士據我所知在瑞士者亦有研究草果茶，但他們一該公司的任何一位先生，均不談論與他們業務有關的問題。在品質鑑定室中看到許多茶樣，我也帶了十七個樣品，經品評及討論後，知道本省台茶一號、台茶七號、八號及魚池分場新育成的二個品種等所製成的 BOP 紅茶，均適合於茶精加工之用，問題在於生產成本與售價。例如，一九八〇年銷售與美國數量最多的五個生產國的平均 CIF 單價如 AC Nielsen Co. 的統計為後

| 數 量 ( 磅 )               | 單 價 CIF 美金元 |
|-------------------------|-------------|
| (1) 印 尼：30,672,272.00   | 0.809       |
| (2) 錫 蘭：26,931,378.00   | 0.988       |
| (3) 阿 根 庭：22,805,989.00 | 0.475       |
| (4) 中國大陸：17,553,108.00  | 0.675       |

表七 市場飲料零售價格比較表

每杯 (美金)

| 地 區                        | 熱 茶  | 熱咖啡  | 冰 茶                       | 清涼飲料 | 柑桔汁  | 牛 奶  | 啤 酒               | 其 他        | 備 註 |
|----------------------------|------|------|---------------------------|------|------|------|-------------------|------------|-----|
| 夏<br>威<br>夷                | 0.40 | 0.40 |                           |      |      |      |                   |            |     |
|                            | 0.35 | 0.45 |                           |      |      |      |                   |            |     |
|                            | 0.63 | 0.65 | 0.45                      |      |      |      |                   |            |     |
|                            | 0.30 | 0.45 | 0.55                      |      |      |      |                   |            |     |
| 舊<br>金<br>山                | 0.37 | 0.37 | 0.43                      | 0.53 | 0.48 | 0.53 | 08-09<br>(12 oz.) |            |     |
|                            |      |      | 0.55                      |      |      |      | 1.10              |            |     |
|                            | 0.40 | 0.40 | 0.85                      | 0.55 | 0.45 | 0.50 | (12 oz.)          |            |     |
|                            |      |      |                           |      |      | 0.50 | 0.65              |            |     |
| 洛<br>杉<br>磯                | 1.10 | 1.10 |                           | 0.65 |      | 0.75 | 0.95              |            |     |
|                            | 0.55 | 0.5  | 0.5                       | 0.55 | 0.65 | 0.60 |                   | 1.35       | 觀光  |
|                            |      | 1.00 | 0.75                      | 0.45 |      | 0.70 |                   | (1 ced C.) | 勝地  |
|                            | 0.30 | 0.30 | 0.60                      | 0.55 | 0.45 | 0.50 |                   |            |     |
| 芝<br>加<br>哥<br>、<br>紐<br>約 |      | 0.50 | 0.55                      |      |      |      | 0.65              | 0.60       | 大、中 |
|                            | 0.40 |      | 0.85                      |      |      | 0.60 | 0.95              | 0.95       | 、小杯 |
|                            | 0.40 | 0.40 | 0.60                      | 0.60 | 0.70 | 0.60 |                   | (Lemonade) |     |
|                            | 0.40 | 0.40 | 0.75                      |      |      | 0.60 |                   |            |     |
| 波<br>士<br>頓                | 0.35 | 0.35 | 0.45                      |      |      | 0.80 |                   | 0.70       |     |
|                            |      |      | 0.65                      | 0.60 | 0.60 | 0.50 | 0.8               | (1 ced C)  |     |
|                            | 0.25 | 0.25 | 0.50                      |      |      |      |                   |            |     |
|                            | 0.35 | 0.35 | 0.70                      | 0.55 | 0.55 | 0.56 |                   |            |     |
| 平<br><br>均                 | 0.35 | 0.35 | 0.50                      | 0.45 | 0.45 | 0.45 |                   |            |     |
|                            |      |      |                           |      |      |      |                   |            |     |
|                            | 0.45 | 0.45 | 0.60                      | 0.55 | 0.60 | 0.60 |                   |            |     |
|                            |      |      | 比熱茶<br>及熱咖<br>啡+30<br>%左右 |      |      |      |                   |            |     |

(5)肯 亞：14,907,631.00 1.127

以上五國的總輸入量將近美國全年總輸入量的 60 %，其全年總輸入量的總平均單價為每磅美金 0.813元（即每公斤 1.788美元），不論此總平均單價，或上列五名內，阿根廷與中國大陸的較低價，以及肯亞的較高價，均值得我們重視，論其品質並不低於我所帶的新品種的茶樣，所以如何降低我們魚池等紅茶區的生產成本與符合國際規格的品質仍是我們呼籲的舊課題。從品審討論中，亦可看出

，原料的選擇與配合影響茶精成品的品質甚鉅。

其次我們評審了8個「花茶」樣本，其中七個是我從台灣帶去的。一個是該公司剛從台灣收購的，也是單價最低廉，每磅美金六角九分，但「香味」品質一項，比我所帶單價最低（每公斤1.85美元）的一個樣品差得多，比較後，他們的經理以及高級技術人員也知道了台灣花茶種類之多，茶葉中有乾茉莉花的未必是真正的茉莉花茶了，我仍希望我們的商業界，重視貨真價實的基本原則，以固國際商業信譽。

當我進入 Nestle 公司的大門時就已嗅到花茶的香氣，雖然他們不說，我也不問，但可推斷，他們正在試驗或加工花茶精了，我們數年前已試驗成功，他們更能大量商業化生產了。於他們的標本櫥中，已看出已有茶精廿餘種出售。從他們的談話討論中，更可推測他們仍在繼續試驗研究改進，隨時均有改進的新產品推出市面銷售。他們認為推動企業機構的發展，最重要的是「研究中心」，隨時推出新產品，適合社會大眾的需求。

2 立普頓公司：該公司一九八〇年總營業收入達七億九千八百餘萬美元，比前一年增加 14 %，純收益中除交聯邦政府及州政府的稅款佔一半達四億二千六百六十萬元外，實收益四億二千八百七十四萬元，比前一年增加 11.3 %。該公司已連續二十九年，不論總銷售額或純收益均年有增加。足證其經營制度之健全。全美銷售之小袋紅茶，幾乎已被該公司所控制，其「茶精」的生產量僅次於 Nestle 公司，估計佔全生產量 28 % 左右，生產種類甚多，亦有許多超級市場或其他商標的茶精，均由該公司所生產者，討論品質時，他們更重視原料茶的選擇與配合，討論時並承該公司研究部主任 Victor V. Studer 博士以及 Edward seltzer 教授提出許多技術問題。甚有裨益，我看到美國許多公司花了不少經費用於研究如何減少咖啡等飲料中的咖啡因含量，因此我也告訴他們，台灣出產的文山包種茶，凍頂烏龍茶，木柵鐵觀音等均屬包種型烏龍茶，此種特色茶，不但含有獨特的天然的高雅香味，而且其茶湯中所含的咖啡因含量較一般高級茶為低，何況茶中含有低濃度 1.46 mg % 的 Theophylline 使血管的肌肉放鬆而不刺激心臟，彼此交談甚為愉快。回到飯店，已時近黃昏。

3 其他生產茶精公司：美國除前述二公司外，尚有 Tanco 等三公司亦生產少量的茶精，經估計各公司的生產量比率如下：

|              |      |
|--------------|------|
| (1) Nestle   | 58 % |
| (2) Lipton   | 28 % |
| (3) Tanco    | 14 % |
| (4) Southern |      |
| (5) Tetly    |      |

Tanco 的生產量較其他二公司為多，市面上有許多不同商標的產品，均由此五公司所生產者，其中仍以 Nestle 及 Lipton 所製造者居多。

### (三) 近年來美國輸入茶葉種類及數量統計：

因統計資料的來源不同，數量亦稍有差別，茲據美國食物及藥品行政管理部門的統計，近二年來各種茶輸入的數量如表八，其中紅茶以輸入最多的六國列舉，餘從略，其餘各種茶，依茶與咖啡雜誌一九八一年三月號刊登者照列：

### (四) 近三十年來美國消費各種茶類消長調查統計：

美國目前共有茶葉批發商六百餘家，加入美國茶業協會為會員之製造及包裝等業者計一百六十五法人，此為美國銷售茶葉之主要骨幹，其年消費量平均每人由三十年前的不及 0.5 磅，增至目前的 0.85 磅，1980 年共輸入消費的茶葉計 184,785,538 磅，美國市場消費的茶葉可歸納為小袋茶、

表八 1979-80美國1~12月各種茶輸入數量統計表

單位：磅

| a. 輸入國別   |             |             |                         | 烏 龍         |                         | 備 註         |
|-----------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 紅 茶       |             |             |                         |             |                         |             |
| 印 尼       | 1980        | 1979        |                         | 1980        | 1979                    |             |
| 印 尼       | 31,166,135  | 26,037,330  | 中國台灣                    | 657,034     | 763,773                 |             |
| 錫 蘭       | 27,885,291  | 35,410,852  | 台灣花茶                    | 34,893      | 30,360                  |             |
| 阿 根 庭     | 22,757,592  | 15,926,365  | 中國廣東                    | 242,109     | 189,249                 |             |
| 中國大陸      | 18,683,410  | 14,193,756  | 中國花茶                    | 11,239      | 300                     |             |
| 肯 亞       | 15,715,473  | 21,350,280  | 烏龍茶計                    | 945,775     | 983,683                 |             |
| 英三鼻給      | 14,078,513  | 5,205,057   | ( d ) 混合茶 (Mixed Teas ) |             |                         |             |
| 印 度       | 7,699,237   | 11,657,920  |                         | 1980        | 1979                    |             |
| 中國台灣      | 4,608,564   | 3,166,050   | 花 茶                     | 565,936     | 523,071                 |             |
| 其 他       | 31,023,527  | 32,264,335  | 香 料 茶                   | 48,582      | 41,761                  |             |
| 紅 茶 計     | 173,617,842 | 165,191,945 | 中國花茶                    | 672,348     | 621,023                 |             |
| ( b ) 綠 茶 |             |             | 紅 綠 茶                   | 366         | 21,158                  |             |
|           | 1980        | 1979        | 混 合 茶                   | 10,000      | 7,353                   |             |
| 日 本       | 6,595,143   | 5,765,345   | 泰國花茶                    | 2,850       | -                       |             |
| 俄國綠茶      | 1,386,605   | 758,819     | 烏龍紅茶                    | 2,178       | -                       |             |
| 中國台灣      | 288,346     | 166,748     | 混合茶計                    | 1,302,260   | 1,214,366               |             |
| 印度綠茶      | 105,824     | 130,962     | 總 計                     |             | 184,333,896 174,369,130 |             |
| 中國大陸      | 59,057      | 26,786      | b. 輸入港口別：               |             |                         |             |
| 巴 西       | 32,432      | 130,283     |                         | 1980        | 1979                    |             |
| 日本綠茶      | 270         | -           | 紐 約                     | 137,584,108 | 126,634,532             |             |
| 花茶綠茶      | -           | 156         | 波 士 頓                   | 28,562,535  | 30,527,040              |             |
| 其他綠茶      | -           | 38          | 舊 金 山                   | 11,894,941  | 17,207,658              |             |
| 其 他       | 342         | -           | 紐 澳 蓮                   | 6,292,312   |                         |             |
| 綠 茶 計     | 8,468,019   | 6,979,237   | 共 計                     |             | 184,333,896 174,369,230 | New-orleans |

茶精、混合冰茶精及散裝茶四大類，茲將此四類茶，近三十年來市場零售量的消長，統計後列於表九及圖 1 即易明瞭。

世界「茶精」之商業化於市面銷售，以一九五〇年美國為先鋒，至混合茶精（或稱混合冰茶精）至一九六三年亦由美國最早推出發賣。

(五) 日本市場茶精調查：

日本目前只有株式會社丸山園較大量生產茶精，有煎茶及焙火茶（番茶）二種產品，裝以玻璃瓶分五〇公克裝及六公克二種，前者市價每瓶日幣 2000 圓，後者 500 圓，此產品不論在東京或其他大城市

表九 美國市場近 30 年來零售茶葉數量統計表（以 1980 年之初估值比較）

| 年<br>份<br>種<br>類 | 總 價 值<br>100 萬<br>美 元 | 總 量<br>公 噸 | 小 袋 茶<br>公 噸    | 散 裝 茶<br>公 噸   | 茶 精<br>公 噸      | 混 合 冰 茶 精<br>公 噸      |
|------------------|-----------------------|------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| 1940             |                       |            | 2268            | 24948          | -               | -                     |
| 1950             | (2)                   | 31616      | 12655           | 19779          | 182             | -                     |
| 1958<br>1959 >平均 | 187<br>191            | 37367      | 20493           | 16166          | 707.6           | -                     |
| 1960<br>1964 >平均 | 210.4                 | 41667      | 24277           | 12465          | 4817.2          | 45(1963)<br>499(1964) |
| 1965<br>1969 >平均 | 253.4                 | 49161      | 26508           | 9408           | 11557.8         | 1686.2                |
| 1970<br>1974 >平均 | 332.2                 | 59603      | 29974           | 5643           | 17663.4         | 6323.0                |
| 1975<br>1979 >平均 | 626.8                 | 68402      | 36646           | 4399           | 19208           | 10137.0               |
| 1980<br>%        | 767                   | 70307      | 37685<br>53.6 % | 3656<br>5.20 % | 17295<br>24.6 % | 11671<br>16.6 %       |

(1)不包括旅館、餐廳等消費量。

(2)數值欠準確不列。

，只要在本舖，才能買得到，經查目前每年生產量尚不及二噸，今後亦難發展。

日本茶精產量少，產品用低溫冷凍法乾燥，較能保持綠茶品質，美國各大公司生產，均用噴霧乾燥，成本低，值得我們考慮。

1 順便調查東京市場的零售茶價如下：

(1)玉露：高級品：80 公克；8000 日圓—用青銅器裝。

高級品：100公克；5000 日圓—用青銅器裝、磁罐裝。

宇治玉露：100公克；3000 日圓—錫紙匣裝。

玉露：100公克；2000 日圓—錫紙匣裝。

玉露：100公克；1000 日圓—錫紙匣裝。

(2)煎茶：高級品：100公克；3800 日圓—鐵罐裝。

高級品：100公克；3000 日圓—錫紙匣包裝。

靜岡煎茶：100公克；2400 ~ 1000 日圓—錫紙匣包裝。

宇治茶：100公克；1500 ~ 500 日圓—錫紙匣包裝。

狹山茶：100公克；1500 ~ 1000 日圓—錫紙匣包裝。

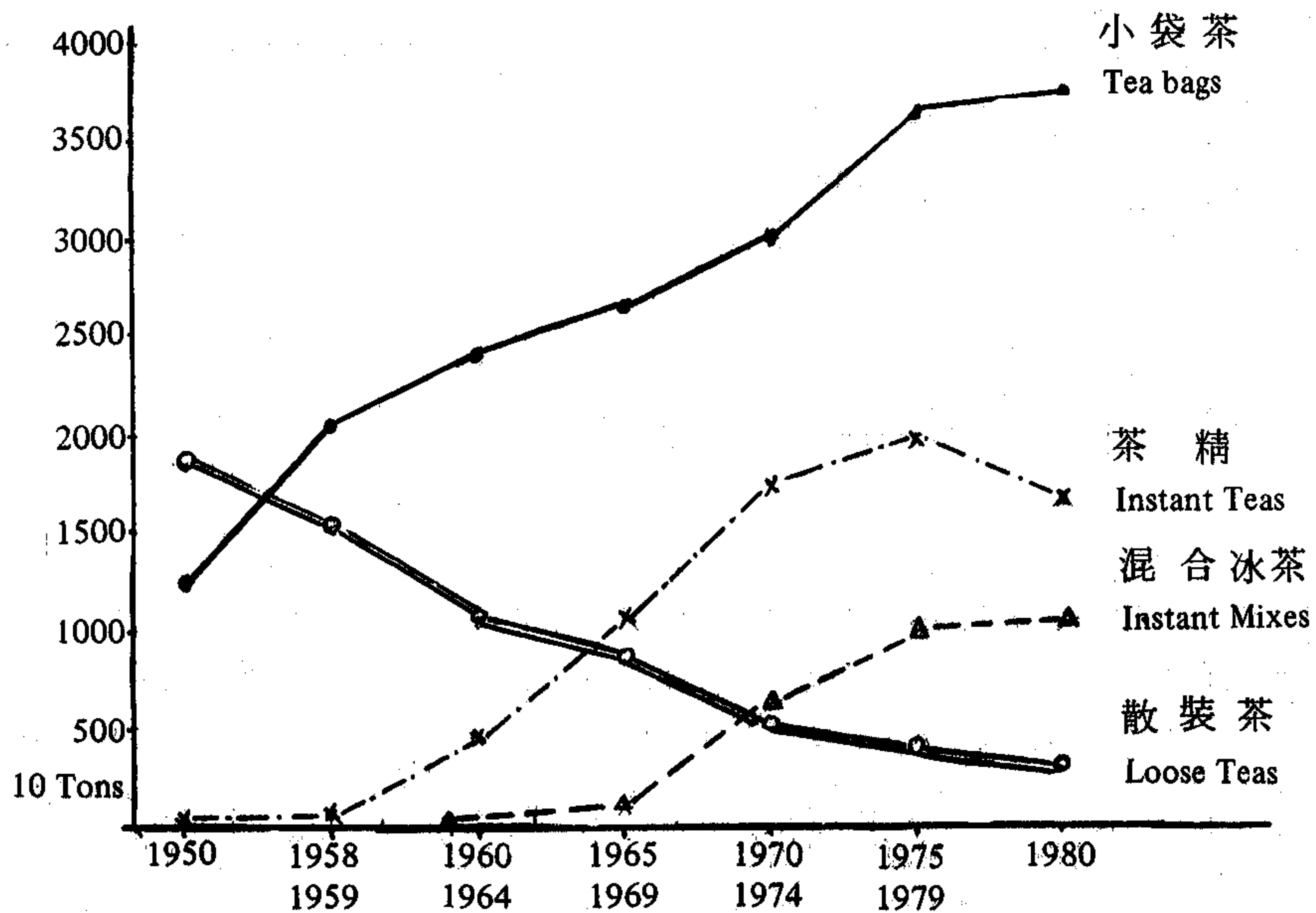


圖 1 美國市場茶葉零售數量比較表

Fig 1. Tea sale by U. S. Retail stores

- 川根茶：100公克；1000～500日圓—錫紙匣裝。
- 八女茶：100公克；1000～500日圓—錫紙匣裝。
- 近江茶：100公克；1000～500日圓—錫紙匣裝。
- (3)玉綠茶：霧島玉綠茶：100公克；2000～1400日圓—錫紙匣裝。
- 玉綠茶：100公克；1100日圓—錫紙匣裝。
- (4)釜炒茶：嬉野釜炒茶：100公克；1000～500日圓—錫紙匣裝。
- (5)芽茶：100公克；1000～300日圓—錫紙匣裝。
- (6)煎茶粉：100公克；600～100日圓—錫紙匣裝。
- (7)玄米茶：100公克；500～200日圓—錫紙匣裝。
- (8)番茶：100公克；400～100日圓—錫紙匣裝。
- (9)焙茶（焙火茶）：100公克；1000～150日圓—錫紙匣裝。
- (10)小袋茶：（10小袋一匣裝）
- 煎茶：300～200日圓。
- 玄米茶：200日圓。
- 焙茶

## 2 成田機場調查的茶價如下：

- (1)最上鐵觀音：罐裝 150 克；2350 日圓。
- (2)敦煌鐵觀音：罐裝六兩；1300 ~ 1100 日圓。
- (3)中國鐵觀音：紙匣— 125 克；1300 日圓。
- (4)中國烏龍：紙匣— 113 克；750 日圓。
- (5)茉莉香片：罐裝— 150 克；1100 日圓。
- (6)中國烏龍水仙：紙匣 125 克；900 日圓。
- (7)特級普洱：散裝— 100 公克；8000 日圓。
- (8)普通普洱：散裝— 100 公克；3400 日圓。
- (9)鐵觀音：散裝— 100 公克；1500 日圓。
- (10)楊貴妃：散裝— 100 公克；1500 ~ 1300 日圓。

## 四、討 論

(一)美國輸入茶葉的國家，近年來有很大的變動，一向印度與錫蘭的輸入量佔總量的 50 % 左右，但 1980 年的輸入量，印尼躍居首位，阿根廷、肯亞及中共均進入前五名。阿根廷的平均單價，每磅 0.475 美元，比台灣輸入的平均單價 ( 0.5856 ) 還低 20 %。而台茶的輸入總量只六百捌拾餘萬磅，佔美國總輸入量的 3.7 %，不論生產成本或品質，我們都要徹底的檢討，美國市場的發展潛力比歐洲市場大，惟美國大公司採購部或販賣部的經理們，對茶葉生產國的紅茶生產情形，瞭若指掌，尤其品質與價格，為他們控制加工成本與收購數量的關鍵因子之一。如果我們的茶商團體能設法加入美國茶業委員會 ( The Tea Council of the U. S. A. )，可能對台茶之輸美有所幫助。

(二)美國消費各類茶中，仍以「小袋茶」最普遍，亦最具潛力，其中最普遍之紅茶，品質優良，平均每小袋市價四分四厘，合新台幣一元七角六分可泡一杯，家庭購用，亦甚便宜，市面上熱茶每杯每只 0.35 ~ 0.45 美元 ( 合新台幣 13.5 ~ 18.0 元 ) 且包括糖及牛奶自由加用，綠茶小袋茶平均單價比紅茶高 67 %，多供東方及非洲人飲用，消費量較少，約佔 4.6 %，至於小袋草果茶，乃近年來新興的健康飲料，平均單價達每小袋 1.01 角美金，比普通小袋紅茶高過一倍，甚有潛力。三年前，我們也展示試驗品，呼籲業者生產，但更重要的，請衛生及檢討當局早日公佈，那些草果類可以添加入茶中生產？那些國外地區可以銷售，以便業者有所遵從。

69 年茶改場編列建及遷分場三年預算中，添購小袋茶高速自動包裝機四組。其原意即在於帶動本省小袋茶之發展。

(三)美國 1950 年開始「茶精」商品化普遍銷售，「混合冰茶精」至 1963 年才於市面推銷。但至一九八〇年，前者的市面銷售量達一萬柒仟叁佰噸；後者已達一萬一仟六佰餘噸，成直線上升，今後發展的潛力，可推測較之純茶精更快，更有希望，目前不論各處自動販賣機，各旅社餐廳的冰茶精，多數均用檸檬茶等混合茶精沖調而成。經表七的調查中，可看出，冰茶的平均零售市價較熱茶或咖啡高 30 %，冰茶不但飲用方便，適合工業化社會的需求，且香味甘醇，將來可利用各種自然香草植物甘甜味，配合草果冰茶精的研究發展收穫利潤高品質優良將是人類最方便、最安全的「健康飲料」之一，八年前茶改場與新竹食品工業發展研究所合作試驗品——茉莉茶精，仍值得作為茶精工廠創立後的重點計劃之一。

(四)從表一至表三所調查統計中，可看出市場上茶精產品的競爭，甚為急烈：例如，純茶精中，甲公司的產品；平均每杯 ( cup ) 的單價為美金二分一厘 ( 合新台幣八角四分 )，而乙商標的產品每杯只美金一分三厘， ( 合新台幣四角六分 ) 將相差一倍。又如混合茶精中 ( 多冰茶用亦可熱茶用 )，同

一規格的產品，不同商標或公司每杯的單價有後列的差異：

- a. 每杯：3分3厘8美金（合新台幣1元5角5）。
- b. 每杯：2分7厘4美金（合新台幣1元1角）。
- c. 每杯：2分4厘美金（合新台幣9角6分）。
- d. 每杯：2分1厘5美金（合新台幣8角6分）。

評審了這些不同價格之商品的品質，證實確有差別，或因原料來源及配合不同，或因加工技術上有差異，故其單價有高低，並無欺騙消費者的純惡性競爭，此點值得國內業者及有關單位的重視與仿效—產品的改進必須以真正技術的創新為基礎，產品的價格與品質確有密切的相關。

再如適應社會人民日常生活的需要，不斷的研究改進生產技術，例如低卡路里（茶精沖泡後茶湯中碳水化合物及卡路里的含量均減少一半），以及不加糖冰茶精等新產品的推出即是。目前不但美國生產茶精的公司有完善的研究部門配合，而且許多大學研究所，都在從事有關茶精提煉技術的專題研究。我想茶改場的茶精工廠創立後，將是本省有關茶精生產技術，分工合作，共同研究的積極展開。

(四)冷凍乾燥法雖然可以提高茶精產品的品質，但是如何降低生產成本，在台灣茶區，與提高品質有同等的重要，所以我個人始終覺得，噴霧乾燥法，更有研究的必要，未知純技術專家們，可否加以考慮。

(五)近三十年來，散裝茶在美國市場的銷售，可以說一落千丈，一九八〇年的市場零售消費量只及三十年前的六分之一（請看表九及圖一），今後消費量的比率，可能還要繼續下去，但是這並不表示，散裝茶在美國市場已沒有前途，一九八〇年的消費量，尚有三仟陸佰餘噸，銷售有特色富保健性的茶，配合適時實用的包裝，適當的售價，再加宣傳，仍然有發展的餘地，二年前天仁公司在洛杉磯創設茶葉專賣店—天仁茶園—把國茶直接在國外市場設立灘頭陣地的精神，值得大家欽佩，但今後應如何開展，避免孤軍作戰，除經營者的迫力與運籌為幄外，仍須同業的群策群力以及有關當局的支援與引導。

(六)日本短暫的四天，調查上列東京消費市場及成田機場的各種茶價，雖不足以代表全日本的行情，但可供本省茶葉界參考，前後拜訪靜岡茶商工業協同組合及日本全國茶商工業協同組合連合會之專務理事鈴木哲雄及藤江太兵衛等先生交談後，他們提出二點意見：第一日本民衆喜飲熱茶，「茶精」在日本市場難有前途。第二，日本全國茶商及製茶業者有公約，製茶應採用茶樹的天然原料加工時應保存天然的色、香、味，絕不可參入碳酸銨等化學物質，違者重罰，如果有日本商人要我們的業者，於製造過程中加化學藥品，他們希望我們的公會及業者隨時檢舉，此點值得本省茶界重視。

參觀大阪つば市製造茶舖承谷本陽藏先生引導參觀並詳為說明，該舖進口台灣烏龍茶，均用台灣的商標在市場銷售，並用文字廣為宣傳台灣烏龍茶的優點，顧全買賣雙方的利益，可說是台灣茶界的真實朋友，值得稱佩。

## 五、建議事項

(一)美國市場以混合冰茶精較之純茶精更有發展潛力，本省茶精工廠建立後，宜積極加強自原料配合開始之各項試驗研究及技術改進工作。

(二)美國茶精大量生產工廠，採用成本較低之噴霧乾燥法值得本省列入比較試驗改進技術。

(三)茶精產品應如何銷售，宜早策劃。夏威夷至目前止是調查各州中，飲用「茶精」最少的一處，甚至於訪問許多雜貨店及部份超級市場還不知道什麼叫做 Instant Tea。但夏威夷，氣候暖和，一年如春，是發展熱茶精及冰茶精，尤其東方各種茶最具潛力的處女地，值得茶界業者們捷足先登領先開闢。

④台茶在美國市場宜加強實績宣傳工作，各產茶國的茶葉大公司(包括中國大陸)多在美國設分公司，並於有關茶葉貿易的雜誌中，刊登銷售廣告，但極少看到本省茶商廣告，如果台灣區的茶業公會亦如印尼、錫蘭、肯亞、阿根廷等生產國的茶業公會一樣，設法加入美國茶業委員會為會員，可能對台茶之開拓美國市場，甚有幫助。

⑤短時間從事國際市場日常商品之調查工作，宜以熟諳該商品之專才二人為一組，在調查該城市時應有自用或僱用交通工具以及採購樣品及郵資等的充足費用，才易收事半功倍之實效。若短時間一人空手從事該項國際市場商品調查，難免有顧此失彼之處。