# 農業研究

④

## 內　容


單元體稻的染色體行動與胚囊及花粉粒發生之研究(英文)謝順景、張文財…… 1

柑橘貯藏試驗……林樂健、黃啓章、郭國柱、諶靜吾……11

稻苗抗病性與其本田葉稻熱病抗病性之相關(預報)……李　學　銓……33

氰氮化鈣防治菲洲蝸牛初步試驗……陳　履　通……39

落花生性狀及其相關研究……林　　興……46

2,4－D對蕃茄單爲結果之誘導……黃永傳、諶靜吾……68



臺灣省　臺北市

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十三年六月

# STUDIES ON BEHAVIOR OF CHROMOSOMES AND DEVELOPMENT OF EMBRYOSACS AND POLLEN GRAINS IN HAPLOID RICE PLANT

By
S. C. Hsieh and W. T. Chang
June, 1954

## I. Introduction

Haploid rice plant was discovered first by Morinaga and Fukushima (1931), and was reported successively by Nakamura (1933), Ramiah et al (1933) and others. Occurrence of haploid plants has been regarded by those workers as an important discovery, because it is usefull for studying various genetical problems related to the genom constitution of the rice plant.

Nakamura (1933) reported that in haploid rice, 12 univalent chromosomes did not pair each other and were distributed on the spindle at random at the first metaphase and anaphase in meiosis, while the other workers (Morinaga 1934, Jones and Longley 1941) found that one or two bivalents were formed in haploid rice.

In order to clarify this point, pairing of chromosomes and gametogenesis were studied. This work was carried out in the Taiwan Provincial College of Agriculture and in the Taiwan Agricultural Research Institute from 1950 to 1953. The writers express their hearty thanks to Dr. H. Oka and Mr. T. D. Chang who gave us the valuable materials, kind guidance and rivision during that time.

## II. Materials and Methods

A haploid plant was found in the Taiwan Provincial College of Agriculture by Dr. H. Oka from an Indian variety (P. T. B. 10) when the latrer was used as the maternal parent of a cross and the pollination was not successful. Another haploid plant preserved in the Taiwan Agricultural Research Institute was presented by the National Agricultural Research Bureau in Nanking. These haploid plants had narrow leaves and small spikelets and were sterile. A comparison of characteristics between the latter haploid plant and the diploid plant derived from seeds occasionally set by the hapoid plant is given in Table 1.

Table 1. Comparison of morphological characters between haploid and diploid plants.

| Strains | Plant height | Leaf width | Ear length | Num. of grains per ear | Num. of grains per cm. | Grain length | Grain width |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | cm. | cm. | cm. | | | cm. | cm. |
| Haploid | 47.50 | 0.58 | 11.95 | 63.40 | 5.31 | 0.50 | 0.20 |
| Diploid | 86.00 | 1.23 | 20.15 | 89.20 | 4.43 | 0.80 | 0.30 |
| Ratio(x/2x) | 0.55 | 0.47 | 0.59 | 0.71 | 1.20 | 0.63 | 0.66 |

For observing pollen mother cells and gametogenesis, the anthers were fixed with Bouin's fluid, and paraffin section method was used. (Heidenhain's Iron-Alum Haematoxylin Stain).

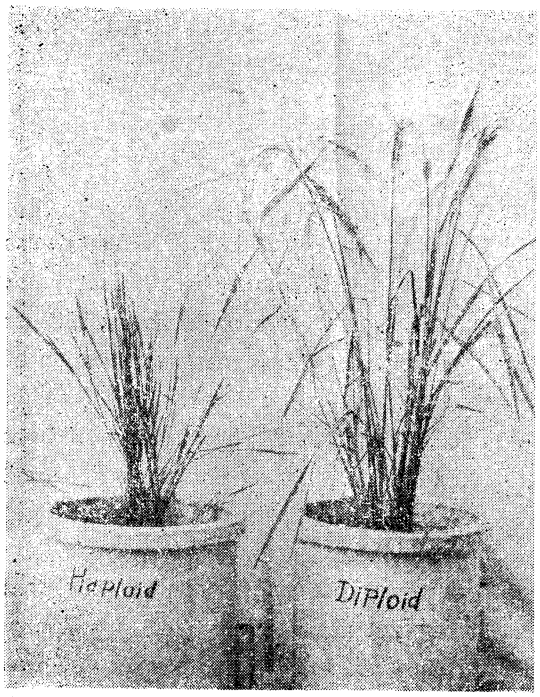



Fig. 1. Haploid and diploid rice plant standing in pots.

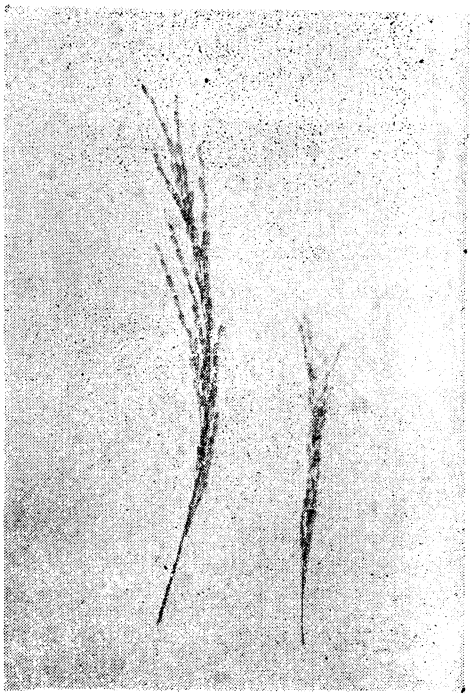


Fig. 2. Panicles of diploid and haploid rice plants.

## Ⅲ. Observation Results

1. Meiosis in Pollen Mother Cells.

12 thread-shaped chromosomes were found at the diplotenestage. At diakinesis and first anaphase, one bivalent or two univalents were found to associate with each other end to end as seen in Figs. 3 and 4. At the first anaphase, 12 univalents were found to be scattered on the nuclear plate. The frequency of nuclei with one or two bivalents at diakinesis and first metaphase is given in table 2.

Table 2. Frequency of different types of chromosome pairing in haploid rice.

| Stages / Types of pairing | Diakinesis | 1st Metaphase |
|---|---|---|
| 2Ⅱ+8Ⅰ | 2 | 17 |
| 1Ⅱ+10Ⅰ | 5 | 16 |
| 12Ⅰ | 5 | 17 |
| 1Ⅱ+9Ⅰ+2(0.5) | — | 3 |
| 1Ⅱ+8Ⅰ+4(0.5) | — | 1 |

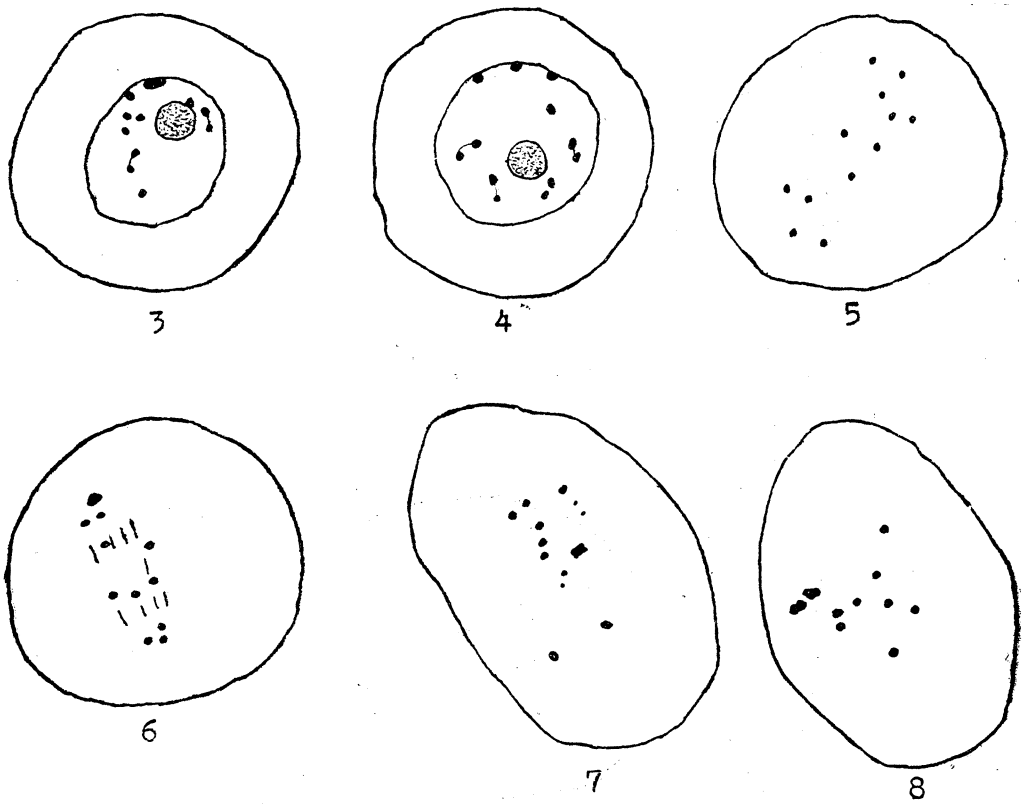
| | | |
|---|---|---|
| 11 I +2(0.5) | — | 3 |
| Total | 12 | 57 |

As seen in Table 2, "12I" and "1II+10I" were higher in frequency than the other pairing types. Further, at the first metaphase, some univalents came near each other as if it were a secondary pairing.

Table 3 shows the frequency of nuclei with such seemingly paired univalnts. From such a phenomenon, those univalents seem to have homology among them.

Table 3. Frequency of association between univalent chromosomes at 1st metaphase.

| | Groups of different num. of associated univalents | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1×2 | 1×3 | 2×2 | 2×3 | 3×2 | 4×2 | |
| Num. of cases observed | 24 | 10 | 2 | 10 | 3 | 6 | 2 | 57 |




Figs. 3-8. Nuclei at Diakinesis and 1st Metaphase in PMCs. of haploid rice plant.
3. Diakinesis showing 1 bivalent and 10 univalents.
4. Diakinesis with 12 univalents.
5. 1st Metaphase with 12 unvalents.
6. 1st Metaphase showing 1 bivalent and 10 univalents.

7. 1st Metaphase showing 1 bivalent. 8 univalents and 4 splitted chromosomes.
8. 1st Metaphase showing 2 bivalents and 8 univalents.

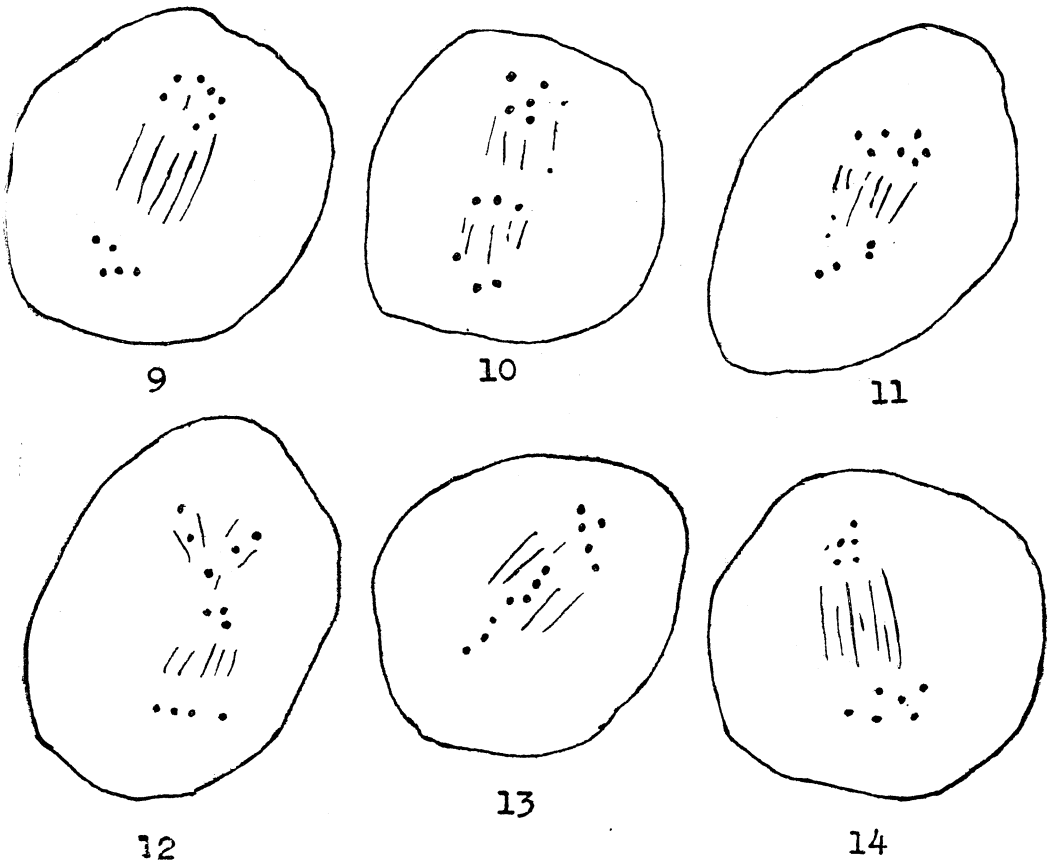
ca. ×2000

At the first anaphase, the univalents seemed either to be distributed at random to the poles (Figs. 9-14) or to split themselves, though the latter case was rare. The frequency of different types of segregation at the first anaphase is given in Table 4. As seen in Table 4, the 12 chromosomes were divided into 6 and 6 in a majority of cases.

Table 4. Types of division of univalent chromosomes at the first anaphase.

| Types of chromosome segregation | 6 : 6 | 7 : 5 | 8 : 4 | 9 : 3 | 10 : 2 | Num. of cells observed |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Frequency | 15 | 7 | 5 | 1 | 1 | 29 |

In many nuclei, the second division was not found. This may be possibly due to the irregularity of the first division. At the tetrad stage, then, normal tetrads were formed in only a few cases, and in a greater part of cases, groups of two or three cells were found.




Figs. 9-14. 1st anaphase in pollen mother cells of haploid rice plant.

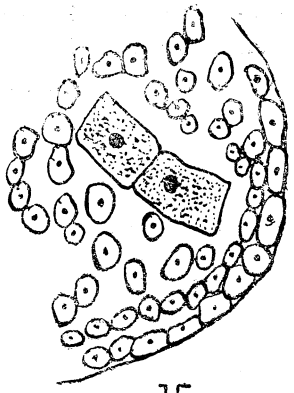
| | | | |
|---|---|---|---|
| 9. 7 : 5 | 10. 6 : 5+2(0.5) | 11. 7 : 4+2(0.5) | |
| 12. 8 : 4 | 13. 5 : 7 | 14. 6 : 6 | |

ca. ×2000

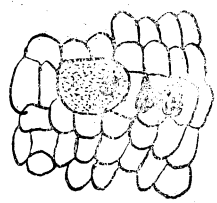
2. Embryosac Formation

It was found that the division of embryosac mother cells began a little later than that of pollen mother cells. In a greater part of ovaries observed, two or three megaspores (Figs. 15-16) were found, but the normal tetrad was not found after meiosis. Considering this fact, the second division seems to proceed normally in only a few ovaries. All of those megaspores were found to deteriorate soon, while the ovary seemed to grow normally.

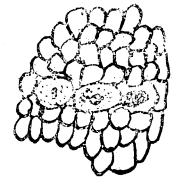
At the time of anthesis, a trace of degenerated embryosac, which stained deeply, was found, but no embryosac cavity was seen in the ovary; the ovary was filled uniformly with nucellus-like cells (Fig. 18). In contrast, it is known that the embryosac cavity of a sterile plant even have no normal part of an embryosac.



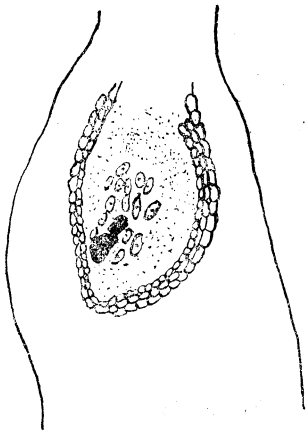
15



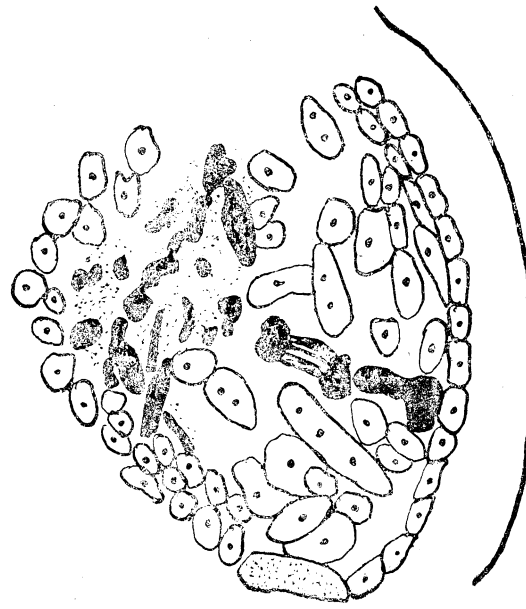
16



17



18



19

Figs. 15-19. Embryosacs of haploid rice.

15. Dyad of embryosac, possibly unable to form a normal tetrad. ca. × 800
16. Two degenerated megaspores out of three. ca. × 800
17. Triad began to degenerate at the same time. ca. × 800
18. Degenerated dyad after the division; the trace is very clear. ca. × 600
19. Degenerated triad after the division, the trace of which can be seen in nucellus cells. ca. × 2000

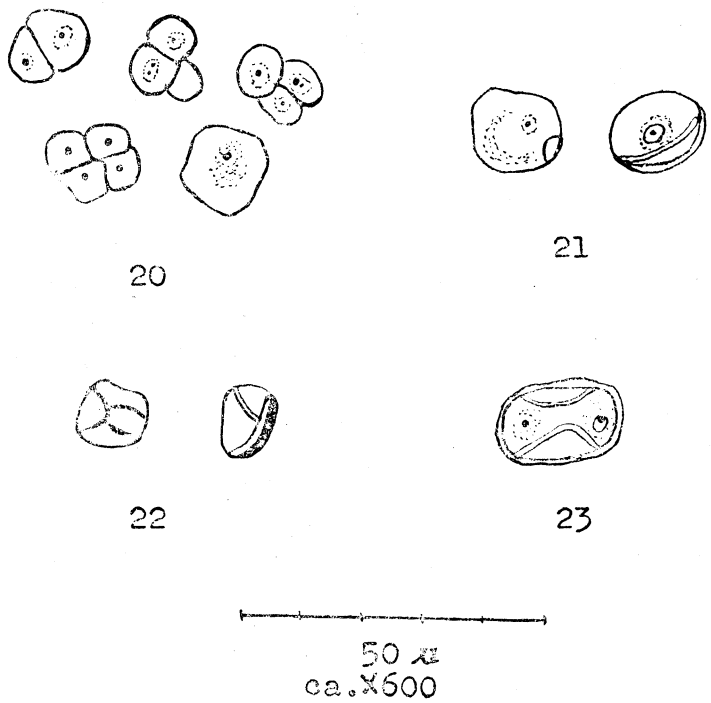
3. The Development of Pollen Grains.

At the end of meiosis, group of three or two microspores were found, besides apparently normal tetrads (Fig. 20) with frequencies given in Table 5.

Table 5. Frequency of the groups of microspores in different number at the tetrad stage in haploid rice.

| Num. of microspore within a group | 1 | 2 | 3 | 4 | ? | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Num. of cases observed | 7 | 20 | 9 | 10 | 7 | 53 |

The diameters of these microspores vary from 5$\mu$ to 10$\mu$. These microspores usually showed one nucleus, containing one or two nucleoli, but sometimes none. In one microspore, further, numerous small nucleoli, in addition to two large and three medium ones,




Figs. 20-30. The development of pollen grains of haploid rice.
20. Tetrad, triad, dyad and monad of haploid rice.
21. Normal pollen grains formed after 1st contracting stage.
22. Degenerated pollens.
23. The giant pollen grain with two nuclei.

were observed. Such microspores may not have received a complete set of chromosomes.

After this stage, microspores were separated from each other in the usual manner and increased their diameters slightly. When the development stepped into the so-called first contracting stage, the diameter of microspores was 11$\mu$ to 18$\mu$.

Passing through this, some microspores were gradually transformed into a spherical shape, showing seemingly normal nuclei (Fig. 21) but others seemed to degenerate (Fig. 22). The large microspores, about 30$\mu$ in diameter, were found in a few cases. A giant microspore possessing two nuclei was also found.

The microphyle was formed in some microspores, but it was not clear whether all microspores formed the micropyle or not. The pollen grains seemed to possess only one layer of membrane,

At the second contracting stage, all microspores seemed to degenerate. Anthers did not break at the heading stage, and all of the pollen grains were empty.

## Ⅳ. Discussion

Up to date, haploid plants have been reported in many plant species. According to Jørgensen (1928), haploid plant in *Solanum* is due tothe parthenogenetic development of egg nucleus; which may have been stimulated by germ nuclei from pollen. In this case, the germ nucleus may enter the embryosac, but may fail to fertilize the egg nucleus. In cereals, it is known that haploid plants usually arise from the failure of interspecific crosses.

Generally, the association of chromosomes is considered to be due to homology between them. In a haploid plant, since the chromosomes have, as a rule, no homologus parts between them, no association can take place in meiosis. This was affirmed in many haploid plants derived from diploid species (*Datura stramonium*, Belling and Blakeslee 1923, 1927; *Crepis capillaris*, Hollingshead 1930).

But, in haploids which arise from allopolyploid plants, bivalents can occasionally be observed possibly due to affinity between the corresponding chromosomes belonging to different genoms (*Brassica napella*, Morinaga and Fukushima 1933; *Nicotiana tabacum*, Clausen and Mann 1924).

In haploid rice, Morinaga and Fukushima (1927) and Jones and Longley (1941) found one or two bivalent chromosomes at the first metaphase. This phenomenon was recognized also in the present study (Table 6).

Table 6. The number of bivalent chromosomes at diakinesis and first metaphase.

| Total num. of chromosome<br>Num. of bivalent | 11 10 9 8<br>1 2 3 4 | Num. of cells observed | Mean num. of bivalent |
|---|---|---|---|
| Diakinesis | 5 2 — — | 12 | 0.75 |
| 1st Metaphase | 20 17 — — | 57 | 0.95 |
| Total | 25 19 — — | 69 | 0.91 |

In the present study, terminal association of chromosomes was found in diakinetic nuclei. This may account for the existence of bivalent chromosomes at metaphase. If we consider rice as a secondary polyploid plant as suggeseted by Sakai (1935) as well as by Nandi (1936), such an association will correspond to the "secondary association" in diploid. In contrast, if we consider rice as possessing many structural changes of chromosomes, the formation of bivalent in haploid plants may indicate the existence of segmental duplications.

The haploid rice was completely sterile due to the failure of meiosis as described in the present study. However, rarely, a few seeds were set possibly due to mutual fertilization of unreduced gametes. Such a diploid plant may be valuable for various genetical studies, since it is completely pure in genetical constitution.

## V. Résumé


1. The present paper describes the behavior of chromosomes in meiosis and the development of embryosacs and pollen grains in haploid rice plant.
2. Two haploid plants were observed; in both of them, pollen mother cells at diakinesis of first metaphase were found to have one or two bivalent chromosomes. This seems to suggest that certain chromosomes in haploid set are to some extent homologus with each other.
3. The second division was not found in a majority of pollen mother cells. This seems to be due to the failure of the first division.
4. In a larger part of cases, two or three megaspores were formed from an embryosac mother cell and they seemed to degenerate soon. No normal embryosac tetrad was found.
5. The number of microspores produced from one pollen mother cell varied from two to four.
6. The haploid plants were completly sterile due to the failure of meiosis such as mentioned above.


## VI. References


1. HOLLINGSHEAD, L., 1930. A cytological study of haploid Crepis capillaris plants. Univ. Calif. Pub. Agr. Sci. 6: 107-129
2. JONES J. W. and Longley. A. E., 1941. Sterility and aberrant chromosome number in Caloro and other varieties of rice. Jour. of Agr. Res. 62(7):381-399
3. JØRGENSEN C. A., 1928. The experimental formation of heteroploid plants in the Genus Solanum. Jour. of Gen. 19: 133-211
4. KIHARA H., 1942. The pollen development of rice plant (in Japanese) Agr. and Hort. 17(6): 685-689
5. KUWADA, Y., 1910. A cytological study of Oryza sativa L. Bot. Mag. 24 Tokyo
6. LAWRENCE, W. J. C., 1931. The secondary association of chromosomes. Cytologia 2
7. MORINAGA, T. and FUKUSHIMA E., 1931. Preliminary report on the haploid plant of rice, Oryza sativa L. Proc. of Imp. Aca. 7(10): 383-384

8. _____1934. Studies on the haploid plant of Oryza sativa L. Jap. Jour. of Botany. 7: 35-105
9. _____1933. Karyological studies on a spontaneous haploid plant of Brassica napella. Cytologia 4: 457-560
10. _____1939. Cytogenetics on Oryza (in Japanese). Botany and Zoology 7: 197-201
11. NAKAMURA, S., 1933. The haploid plant in rice (in Japanese). Jap. Jour. Gen. 8: 223-227
12. NANDI H. K., 1936. The chromosome morphology, secondary association and origin of cultivated rice. Jour. of Gen. 33: 315-336
13. RAMIAH, K., PARTHASARATHY, N. and RAMANUJAM, S., 1933. Haploid plant in rice (Oryza sativa). Current Sci, Mysore 1: 277-278 (Plant Breeding Abst. 3(4): 1933).
14. SELIM. A. G., 1930. A cytological study of Oryza sativa L. Cytologia 2: 1-26
15. SAKAI, K. I., 1935. Chromosome studies in Oryza sativa L. I The secondary association of the meiotic chromosome (in Japanese) Jap. Jour. Gen. 11 145-155
16. TERADA, S. 1928. Embryological studies in Oryza sativa L. Jour. of the college of Agr. Hokkaido Imp. Univ. 14: 41
17. YANG, L. C., 1947. Studies on embryosac development and fertilization in rice (in Chinese). Jour. of Agr. Asso. China. 185

# 單元體稻的染色體行動與胚囊及花粉粒發生之研究

謝順景　張文財


## 摘　要

1. 本研究係觀察單元體稻染色體之行爲，胚囊及花粉粒發生之過程，藉以解釋其不稔性之原因以及考察稻染色體組（genom）之構造者。
2. 在花粉母細胞之肥厚期與第一中期，可認出1～2個之双價染色體（bivalent）。由單價染色體間之接合現象，可推想，在單元體之12個單價染色體之間亦有若干相同染色體之存在。
3. 在大部份之情形下，胚囊母細胞在分裂直後形成兩個或三個大胞子，而此等大胞子不久卽開始退化。正常胚囊則未能發現之。
4. 在花粉發生之過程中，觀察相當於四分子之時期時，除可認出正常四分子之外，尙可認出三分子、二分子及一分子。
5. 單元體稻完全不結實，其主要原因可歸於減數分裂之失敗。

# 柑橘貯藏試驗*

林樂健　黃啓章　郭國柱　諶靜吾

## 目　次

一、引　　言
二、試驗果實時期貯室及藥劑
三、試驗結果
1. 貯藏期中果實重量之變化
2. 貯藏期中果實成份之變化
3. 果實病害觀察
四、結　　語

## 一、引　　言

桶柑爲本省特產果實之一，其收穫時期較晚，可在二、三月間採收，Valencia 甜橙熟期最晚，可在春末採收，二者均供爲本試驗貯藏研究之用，觀察其在冷藏室及普通室環境之下，貯藏能力之差異，記載其果重與果內成分之變化，病害發生之情形及數種處理之影響等。

世之主產柑桔國家，無不致力于貯藏之研究，以期延長供市之時間，造福人群，其試驗報告亦復甚夥。茲僅就本省歷年來對柑桔貯藏之研究工作犖犖大者，引述其處理方法於次，以供參考者對照之用。

1. 1924年前新竹州農會發表椪柑貯藏並輸出試驗成績，登載于臺灣農事報，貯藏之方法有穴藏，木箱，穀殼及應用不同之包裝設備，貯藏室爲普通室。

2. 1932, 1933年，櫻井芳次郎氏發表臺灣產柑桔類冷藏及普通貯藏之比較，登載于柑桔研究，冷藏庫內之溫度爲1-4°C.果實爲椪柑、雪柑、桶柑、葡萄柚、晚白柚、夏橙及麻豆文旦等。

3. 1933年櫻井芳次郎氏發表柑桔類貯藏試驗成績，登載于前臺灣總督府中央研究所農業部彙報第96號，庫內溫度僅較庫外氣溫低 1—2°C. 果實爲椪柑、雪柑、桶柑、檸檬、晚白柚，麻豆文旦、夏橙、葡萄柚、溫州蜜柑，及華盛頓臍橙。

4. 1938年彌富忠夫氏發表椪柑之貯藏與形質之變化，登載于柑桔研究，庫內溫度僅較庫外低 1—2°C.

* 註：本文之試驗費用由臺灣省農林處檢驗局補助，謹誌謝意。

5. 1939年彌富忠夫氏發表柑桔貯藏有關二、三調查，登載于熱帶園藝，貯庫同上，果實爲椪柑，處理之區別分鋸屑、穀殼、砂、砂加硫黃粉、鋸屑加硼砂、消石灰、砂加硼砂、鋸屑加硫黃粉等容藏果實及包裹新聞紙。

6. 1941年潘河東夫氏發表臺灣產柑桔果實貯藏輸送中之腐敗，登載于柑桔研究，貯室爲普通室，觀察病害之果實有檸檬、柚類，桶柑、雪柑、 Valencia，金柑、葡萄柚及夏橙等。

本試驗之貯室溫度及處理方法（見本文第二節）與上述六篇記載所述者有異。果實病害之記載蒙本所植物病理系胡開仁先生盡力協助，資料表格之整理承本所同仁鄭瑾萍小姐擔任，均此誌謝。茲將本試驗之內容分述如次。

## 二、試驗果實，時期，貯室及藥劑

1. 試驗果實：——

桶柑：採自臺北三峽坡地8年生生長良好之果樹。

Valencia: 採自彰化埔心鄉平地15年生生長良好之果樹。

試驗用之果實均由試驗工作人員自行摘採，運輸途中亦盡量預防擦傷或軋壓。

2. 試驗時期：——

桶柑：民國42年3月28日採收，3月31日入庫——6月30日記載結束。

Valencia: 同年4月7日採收，同月10日入庫——7月9日記載結束。

3. 貯室：——

溫度：

①第一冷室之溫度爲 3—6°C.

在3月31日—6月30日期中（桶柑貯期），每日下午 2—3 時記載一次，總計92次之中，溫度在 3.0—3.9°C. 者凡45次，在 4.0—4.9°C. 者凡31次，在 5.0—5.9°C. 者凡16次。

在4月10日—7月9日期中（Valencia貯期），如上記載總計91次之中，溫度在3.0—3.9°C. 者凡43次，在 4.0—4.9°C. 者凡32次，在 5.0—5.9°C. 者凡16次。

②第二冷室之溫度爲 6—10°C.

在3月31日—6月30日期中（桶柑貯期），如上記載總計92次之中，溫度在 6.0—6.9°C. 者凡28次，在 7.0—7.9°C. 者凡40次，在 8.0—8.9°C. 者凡21次，在 9.0—9.9°C. 者凡3次。

在4月10日—7月9日期中(Valencia貯期)，如上記載，計91次之中，溫度在 6.0—6.9°C. 者凡29次，在 7.0—7.9°C. 者凡37次，在 8.0—8.9°C. 者凡19次，在 9.0—9.9°C. 者凡6次。

③普通室：

在3月31日——6月30日，計記載 92次之中，平均溫度爲24.9°C.溫度範圍爲 14.0——32.5°C.，溫度在 14.0——19.9°C.者凡14次，在 20.0——24.9°C.者凡20次，在 25.0——29.9°C.者凡48次，在 30.0——32.5°C. 者凡 10次。

在4月10日——7月9日計記載91次之中，平均溫度爲25.4°C.，溫度範圍爲17.0——32.5°C.，在17.0——19.9°C. 者凡12次，在20.0——24.9°C. 者凡21次，在25.0——29.9°C. 者凡46次，在30.0——32.5°C. 者凡12次。

濕度：——第一，及第二冷室之相對濕度範圍爲81——95%。第一冷室濕度之平均爲85.6%，第二冷室之平均爲84.7%，普通室之相對濕度範圍爲75——87%，平均爲82.9%。

貯期中各貯室之溫度及濕度變化情形見下圖1及圖2.

圖 1 貯期中各貯室溫度變化曲線

Fig. 1. Temperature Curves of the Storage Rooms During The Storage Period

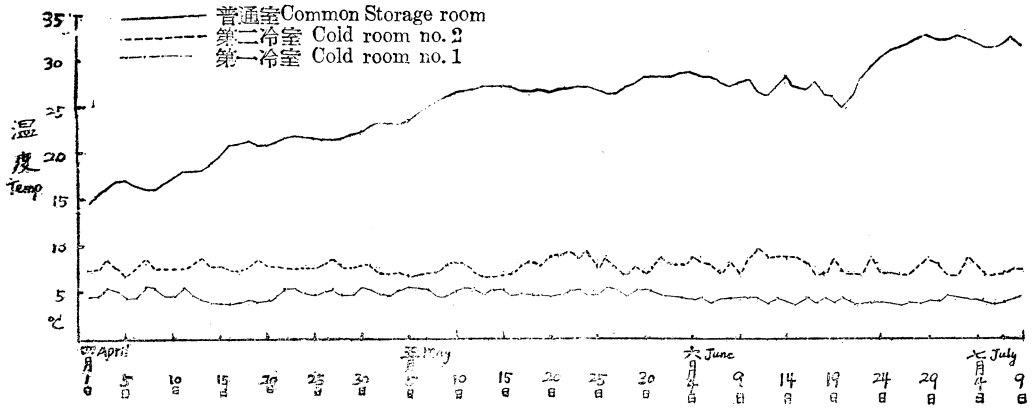
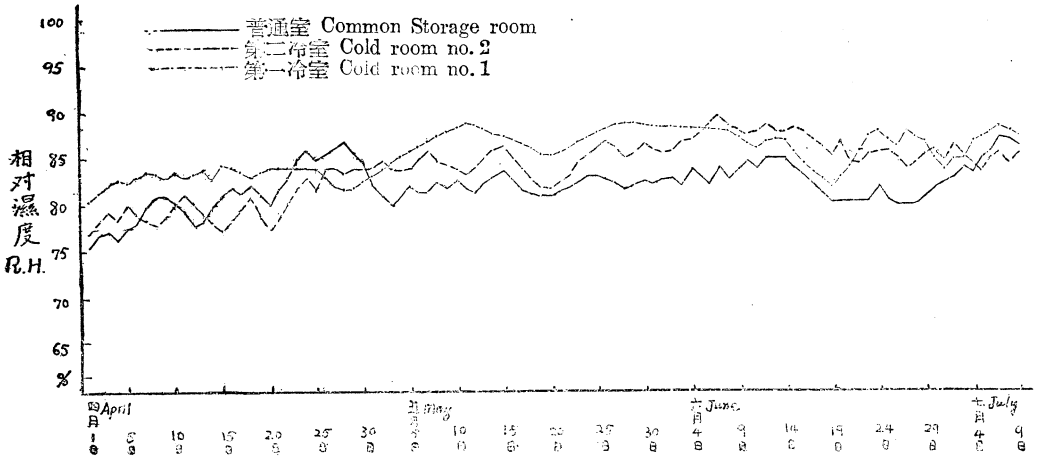



圖 2 貯期中各貯室相對濕度變化曲線

Fig. 2. Relative Humidity Curves of the Storage Rooms During The Storage Period

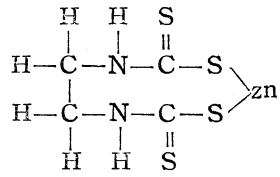



4. 藥劑及包果紙——：

各藥劑之濃度及處理時間，概述如次，至於處理方法及處理組別詳于下節果重變化，果實成份變化及病室觀察之中。

1. 硼砂：——應用清水配成濃度6%，加溫41°c，果實浸漬處理6分鐘。

2. Dithane——爲美國殺菌新藥，有效成份(Active ingredient)爲 Zinc ethylene bisdithio-carbamate, 其分子式爲：



處理之濃度分0.1%，0.2% 及0.4%，浸果6分鐘。

3. Shirlan AG.——亦爲美國殺菌新藥，有效成份爲 Salicylanilide. 濃度及時間同 Dithane.

4. 塗蠟——由 Paraffin 2 份加 Xylol 8份，熔解成稀薄液後遭後，薄抹于處理之果實。

5. 包果紙——應用薄而全部透明之玻璃紙。

試驗之果實係置于木隔之平盤內，每果果時距離，不相接觸，各平盤逐幾置放于層架內，對照之果實，經清水浸果6分鐘後陰乾。

## 三、試 驗 結 果

### 1. 貯藏期中果實重量之變化

供記載重量果實之處理計分潮砂，塗蠟，冷室對照及普通室對照，前三者均置於第一冷室(3—6°C )，果實各分包紙與不包紙。

記載計分四次，第一次記載指入庫時之重量記載，後經一月記載一次，詳如表1。

桶柑果重之變化示如表2及圖3。

Valencia 果重之變化示如表3及圖4。

# 第1表 果重記載處理表

Table 1 : The Treatment for Records of Fruits Weight

| 處理別 Treatment | 果實種類 Kinds of fruits | 包紙與否 Wrapping or not | 第一次記載果數(入室時) Number of fruits 1st inspection Tankan: 31/3 Val. 9/4 | 第二次記載果數 Number of fruits 2nd inspection Tankan: 1/5 Val. 9/5 | 第三次記載果數 Number of fruits 3rd inspection Tankan: 1/6 Val. 9/6 | 第四次記載果數 Number of fruits 4th inspection Tankan: 1/7 Val. 6/7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂處理 (第一冷室) Borax Cold room No. 1 (3-6°c) | 桶柑 Tankan | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 40 | 40 | 34 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 40 | 38 |
| | Valencia | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 40 | 40 | 38 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 40 | 39 |
| 塗蠟處理 (第一冷室) Parffin+Xylol Cold room No. 1 (3-6°c) | 桶柑 Tankan | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 40 | 40 | 36 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 40 | 35 |
| | Valencia | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 40 | 40 | 38 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 40 | 38 |
| 冷室對照 (第一冷室) Untreated in Cold room No. 1 (3-6°c) | 桶柑 Tankan | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 39 | 39 | 38 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 39 | 38 |
| | Valencia | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 40 | 40 | 39 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 40 | 36 |
| 普通室對照 Untreated in Common room | 桶柑 Tankan | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 40 | 32 | 0 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 40 | 34 | 0 |
| | Valencia | 包紙 Wrapping with paper | 40 | 37 | 29 | 0 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 40 | 38 | 26 | 0 |

## 第2表 桶 柑 減 重 比 較

Table 2 : Tankan: Reduction of the Fruit Weight on the 4 Inspections

每次記載果重百分比(各組與第一次之比)
The percentage of fruit weight on the inspections

| 處理別 Treatment | | 第一次 1st inspection | 第二次(貯藏經一月) 2nd inspection | 第三次(貯藏經二月) 3rd inspection | 第四次(貯藏經三月) 4th inspection |
|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂處理 Borax | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 93.5100 | 83.9800 | 79.0100 |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 93.0000 | 88.4100 | 87.3000 |
| 塗腊處理 Paraffin+Xylol | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 97.9974 | 95.3793 | 92.9325 |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 97.4059 | 95.3393 | 90.4946 |
| 冷藏庫對照組 Untreated in cold room | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 95.5498 | 91.5863 | 85.6136 |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 93.8339 | 88.8143 | 84.7265 |
| 普通室對照組 Untreated in common room | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 84.8658 | 67.1850 | |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 84.3804 | 63.3242 | |

每次果重減輕百分率(與第一次之比)
The percentage of fruit weight decreased on the inspections

| 處理別 Treatment | | | | | | 平均 Average |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂處理 Borax | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 6.4900 | 11.0200 | 20.9900 | 16.8450 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 7.0000 | 11.5900 | 12.700 | |
| 塗腊處理 Paraffin+Xylol | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 2.0026 | 4.6207 | 7.0675 | 8.2864 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 2.5941 | 4.6607 | 9.5054 | |
| 冷藏庫對照組 Untreated in cold room | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 4.4562 | 8.4134 | 14.3864 | 14.8299 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 6.1661 | 11.1857 | 15.2735 | |
| 普通室對照組 Untreated in common room | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 15.1342 | 32.8150 | | 34.7454 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 15.6196 | 36.6758 | | |

## 第3表 Valencia 減 重 比 較

Table 3 : Valencia: Reduction of the Fruit Weight on the 4 Inspections

每次記載果重百分比(各組與第一次之比)
The percentage of fruit weight on the inspections

| 處理別 Treatment | | 第一次 1st inspection | 第二次(貯藏經一月) 2nd inspection | 第三次(貯藏經二月) 3rd inspection | 第四次(貯藏經三月) 4th inspection |
|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂處理 Borax | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 93.3530 | 86.6350 | 81.6261 |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 94.3800 | 90.0220 | 85.8810 |
| 塗腊處理 Paraffin+Xylol | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 97.6955 | 94.5300 | 92.0911 |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 98.6960 | 96.5405 | 95.0655 |
| 冷藏庫對照組 Untreated in cold room | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 95.5020 | 91.8220 | 89.1079 |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 94.5390 | 89.3680 | 86.6050 |
| 普通室對照組 Untreated in common room | 包紙 Wrapping with paper | 100.0000 | 88.7235 | 71.2112 | |
| | 不包紙 Unwrapping | 100.0000 | 86.9544 | 69.6050 | |

每次果重減輕百分比(與第一次之比)
The percentage of fruit weight decreased on the inspections

| 處理別 Treatment | | 第一次 1st inspection | 第二次(貯藏經一月) 2nd inspection | 第三次(貯藏經二月) 3rd inspection | 第四次(貯藏經三月) 4th inspection | 平均 Average |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂處理 Borax | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 6.7470 | 13.3650 | 18.3739 | 16.2464 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 5.6220 | 9.9780 | 14.1190 | |
| 塗腊處理 Paraffin+Xylol | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 2.3045 | 5.4700 | 7.9089 | 6.4217 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 1.3040 | 3.4595 | 4.9345 | |
| 冷藏庫對照組 Untreated in cold room | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 4.4980 | 8.1780 | 10.8921 | 12.1425 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 5.4610 | 10.6320 | 13.3950 | |
| 普通室對照組 Untreated in common room | 包紙 Wrapping with paper | 0.0000 | 11.2765 | 28.7888 | | 29.5919 |
| | 不包紙 Unwrapping | 0.0000 | 13.0456 | 30.3950 | | |

圖 3 桶柑減重率比較

Fig 3. Effect of Treatment on the Reduction of Fruit Weight (Tankan)

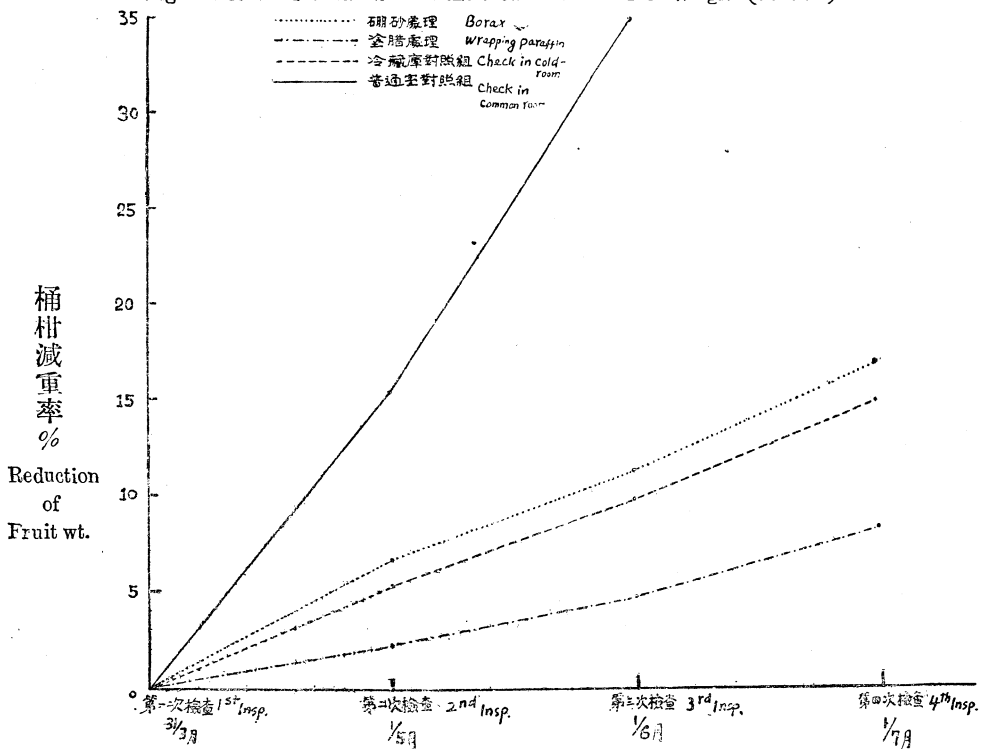
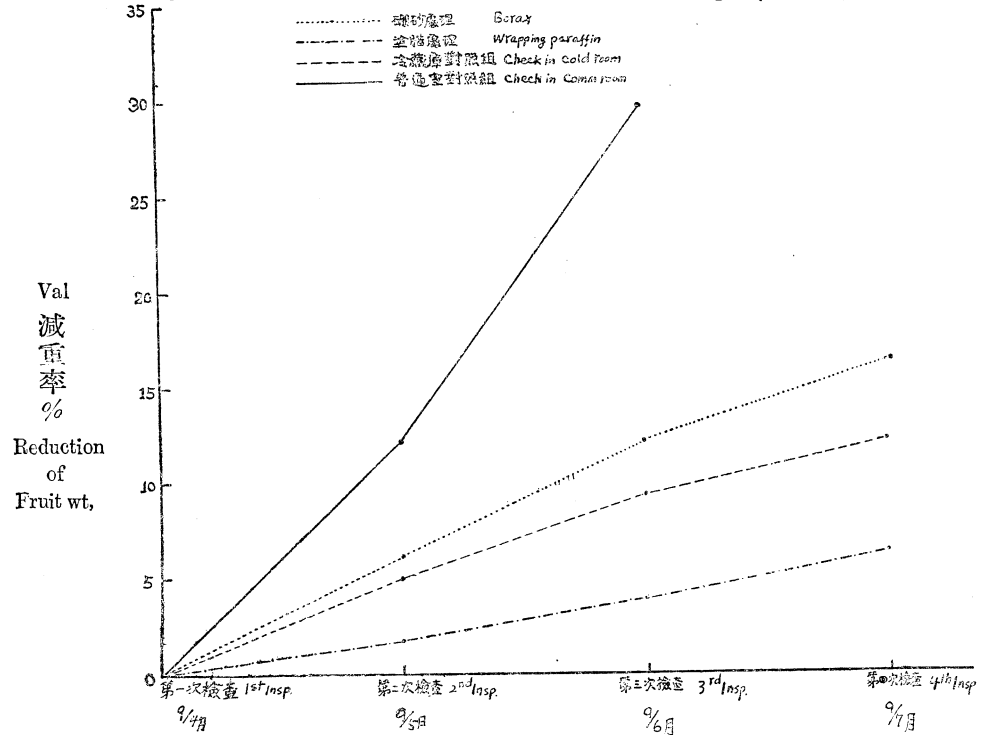



圖 4 Valencia 減重率比較

Fig. 4. Effect of Treatment on the Reduction of Fruit Weight (Valencia)



從上表 2，桶柑經三閱月之貯藏，冷室中塗腊處理組果實之減重率僅爲 8.29%，爲最佳，硼砂處理組減重率爲 16.85%，冷室對照組爲 14.83%，而普通室對照組果實經二閱月之貯藏，減重率即達 34.75%，至第三閱月之時，供記載之果已全部腐爛。

Valencia果實經三閱月之貯藏，冷室中塗腊組果實之減重率僅爲 6.42%，減重最少，硼砂組之減重率爲 16.25%，冷室對照組爲 12.14%，而普通室對照組果實經二閱月之貯藏，減重率即達 29.59%，至第三閱月已全部腐爛。

至於包紙與不包紙對防止減重而言，在冷室各組之中，其差別不顯，在普通室中包紙稍顯功效。

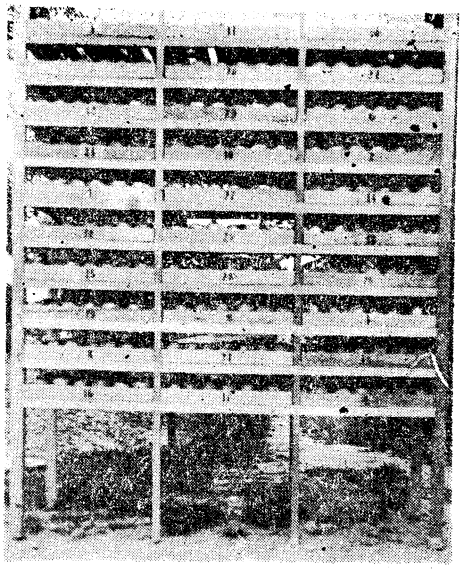


圖 5　貯藏果實之層架及平盤

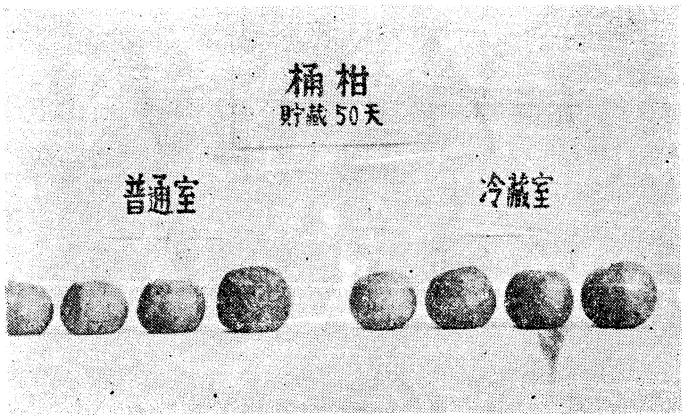



圖 6　貯藏50日時之桶柑外形

## 2.　貯藏期中果實主要成份之變化

本試驗之桶柑及 Valencia 果實，在貯期中主要成份變化記載之項目：(1)果肉重/果重%，(2)果汁重/果重%，(3)可溶性固形物 (即Soluble solids, 主成分爲醣類) 之含量，(4)枸櫞酸之含量，(5)酸固形率 (Solid-acid ratio)。可溶性固形物主爲糖分，微有 Fectin 等在內，其值稍較糖分爲高，惟其消長，可用以代表糖分之增減。

記載之果實爲第一冷室 (3——6°c) 及普通室，各分包紙與否，桶柑成份之變化示如表 4 及圖7，Valencia 成份之變化示如表5及圖8。

## 第4表　桶柑貯藏期中果實內部變化分析表（每組以10果平均）

Table 4: Tankan : Changes in the Composition on the Inspections (Averages of each 10 fruits)

| 處理別 Treatment | 記載次別 No. of inspection | 貯藏月數 Months of storage | 果肉重/果重 Wt. of pulp / Wt. of fruit % | 果汁重/果重 Wt. of juice / Wt. of fruit % | 果汁100c.c.中固形物克量 Soluble solids content gm. / 100c.c. | 果汁100c.c.中枸橼酸克量 Acid content gm. / 100c.c. | 酸固形率 Solids-acid ratio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 冷藏庫貯藏包玻璃紙 Cold room (3–6°c) Wrapping with paper | 第一次 1st | | 71.27 | 54.95 | 12.2 | 0.9832 | 12.40 |
| | 第二次 2nd | 1 | 68.32 | 44.71 | 12.7 | 0.5631 | 22.55 |
| | 第三次 3rd | 2 | 66.76 | 28.96 | 13.1 | 0.4648 | 28.18 |
| | 第四次 4th | 3 | 64.25 | 31.80 | 12.5 | 0.4112 | 30.39 |
| 冷藏庫貯藏不包玻璃紙 Cold room (3–6°c) Unwrapping | 第一次 1st | | 71.27 | 54.95 | 12.2 | 0.9832 | 12.40 |
| | 第二次 2nd | 1 | 70.15 | 44.80 | 13.2 | 0.5541 | 23.82 |
| | 第三次 3rd | 2 | 69.66 | 34.68 | 13.6 | 0.5631 | 24.15 |
| | 第四次 4th | 3 | 62.75 | 32.60 | 12.4 | 0.3754 | 33.03 |
| 普過室貯藏包玻璃紙 Common room Wrapping with paper | 第一次 1st | | 71.27 | 54.95 | 12.2 | 0.9832 | 12.41 |
| | 第二次 2nd | 1 | 71.22 | 42.91 | 14.0 | 0.5899 | 23.73 |
| | 第三次 3rd | 2 | 73.43 | 35.66 | 15.4 | 0.5453 | 28.24 |
| | 第四次 4th | 3 | | | | | |
| 普通室貯藏不包玻璃紙 Common room Unwrapping | 第一次 1st | | 71.27 | 54.95 | 12.2 | 0.9862 | 12.41 |
| | 第二次 2nd | 1 | 72.58 | 41.99 | 15.4 | 0.6793 | 22.67 |
| | 第三次 3rd | 2 | 73.44 | 32.01 | 16.7 | 0.6078 | 27.47 |
| | 第四次 4th | 3 | | | | | |

第5表 Valencia 貯藏期中果實內部變化分析表（每組以10果平均）

Table 5 : Valencia: Changes in the Composition on the Inspections (Averages of each 10 fruits)

| 處理別 Tientment | 記載次別 No. of inspection | 貯藏月數 Months of storage | 果肉重/果重 Wt. of pulp / Wt. of fruit % | 果汁重/果重 Wt. of juice / Wt. of fruit % | 果汁100c.c.中固形物克量 Soluble solids content gm. / 100c.c. | 果汁100c.c.中枸橼酸克量 Acid content gm. / 100c.c. | 酸固形率 Solids-acid ratio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 冷藏庫貯藏包玻璃紙 Cold room (3-6°c) Wrapping with paper | 第一次 1st | | 81.95 | 60.41 | 13.1 | 1.2693 | 10.321 |
| | 第二次 2nd | 1 | 79.63 | 40.90 | 14.5 | 1.3765 | 10.607 |
| | 第三次 3rd | 2 | 82.67 | 54.55 | 13.8 | 1.3229 | 10.431 |
| | 第四次 4th | 3 | 76.02 | 40.61 | 14.6 | 1.1987 | 12.179 |
| 冷藏庫貯藏不包玻璃紙 Cold room (3-6°c) Unwrapping | 第一次 1st | | 81.95 | 60.41 | 13.1 | 1.2693 | 10.321 |
| | 第二次 2nd | 1 | 80.98 | 45.55 | 14.2 | 1.3229 | 10.734 |
| | 第三次 3rd | 2 | 81.58 | 52.61 | 14.0 | 1.3050 | 10.727 |
| | 第四次 4th | 3 | 77.16 | 42.85 | 14.4 | 1.2095 | 11.905 |
| 普通室貯藏包玻璃紙 Common room Wrapping with paper | 第一次 1st | | 81.95 | 60.41 | 13.1 | 1.2693 | 10.321 |
| | 第二次 2nd | 1 | 82.31 | 39.86 | 14,0 | 1.3229 | 10.582 |
| | 第三次 3rd | 2 | 71 36 | 45.11 | 14.0 | 1.1799 | 11.865 |
| | 第四次 4th | 3 | | | | | |
| 普通室貯藏不包玻璃紙 Common room Unwrapping | 第一次 1st | | 81.95 | 60.41 | 13.1 | 1.2693 | 10.321 |
| | 第二次 2nd | 1 | 80.52 | 43.55 | 15.0 | 1.3408 | 11.261 |
| | 第三次 3rd | 2 | 75.94 | 50.14 | 14.2 | 1.3229 | 10.734 |
| | 第四次 4th | 3 | | | | | |

圖 7 桶柑貯期中內部變化比較

Fig. 7. Changes in Composition During Storage (Tankan)

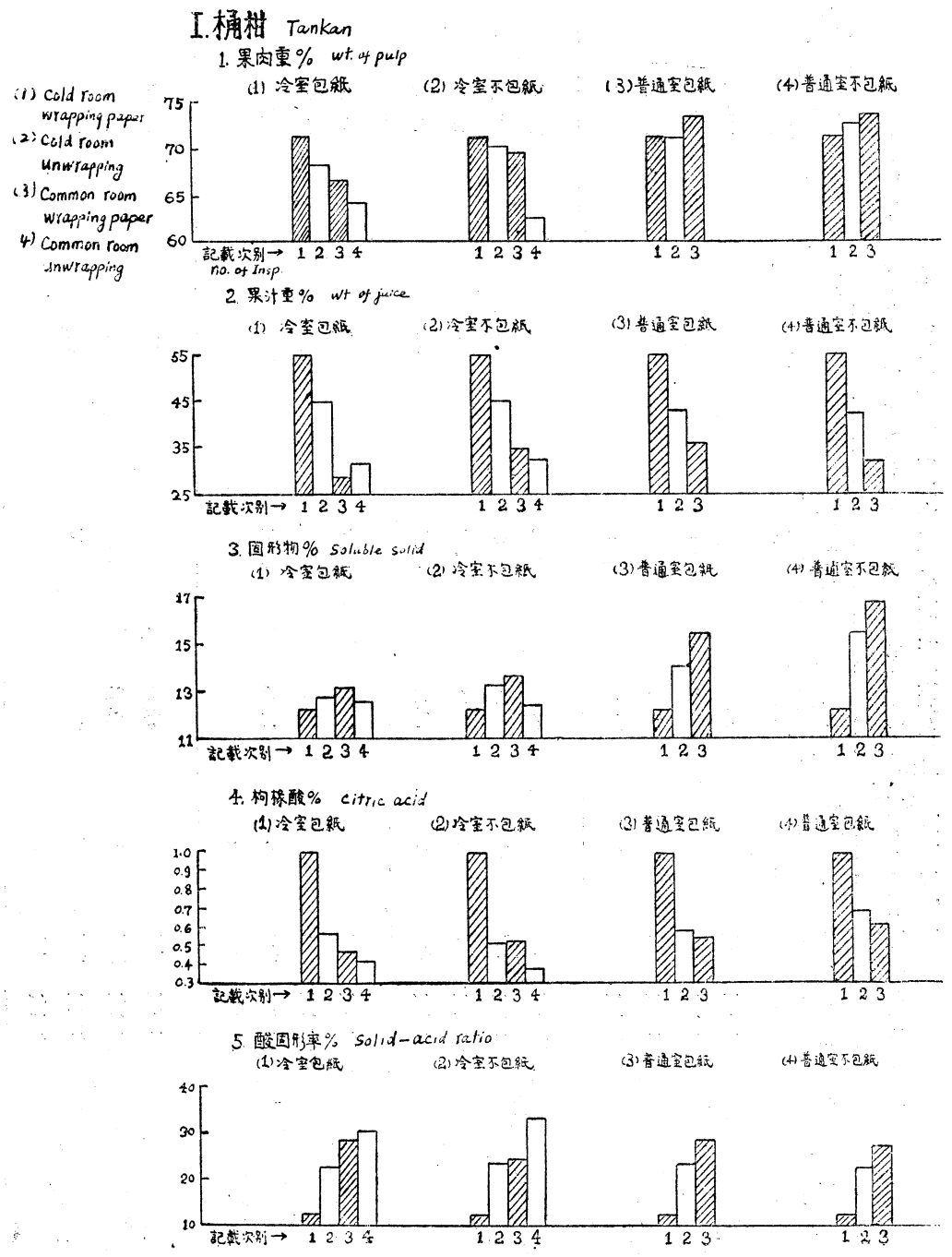
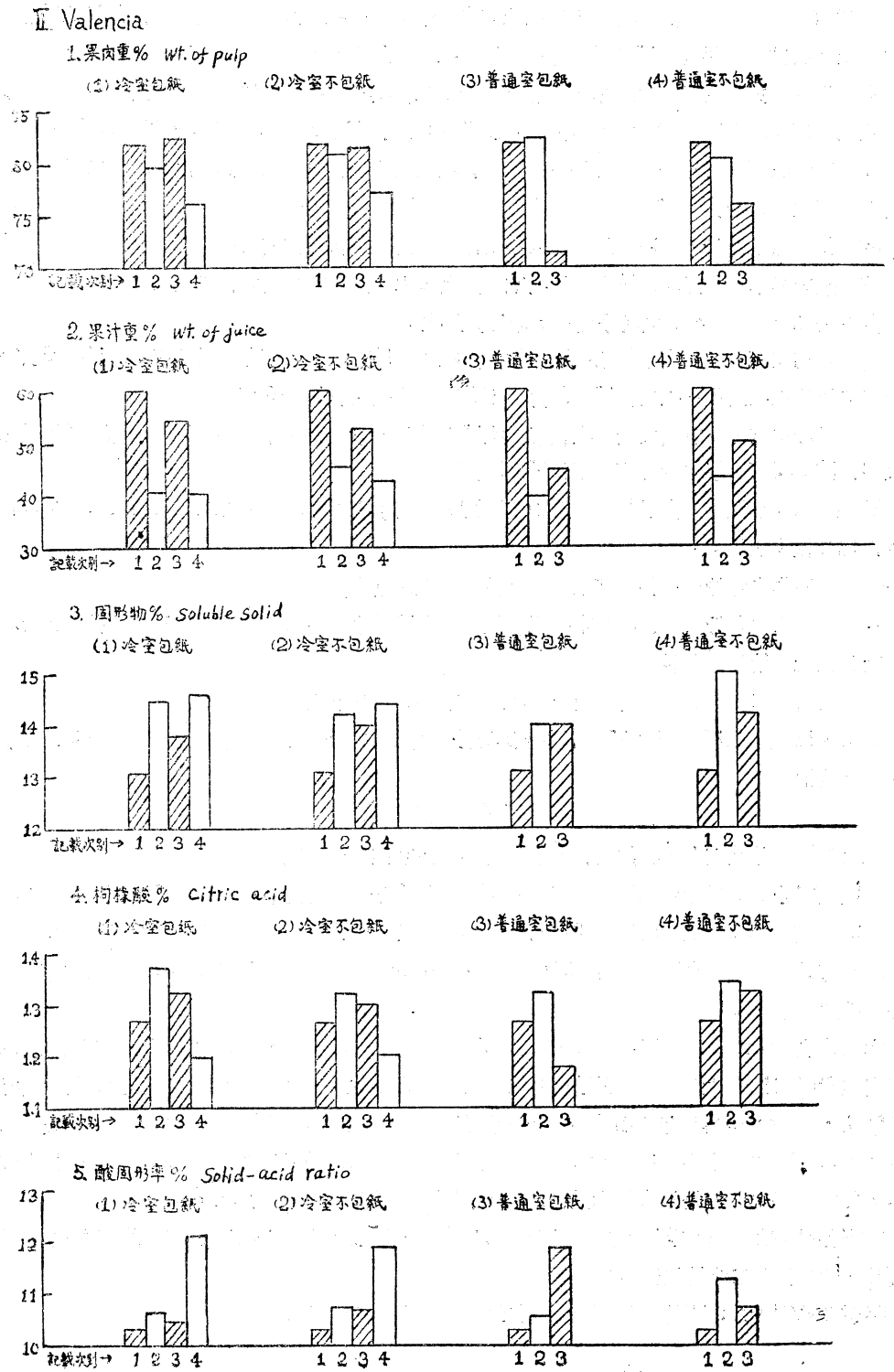


圖 8 Valencia 貯期中內部變化比較

Fig 8. Changes in Composition During Storage (Valencia)



觀上表 4，桶柑之成份變化，可以歸納如次：

(1) 果肉重與果實全重之比率——冷室包紙末次記載較第一次記載減少 7.02%，冷室不包紙減少 8.52%，普通室包紙與不包紙第三次記載之比率較第一次反高 3% 左右，乃因氣溫高時桶柑果皮較鬆，其減重較果肉之減重爲多之故（第四次時已無果）。

(2) 果汁重與果實全重之比率——冷室包紙末次較其第一次記載減少 23.15%，不包紙則較第一次記載減少22.35%，普通室包紙第三次與第一次之比減少19.29%，不包紙減少22.94%。

(3) 固形物（主爲糖分）之含份——冷室各次記載中期稍增，末期與初期相若，普通室則直線向上，乃酸糖轉化作用較劇之故。

(4) 枸橼酸之含份——減少頗劇，因呼吸作用之消耗與轉化作用之故。

(5) 酸固形率——因酸之減少，故其數字漸漸增大，表示甜味增加甚劇之意。

觀上表 5，Valencia 之成分變化，可歸納如次：

(1) 果肉重%——冷室包紙末次記載較第一次記載減少 8%，不包紙首末次相較減少 6%，普通室包紙第三次與第一次之較減少13%，不包紙首末次之較減少 9%。

(2) 果汁重%——冷室包紙末次較第一次減少33%，不包紙首末次相較減少29%，普通室首末次相較減少25%，不包紙首末次相較減少17%。

Valencia 果汁重量%之減少，不如桶柑之甚，乃因 Valencia 果皮組織較爲緊密，果汁因呼吸而逸失較少之故。

(3) 固形物之含份——各處理末次記載較第一次約增 9%。

(4) 枸橼酸之含份——各處理末次記載較第一次減少之量甚微，不若桶柑減少之甚，因爲緊皮呼吸量較低，消耗酸量較少之故。

(5) 酸固形率——酸量之變化較少，故比率數字之增加不大。

Valencia 貯藏期中酸量之減少不多，與糖分配合良好，故風味佳良，而桶柑之酸量減少較多，味稍淡泊。

### 3. 果實病害觀察

本節係記載貯藏期中，各種病害發生之情形，與數種處理之關係。

處理之區分：桶柑計有硼砂（6%，41°C，浸果 6 分鐘），塗臘（Paraffin2份+Xylol 8 份）Dithane（0.1%，0.2%及0.4%，浸果 6 分鐘），冷室不處理對照及普通室不處理對照 Valencia 之處理計有硼砂（同桶柑），塗臘（同桶柑），Shirlan AG（濃度等同 Dithane），冷室不處理對照及普通室不處理對照。

本試驗之 Dithane 僅用于桶柑，Shirlan AG 僅用于 Valencia，普通室僅置不處理對照與冷室不處理對照相較，乃因供試果實數量有限之故。硼砂爲普通用之殺菌劑，對青黴與綠黴之防治尤著豐功，Dithane 爲近年著名之殺菌劑，含有 Zine ethythane bisdithio-carbamate 爲美國 Rohm and Hass 公司出品；Shirlan AG 亦爲新進之殺菌劑，含有 Salicylanilide, 爲美國 Plant Protection 公司出品，是故選供本試驗之用，各區果實分應用包果紙與否。

下列各表病害之記載數目，係指貯藏三閱月時之累積數，病果大部份均于末期出現，爲節省篇幅計，未將每月二次檢果情形詳列。

桶柑及 Valencia 果實發病之情形，有如下列表 6 至表11所示。

## 第6表　桶柑各處理別各病害別發生病害果數總表

## Table 6. Tankan: Number of Decayed Fruits by Different Treatments

| 處理別 Treatment | | | | 青黴 Blue mold | 綠黴 Green mold | 黑點病 Black spot | 炭疽病 Anthracnose rot | 蒂腐病 Diplodia rot | Fusarium rot | Undecided |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂 (處理果數320) Borax 320 Fruits | | 包紙 Wrapping with paper | 冷室 Cold room No.1 3-6°C | 1 | — | 3 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| | | | 〃 〃 N0.2 6-10°C | 1 | — | 3 | 1 | — | 6 | 4 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 〃 〃 No.1 〃 | 1 | — | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| | | | 〃 〃 No.2 〃 | — | 1 | 1 | — | 1 | 3 | 4 |
| 塗臘 (處理果數320) Paraffin+Xylol 320 Fruits | | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 No.1 〃 | 1 | 3 | 1 | — | 3 | 2 | 5 |
| | | | 〃 〃 No.2 〃 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 7 | 11 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 〃 〃 No.1 〃 | 3 | 1 | — | 1 | 7 | 6 | 10 |
| | | | 〃 〃 No.2 〃 | 3 | 1 | 2 | 2 | — | 6 | 9 |
| Dithane (處理果數240) 240 Fruits | 0.1% | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 No.1 〃 | — | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 |
| | | 不包紙 Unwrapping | | 1 | — | 1 | — | 1 | 1 | 2 |
| | 0.2% | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 〃 〃 | 1 | — | 1 | — | 1 | 1 | 2 |
| | | 不包紙 Unwrapping | | — | — | — | — | — | 1 | 2 |
| | 0.4% | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 〃 〃 | — | 1 | — | — | — | — | — |
| | | 不包紙 Unwrapping | | — | — | 1 | — | — | 1 | 2 |
| 冷室對照 (處理果數320) Untreated in cold room 320 Fruits | | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 〃 〃 | 1 | — | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| | | | 〃 〃 No.2 〃 | — | — | 2 | 2 | — | 5 | 4 |
| | | 不包紙 Unwrapping | 〃 〃 No.1 〃 | 1 | 1 | 1 | — | 1 | 4 | 3 |
| | | | 〃 〃 No.2 〃 | 1 | — | — | 1 | 1 | 4 | 6 |
| 普通室對照 (處理果數320) Untreated in common room 320 Fruits | | 包紙 Wrapping with paper | 普通室 Common room | 1 | 2 | 65 | 3 | — | 1 | 2 |
| | | 不包紙 Unwrapping | | 2 | 2 | 61 | 6 | 1 | 2 | 1 |

上表5，硼砂處理計320果，包紙與不包紙各爲160果，二冷室各80果。塗臘處理之果數同硼砂各組。Dithane 處理計240果，各濃度各爲80果，分包紙與不包紙，因限於果數，均置第一冷室，對照分冷室對照與普通室對照，均爲320果，包紙與不包紙各半。

上述病害檢查，每月二次，發病之果於貯經一月又半之後漸次發現，而較集中於第三月，各處理與發病果數之影響，見表7及表8。

第7表　桶柑各種病害果實之數目及百分率(從上表6統計而得)

Table 7. Tankan: Number and Percentage of Decayed Fruits (Summerized from Table 6.)

| 處理別及處理果數 Treatment and numbers of treated fruits | | 病害果實合計 Decayed fruits Total | 病果所佔% Decayed fruits % | 黴病 Blue and green mold 數目 Number | % | 黑點病 Black spot 數目 Number | % | 炭疽病 Anthracnose rot 數目 Number | % | 蒂腐病 Diplodia rot 數目 Number | % | Fusarium rot 數目 Number | % | Undecided 數目 Number | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂 Borax | 320 | 55 | 17.19 | 4 | 1.25 | 8 | 2.50 | 3 | 0.94 | 11 | 3.47 | 13 | 4.06 | 16 | 5.01 |
| 塗臘 Paraffin+Xylol | 320 | 91 | 28.44 | 14 | 4.38 | 4 | 1.25 | 6 | 1.88 | 11 | 3.47 | 21 | 6.56 | 35 | 10.94 |
| Dithane | 240 | 24 | 10.00 | 3 | 1.25 | 4 | 1.67 | 1 | 0.42 | 2 | 0.83 | 5 | 2.08 | 9 | 3.75 |
| 冷室對照 Untreated in cold room | 320 | 49 | 15.31 | 4 | 1.25 | 4 | 1.25 | 4 | 1.25 | 5 | 1.56 | 16 | 5.0 | 16 | 5.03 |
| 普通室對照 Untreated in common room | 320 | 149 | 46.56 | 7 | 2.19 | 126 | 39.37 | 9 | 2.81 | 1 | 0.31 | 3 | 0.94 | 3 | 0.94 |
| 合計 Total | 1520 | 368 | 24.21 | 32 | 2.11* | 146 | 9.61 | 23 | 1.51 | 30 | 1.97 | 53 | 3.94 | 79 | 5.20 |

* 本橫行之%指佔處理總果數 (1520) 之%。

從上表7，各處理就病害果實之總數及所佔%觀之，Dithane 處理組病果率最低，僅10.00%。塗臘組之病果率最高，佔28.44%，普通室對照與冷室對照之比較觀之，普通對照組之病果率達46.56%，幾爲冷室對照組之三倍。

黴病之%比較觀之，塗臘組最高，Dithane 與硼砂組相同，黑點病以普通室對照組發生最烈，達39.37%，塗臘及對照均低，炭疽病亦以普通室爲最烈，Dithane 處理最低，蒂腐病以硼砂與塗臘爲最烈，普通室對照最低，Fusarium rot以塗臘及冷室對照爲烈，普通室對照最低。

第8表　桶柑包紙別與冷室別對病害發生果數之比較(從上表6統計而得)

Table 8. Tankan: Number of Decayed Fruits by Wrapping Paper in Cold Rooms. (Summarized from Table 6.)

| 處理別 Treatment | 病果數目 Numbers of decayed fruits | 包紙 Wrapping with paper | 不包紙 Unwrapping | 冷室 No. 1 (3-6°C) Cold storage room No. 1 | 冷室 No. 2 (6-10°C) Cold storage room No. 2 | 備註 Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂 Borax | 55 | 34 | 21 | 30 | 25 | |
| 塗臘 Paraffin+xylol | 91 | 40 | 51 | 43 | 48 | 全部果實置冷室 No. 1 |
| Dithane | 24 | 11 | 13 | — | — | |
| 冷室對照 Untreated in cold room | 49 | 25 | 24 | 23 | 26 | |
| 普通室對照 Untreated in common room | 149 | 74 | 75 | — | — | 置普通室 |
| 合計 Total | 368 | 184 | 184 | 96 | 99 | |

包紙之用意，除減少果重之損失外，即爲防止病害之傳染，從上表8觀之，包紙組病害發生總數與不包紙組相同，對防止病害之侵染未見功效。

二種冷室對病害發生總數之差異不顯。

## 第9表　各處理各病害別發生病害果數總表

## Table 9. Valencia: Number of Decayed Fruits by Different Treatments

| 處理 Treatment | | 別 | 青黴病 Blue mold | 綠黴病 Green mold | 黑點病 Black spot | 炭疽病 Anthracnose rot | 穿心腐病 Phomopsis stem end rot | Fusarium rot | Undecided |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂 (處理果數320) Borax 320 Fruits | 包紙 Wrapping with paper | 冷室Cold room No.1 3–6°C | 1 | — | 3 | 6 | 1 | 2 | 2 |
| | | 〃 〃 No.2 6–10°C | — | — | 8 | 9 | 1 | 4 | 1 |
| | 不包紙 Unwrapping | 〃 〃 No.1 〃 | — | — | 1 | 1 | 2 | 1 | — |
| | | 〃 〃 No.2 〃 | — | — | 6 | 5 | — | 3 | 1 |
| 塗臘 (處理果數320) Paraffin+xylol 320 Fruits | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 No.1 〃 | — | — | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 |
| | | 〃 〃 No.2 〃 | — | — | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 |
| | 不包紙 Unwrapping | 〃 〃 No.1 〃 | — | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| | | 〃 〃 No.2 〃 | — | — | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Shirlan AG (處理果數240) 240 Fruits | 0.1% 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 No.1 〃 | — | — | 3 | 1 | 1 | 3 | — |
| | 0.1% 不包紙 Unwrapping | | 2 | 1 | 3 | 2 | — | 3 | 1 |
| | 0.2% 包紙 Wrappiug with paper | 〃 〃 〃 〃 | 1 | — | 2 | 1 | 1 | 4 | — |
| | 0.2% 不包紙 Unwrapping | | — | — | — | — | — | 2 | — |
| | 0.4% 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 〃 〃 | — | — | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 0.4% 不包紙 Unwrapping | | 1 | — | 2 | 1 | — | 1 | — |
| 冷室對照 (處理果數320) Untreated in cold room 320 Fruits | 包紙 Wrapping with paper | 〃 〃 No.1 〃 | 1 | — | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | | 〃 〃 No.2 〃 | — | — | 5 | 5 | — | 2 | — |
| | 不包紙 Unwrapping | 〃 〃 No.1 〃 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | | 〃 〃 No.2 〃 | — | — | 5 | 6 | 1 | 1 | 2 |
| 普通室對照 (處理果數320) Untreated in common room, 320 Fruits | 包紙 Wrapping with paper | 普通室 Common room | — | — | 29 | 11 | 2 | 10 | 10 |
| | 不包紙 Uuwrapping | | 3 | 3 | 36 | 12 | 2 | 8 | 11 |

上表9，果實各處理之數目與桶柑（見表6）相同，檢果及記載之次數，亦爲每月二次。發病之數亦以第三月爲最多。

第10表 Valencia 發生各種病害果實之數目及百分率(從上表9統計而得)

Table 10. Valencia: Number and Percentage of Decayed Fruits

(Summarized from Table 9.)

| 處理別及處理果數 Treatment and Number of treated fruits | 病害果實合計 Decayed fruits Total | 病果所佔% % | 黴病 Blue and Green mold 數目 Number | % | 黑點病 Black spot 數目 Number | % | 炭疽病 Anthracnose rot 數目 Number | % | 穿心腐 Phomopsis stem end rot 數目 Number | % | Fusarium rot 數目 Number | % | Undecided 數目 Number | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂 Borax 320 | 58 | 18.13 | 1 | 0.31 | 18 | 5.63 | 21 | 6.77 | 4 | 1.25 | 10 | 3.13 | 4 | 1.25 |
| 塗臘 Paraffin+Xylol 320 | 54 | 16.88 | 2 | 0.62 | 7 | 2.19 | 14 | 4.38 | 8 | 2.50 | 12 | 3.75 | 11 | 3.47 |
| Shirlan AG 240 | 44 | 18.33 | 5 | 2.08 | 12 | 5.00 | 6 | 2.50 | 3 | 1.25 | 15 | 6.71 | 3 | 1.25 |
| 冷室對照 Untreated in cold room 320 | 52 | 16.57 | 6 | 1.88 | 18 | 5.63 | 14 | 4.38 | 4 | 1.25 | 6 | 1.88 | 4 | 1.25 |
| 普通室對照 Untreated in Common room 320 | 137 | 42.81 | 6 | 1.88 | 65 | 20.31 | 23 | 7.19 | 4 | 1.25 | 18 | 5.63 | 21 | 6.77 |
| 合計 Total 1520 | 345 | 22.70 | 20 | 1.32* | 120 | 8.09 | 78 | 5.13 | 23 | 1.51 | 61 | 4.01 | 43 | 2.83 |

* 本橫行之%，指佔處理總果數 (1520) 之%。

從上表10，冷室中數種處理硼砂，塗臘，Shirlan AG 及對照之病果率觀之，均在16.57—18.33%之間，無明顯之差異。普通室貯藏之病果率達42.81%，超冷室對照者2.5倍。

黴病%比較觀之，Shirlan AG 最高，硼砂最低，黑點病%以普通室對照爲最高，塗臘爲最低。炭疽病以普通室最高，Shirlan AG 最低。Fusarium rot 以普通室對照最高，冷室對照最低。

第11表 Valencia 包紙別與冷室別對病害發生果數之比較(從上表9統計而得)

Table 11. Valencia: Number of Decayed Fruits by Wrapping Paper in Cold Rooms

(Summarized from table 9.)

| 處理別 Treatment | 病果數目 Numbers of decay fruits | 包紙 Wrapping with paper | 不包紙 Unwrapping | 冷室 No. 1 (3–6°C) Cold storage room No. 1 | 冷室 No. 2 (6–10°C) Cold storage room No. 2 | 備註 Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 硼砂 Borax | 58 | 38 | 20 | 20 | 38 | |
| 塗臘 Paraffin+Xylol | 54 | 22 | 32 | 30 | 24 | |
| Shirlan AG | 44 | 25 | 19 | — | — | 全部果實置於冷室 No. 1 |
| 冷室對照 Untreated in cold room | 52 | 24 | 28 | 25 | 27 | |
| 普通室對照 Uutreated in common room | 137 | 62 | 75 | — | — | 置普通室 |
| 合計 Total | 345 | 171 | 174 | 75 | 89 | |

上表11，包紙組與不包紙組病果數目之比爲171：174，相差僅3果。第一冷室及第二冷室病果數目由上述三種處理合計觀之，其比爲75：89，相差16果，第一冷室病果較少於第二冷室。

## 四、結　　語

I. 果實之減重率：

1. 桶柑冷室對照與普通室對照相較，冷室者經二閱月之貯藏，果重損失之平均爲9.8%，經三閱月之果重損失爲14.8%，而普通室者經二閱月之果重損失卽達34.7%，至第三閱月供果重記載之果，已全部腐爛，冷室塗腊處理之減重率最低，經三閱月之貯藏，果重損失僅達8.3%。

2. Valencia 冷室對照與普通室對照相較，冷室者經二閱月之貯藏，果重損失之平均爲9.4%，經三閱月爲12.1%，而普通室者，經二閱月之果重損失卽達29.6%，亦以冷室塗腊處理三閱月之減重率僅6.4%爲最低。

包紙與否對防止果重減輕未顯功效。

II. 果實內部變化：

1. 桶柑經三閱月之貯藏，糖分含量之變化甚少，而酸份率之減少甚劇，酸固形率達30左右，故食味過甜。

2. Valencia 經三閱月之貯藏含糖百分率稍增，而酸份率之變化甚少，酸固形率爲12左右，食味甚佳。

III. 果實病害觀察：

1. 桶柑：

(1) 各處理中 Dithane 之病果率最低，其濃度0.1%，0.2%至0.4%之平均病果率僅爲10%，尤以濃度高者爲優。

(2) 應用塗腊處理，（Paraffin 2份+Xylol 8份），病果率達28.44%，黴病及Fus·rot 等病害發生尤多。

(3) 硼砂處理之功效平平，與冷室不處理對照病果率之比爲17.19%：15.31%。冷室不處理對照之病果率不高。

(4) 普通室不處理對照之病果率達46.56%，爲冷室對照病果率（15.31%）之三倍餘，在普通室中黑點病之發生甚爲嚴重，佔該組貯藏果實之59.37%。

(5) 包紙及不包紙發生之病果數相同，二種溫度之冷室病果數亦甚相近。

2. Valencia：

(1) 冷室中三種處理及對照之病果率頗爲相近，藥劑處理未見功效。

(2) 普通室不處理對照之病果率，合計達42.81%，爲冷室對照病果率（16.57%）之2.5倍，普通室貯藏以黑點病爲最烈。

(3) 包紙與不包紙對病果之發生率而言，差別甚少，其比爲171：174。第一冷室(3—5°C)之病果率較第二冷室者爲少，其比爲75：89。

# AN INVESTIGATION OF THE KEEPING QUALITIES OF THE CITRUS TANKAN HAYATA AND CITRUS SINENSIS OSBECK 'VALENCIA'

By

L. C. Lin, C. C. Hwang, G. J. Kuo, C. W. Shiang

## Summary

This is a report of the 1953 April-July storage experiments conducted at Taipei, Taiwan with Tankan (C. tankan Hayata) and Valencia sweet oranges.

The average temperature and humidity in the storage rooms were recorded by daily readings. The temperatures of the two cold storage rooms and one common room for containing the fruits were 3-6°C, 6-10°C and 14.0-32.5°C, as shown in the curves of Fig. I. The humidity ranges of those two cold rooms were 81-95%, and those in the common room were 75-87%, as shown in the curves of Fig. 2.

The treatments for Tankan fruits consisted of:

1. Borax 6%, 41°C. soaking 6 minutes
2. Dithane 0.1%, 0.2% and 0.4% soaking 6 minutes (the active ingredient of Dithane is Zine ethylene bisdithio-carbamate, manufactured by Rohm and Hass Co. Philadelphia. U. S. A.)
3. Wrapping paraffin (2 parts of paraffin+8 parts of xylol)
4. Untreated (control)

The treatments for Valencia fruits consisted of:

1. Borax 6%, 41°C soaking 6 minutes
2. Shirlan AG 0.1%, 0.2% and 0.4% soaking 6 minutes (the active ingredient of Shirlan AG is Salicylanilide, manufactured by Plant Production Co. U. S. A.)
3. Wrapping paraffin (as in Tankan)
4. Untreated (control)

Storage tests were made on fruits: (1) changes of the fruit weight during the storage, (2) changes in the composition during the storage, (3) the conditions and amount of decayed fruit by the effect of treatments. The data are shown in table 1 to 11.

The results may be summarized as follows:

A. Effect of treatments on the reduction of fruit weight

1. As to Tankan: The data are shown in table 2.

A. comparison of the reduced fruit weight was made between the fruits in the cold storage room No. 1 (3-6°C) and the common room. It is generally recognized that fruits stored in the cold room (3-6°C) retarded the reduction of fruit weight, and under such condition at the end of 2 months of storage there was only 9.8% of weight reduced, and at the end of 3 months there was only 14.8%

reduced. While in the common storage room, at the end of 2 months of storage there was 34.7% of weight reduced and at the end of 3 months all the fruits for weight record decayed.

Wrapping with paraffin (2 parts of paraffin+8 parts of xylol) gave the smallest percentage of 8.3 of weight reduction due to less respiration in this condition.

2. As to Valencia: The data are shown in table 3.

Storage in cold room (3-6°C) at the end of 2 months there was 9.4% of weight reduced, and at the end of 3 months there was 12.1% reduced. In the common room at the end of 2 months there was 29.6% of weight reduced. Wrapping with parffin also gave the smallest percentage of 6.4 of weight reduction.

There was no significant difference in the reduction of weight between wrapping paper or not.

B. Changes in the composition of the fruits

1. As to Tankan: The data are shown in table 4.

The amount of soluble solids varied slightly after a period of 3 months in storage; but the acid content of the fruit decreased rapidly. So the solid-acid ratio reached 30, and made the taste too sugary.

2. As to Valencia: The data are shown in table 5.

The amount of soluble solid increased about 10% and the acid content of the fruit varied very slighly after 3 months of storage. So the solid-acid ratio changed only from 10 to 12, good taste still remained.

C. Effect of treatments on fruit decay

1. As to Tankan: The data are shown in table 6-8.

The percentage of decay was smaller for the fruit treated with Dithane than with the other treatments. The average decay between 0.1% 0.2% and 0.4% of Dithane was around 10%, the higher the concentration the fewer the decay.

There was more decay (decay percentage 28.44) especially Molds and Fusarium rot by using paraffin wrapping than the other treatments.

Borax soaking brought no better results about decay than the untreated (control) fruit in the cold storage rooms.

The fruit decay percentage of the untreated fruit in the common storage room was high with a decay percentage of 46.56, triple as in the untreated fruit in the cold storage rooms (decay percentage 15.31). The black spot decay appeared especially severe in the common room.

There was no difference in the amount of decay whether wrapping with paper or not, and also no significant difference of decay between the two cold storage rooms (3-6°C and 6-10°C).

2. As to Valencia: The data are shown in table 9-11.

The differences in total decay percentage between the treatments and un-

treated (control) fruit in the cold storage room were small.

The fruit decay percentage of the untreated fruits in the common storage room were high with decay percentage of 42.81, about 2.5 times as in the untreated fruit in the cold storage room (decay percentage 16.57) and the percentage that showed black spot was especially severe in the common room.

There was only slight difference between using wrapping paper and without as to the total decay perentage.

The amount decay was less in the cold storage room No. 1 (3-6°C) than in the cold storage room No. 2. (6-10°C) with the ratios of 75%: 89%.

The authors of this paper wish to thank Rohm and Hass Co. and Plant Protecton Co. who kindly sent us Dithane and Shirlan AG for tests through the help of C. H. Hung formerly Head of Plant Pathology Department of our Institute.

# 稻苗抗病性與其本田葉稻熱病抗病性之相關（豫報）

李　學　銓

栽培抗病品種，以預防稻熱病爲害，乃經濟理想之方法。尤其在臺灣亞熱帶環境，大氣中週年有浮游之稻熱病胞子（松本嶷 1949, Hashioka 1950），除增强稻株本身抗抵力外，更無上策。故本省抗稻熱病品種之育成，爲近年急要工作。在本省優良稻種抗病性檢定試驗中，曾隨時注意稻品種間之抗病性狀，發現稻苗與其本田葉稻熱病抗病性有密切之相關，可能對抗病育種工作有所補益。

## 試驗材料與方法

試驗用之稻品種，爲本省已推廣或經過產量試驗有推廣之希望者，蓬萊稻51種，一期在來稻37種，此外尚有兩種標準品種，即抗病品種白米粉，感病品種崑山五香粳。品種名稱詳於結果中。

每公頃施用300公斤氮肥（Sundararaman 1927, 1929; Thomas 1930, Suzuki 1935, 澤田兼吉 1936, 1939; Yoshii 1941）又秧苗全期及本田第三次除草後，保持旱田狀態（Suzukii 1933, Akai 1936, 逸見武雄 1949）以期誘發稻之感病性。苗期經6次試驗，本田重複2次。

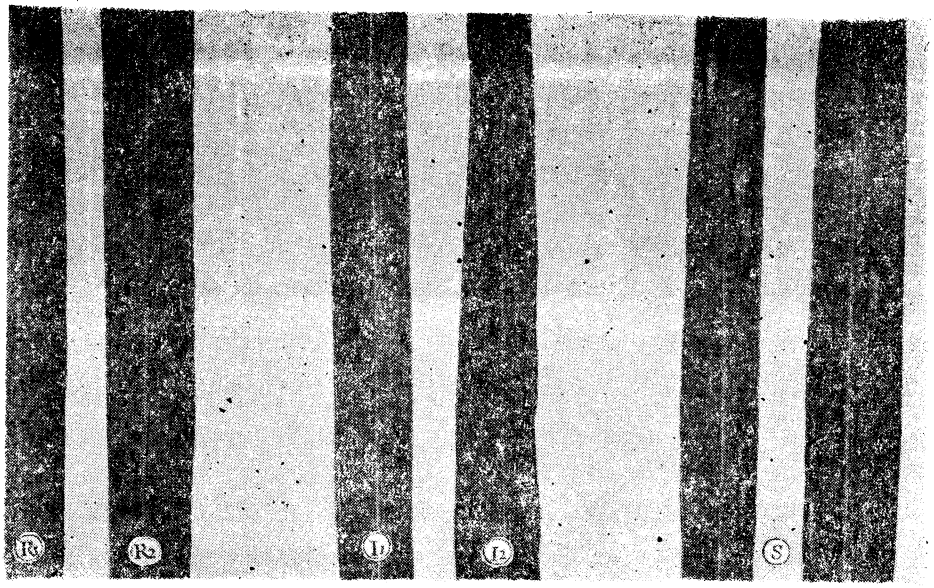
當苗葉展開與地面有平行之趨勢時，舉行稻熱病人工接種（先將純粹分離之病原菌接種於感病品種崑山五香粳之苗上，待生病斑後，將此有病之苗葉給予一晝夜之飽含濕度，使其形成無數胞子，作爲接種原）。本田待其自然發生。

## 結果與討論

於此90稻品種中，經仔細觀察，在苗期或本田以稻葉上之病斑形態來分，總不外乎以下三種不同抗病程度。

表一　三種不同程度抗病性之病斑型

| 病斑型 | 病徵 |
|---|---|
| 抗病型 | 病斑僅呈褐色或黑褐色，面積小，不擴張，葉之組織無腐壞，上無稻熱病胞子形成。 |
| 中間型 | 病斑外緣爲褐色，內部灰色或較淺之褐色，葉組織腐壞，病斑呈線狀亦有時呈鋭角順葉脈向上下蔓延，病斑中部有稻熱病胞子形成。 |
| 感病型 | 病斑灰色，成大面積之圓形或橢圓形，可使苗葉直接青枯。有時病斑周圍褐色，中部灰色或較淺之褐色，葉組織腐壞，病斑呈鋭角面積順葉脈向上下延伸，終成紡錘形之標準稻熱病病斑，上有無數之稻熱病胞子形成，在本田葉上多屬此種。 |




抗病型 Resistant type　　中間型 Intermediate type　　感病型 Susceptible type

圖一　三種不同程度抗病性之病斑型（本田稻葉）

Fig. 1 The lesional reaction of the different rice varieties to blast in the late stage

抗病型（Resistant type）：$R_1$ 光復1號（Kwangifu 1, Ponlai rice）

$R_2$ 高雄大粒清油（Kaohsiung Ta-li-Chien-yu, Native rice）

中間型（Intermediate type）：$I_1$ 臺中低脚烏尖（Taichung Di-geo-Wu-tsien, Native rice）

$I_2$ 高雄烏粒（Kaohsiung Wu-li, Native rice）

感病型（Susceptible type）：S 臺中65號（Taichung 65, Ponlai rice）

苗期接種後7至14天內，本田則於出穗前，依據以上三種不同程度抗病性之病斑型而調查；即唯在其質上（病斑型）來分別各品種之抗病性，至於其量（病斑數目）在此豫報中不加考慮。其結果爲：

I. 52種蓬萊稻之抗病情形

A. 苗期經六次試驗及本田二次觀察均爲感病型者：農育 1805, 2019, 2092, 2136；臺北 7, 8, 11, 127；新農育 14, 17, 24, 31, 50, 72, 73, 76；臺中育 43, 48, 臺中 65, 117, 122, 150 153, 155, 光復 401；嘉南 2, 8, 14, 15, 南育 484, 485, 508；高雄 10, 18, 22, 24, 25, 27, 高育 38, 41, 42, 44, 45, 53；花蓮 5, 17；吉野 1, 崑山五香粳及吉神 X Bamda 共49種。

B. 苗期經六次試驗及本田二次觀察均爲抗病型者：光復1號，嘉農育 242, 280三品種。

II. 38種一期在來稻之抗病情形，列於下表：

表二　38種一期在來稻之抗病情形

| 項目 / 品種名稱 | 苗期觀察結果 試驗次數 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 常見病型 | 本田結果 重復 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 臺北烏穀 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 宜蘭白穀軟枝 | 中* | 中* | 中 | 中 | 抗 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 臺北柳頭仔 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 高雄大粒清油 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 新竹雷槌 | 中 | 中* | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 新竹清油 | 中 | 中* | 抗 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 宜蘭長尾尖 | 中* | 中* | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 花蓮柳州 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 臺中白穀 | 中 | 中 | 抗 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 火燒仔烏占 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 新竹蟻公包 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 |
| 新竹高脚烏占 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 中 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 |
| 新竹花螺 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 低脚烏占 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 臺中菜園種 | 中 | 中* | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 臺中烏尖2號 | 抗 | 中* | 抗 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 臺中低脚烏尖 | 中 | 中* | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 半天仔 | 中 | 中* | 中 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 嘉義格仔 | 中 | 中* | 中 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |

| 項目 / 品種名稱 | 苗期觀察結果 試驗次數 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 常見病型 | 本田結果 重復 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 蟻公包 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 田賦種 | 中 | 中* | 中 | 中 | 抗 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 低脚 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 高雄蟻公包 | 中 | 中* | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 高雄烏穀清油 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 高雄烏粒 | 中* | 中* | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 高雄白葉 | 抗 | 抗 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 臺東烏搶 | 中 | 中* | 中 | 中 | 抗 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 臺東烏粒 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 臺東烏占 | 中 | 中* | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 臺中蟻公包 | 中 | 中* | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 臺北短廣花螺 | 中 | 中* | 中 | 中 | 抗 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 臺北低脚柳州 | 中 | 中* | 中 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 筠連粘 | 中 | 中* | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |
| 江西 3613 | 中 | 抗 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 永安冷水白 | 中* | 中* | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 | 中 |
| 黑督 4 號 | 中 | 中* | 抗 | 抗 | 中 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 中農 4 號 | 中 | 中 | 抗 | 中 | 抗 | 中 | 中 | 抗 | 抗 |
| 白米粉 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 中 | 抗 | 抗 | 抗 | 抗 |

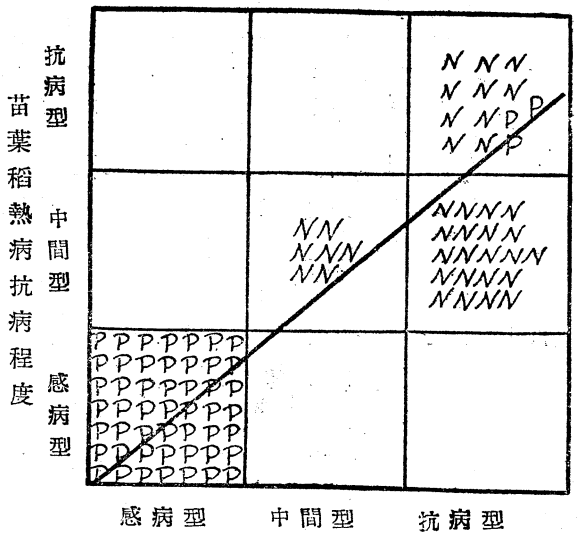
註：中：中間型；抗：抗病型；

中*：較一般所見之中間型區書較甚，但與感病型仍有顯著之區別。

苗期第一次試驗：43年3月31日播種，4月22日接種，29日病害調查；第六次試驗：5月14日播種，27日接種，6月3日調查。

本田則43年1月25日播種，3月12日移植，6月3日調查。

據以上90稻品種之調查結果，利用苗期常見病斑型與本田呈現之病斑型，填入下示之相關圖內。




圖二　稻苗抗病性與其本田葉稻熱病抗病性之相關

註：1. 圖內每一字母表示一稻品種

2. P. (Ponlai rice) 蓬萊種

3. N. (Native rice) 一期在來種

今將圖二內所有之各種不同抗病情形所屬之稻種名稱列於下表：

表三　稻苗與其本田葉稻熱病各相關欄所屬之稻品種

| 葉稻熱病抗病情形 | | 稻種名稱 |
|---|---|---|
| 苗期 | 本田 | |
| 感病型 | 感病型 | 共49種蓬萊稻，詳於第34頁。 |
| 中間型 | 中間型 | 臺北柳頭仔，宜蘭長尾尖，臺中低脚烏尖，半天仔，低脚，高雄烏粒，永安冷水白等。 |
| 抗病型 | 抗病型 | 高雄大粒清油，臺中菜園種，臺中烏尖2號，高雄烏粒清油，高雄白葉，臺東烏粒，臺東烏占，臺中蟻公包，筠連粘，白米粉，光復1號，嘉農育242號，嘉農育280號等13種。 |
| 中間型 | 抗病型 | 臺北烏穀，宜蘭白穀歌枝，新竹雷穗，新竹清油，花蓮柳州，臺中白穀，新竹火燒子烏占，新竹蟻公包，新竹高脚烏占，新竹花螺，低脚烏占，嘉義格仔，蟻公包，田賦種，高雄蟻公包，臺東烏擔，臺北短實花螺，臺北低脚柳州，江西3613，黑督4號，中農4號共21種。 |

由圖二及表三這種事實來分析可得以下III點結論：

I．稻苗與其本田葉稻熱病猶如圖二內所示之密切關係，若能將其抗病性以量來表示，則必近似圖二內之相關直線。

II．苗期呈中間型而本田反呈抗病型之品種，表示稻體後期有增進抗病力之說，與Hashioka (1950) 苗期較後期對稻熱病易於感病之試驗結果，趨於一致。

III. 苗期呈感病型者於本田無一品種具有中間或抗病型，同時本田爲感病型者在苗期亦難見到呈中間或抗病之稻品種。由此而知感病型病斑不隨稻齡而變異。

由以上試驗結果分析後所得之結論，可利用此稻苗與其本田葉稻熱病之相關特性，當抗稻熱病育種工作後代分離時，宜注意苗期之病株淘汰，施行苗稻熱病人工接種（如能隔三日一次之連續接種時，感病型之品種大部可以枯死於苗田中），由此所選出抗病型稻苗則無感病型之後裔混雜其中，覆將此高度抗病型後代於本田按其所表現之農藝性狀以決定保留與否。如此要較本田僅賴自然環境淘汰有相當把握，且財力，人力，土地及時間均能節省很多，以期早日獲得抗稻熱病之品種。

## 參 考 文 獻


Hashioka, Y. (1950). Studies on the mechanism of prevalence of the rice blast disease in the tropics. Tech. Bull. No.8, Taiwan Agr. Res. Inst.

逸見武雄(1949). 稻熱病の研究 日本朝倉書店

松本 巍(1949). 稻之病害，臺灣農林月刊三卷八期

Padwick, G. Watts (1950). Manual of rice diseases pp. 11-13, The commonwealth mycological institue

澤田兼吉(1936) 稻イモチ病ト肥料 I-IX 臺灣農事報32年7號；35年1號，2號，35年3號，4號，5號，6號，8號。

# A PRELIMINARY REPORT ON THE LESIONAL REACTION OF SEEDLING AND LATE STAGE OF RICE TO BLAST (*Piricularia oryzae* CAV.)

By

Hsio-chien Li

## Summary

There are fifty-two Ponlai (Japonic type) and thirty-eight Native (Indica type) rice varieties had beed tested during the first crop in the year 1954. In order to induce a severe outbreak of blest disease development, an excessive amount of nitrogen fertilizer in form of ammonium sulfate (1500 kg./ha.) were applied both in the uursery bed and paddy field. Seedling of all varieties were inoculated artificially, but in case of paddy field tests no special arrangments were made other than fertilizer application. Aim to have a better yield of spores for inoculation, the seedling of a very susceptible rice variety known as Kunshan-Wu-Shiang-Keng was inoculated previously, thus an abundant of inoculum were obtained from the affected leaves during the course of this experiment.

Inspections on disease development of rice seedlings were made 7-14 days after inoculation, and the later stage before heading respectively.

Data reviewed from the foregoing tested varieties which could be classified into three groups namely, resistant, intermediate and susceptible according to the type of affected leaf lesions indicated (See Fig.1 on page 34).

| Group | Degree of Resistance | | No. of rice varieties and the plant-type |
|---|---|---|---|
| | Seedling | Late Stage | |
| 1 | Susceptible | Susceptible | 49 Japonic type rice varieties |
| 2 | Intermediate | Intermediate | 7 Indica type rice varieties |
| 3 | Intermediate | Resistant | 21 Indica type rice varieties |
| 4 | Resistant | Resistant | 10 Indica and 3 Japonic type rice varieties |
| 5 | Susceptible | Intermediate | None of varieties could be classified under group 5th-9th |
| 6 | Susceptible | Resistant | |
| 7 | Intermediate | Susceptible | |
| 8 | Resistant | Susceptible | |
| 9 | Resistant | Intermediate | |

It was concluded that the lesional reaction of leaf among rice varieties was significantly correlated between the seedling and the late stage of rice plants.

# 氰氮化鈣防治菲洲蝸牛初步試驗

陳　履　通

## 一、前　　言

菲洲蝸牛（Achatina fulica Ferussae）本省俗稱路螺，體型甚大，繁殖至速，適應性特强，亞、菲、澳三洲熱帶及亞熱帶之農業區，久已目爲有害動物。本省由於過去少數人士之無知及缺乏遠見，曾於1932年由新嘉坡輸入少數成貝（共12個，到達本省而成活者僅6個），由於投機商人美其名曰食用蝸牛，廣事宣傳並大規模繁殖銷售，不及數載，全島海拔1000公尺以下之山谷、平地，無不有其蹤跡，農林植物（尤其各種蔬菜）備受蹂躪，實爲日治時代農政上之一大汚點。

本省農民對於此一有害動物，除應用最原始之方法赤手捕殺外，束手無策。海外諸邦，有用Metaldehyde 等藥劑誘殺者，惟此類藥品，本省農民尚無法普遍採用。筆者有鑒於此，初以BHC、DDT、砒酸鉛及硫黃試作接觸劑，均無効果。繼選價廉易得而用法簡便之藥物四種，作防治比較試驗，結果均具毒効。最後又以四種藥物，如直接撒佈於作物上，易生藥害，爲求其適合於實際應用而收拒殺効用起見，乃著重於菜圃田園周圍之隔離試驗。茲以初步試驗已告結束，特作簡報。

本試驗進行中，蒙農復會陳技正錦文多方協助指導，本所徐所長水泉、洪系主任踵銓、陶技正家駒不斷鼓勵，謹誌謝意。

## 二、試　驗　材　料

本試驗所用之蝸牛均選其業已長成者（體重50—70克），採自本所附近。所用藥品，爲下列四種：

（1）　氰氮化鈣 $CaCN_2$，俗稱爲烏肥，係本省肥料公司出品。

（2）　硫酸銨 $(NH_4)_2SO_4$，俗稱硫安或硫銨，日本出品。

（3）　食　鹽 NaCl，即通常所售之食用鹽。

（4）　氟矽酸鈉 $Na_2SiF_6$，美國出品。

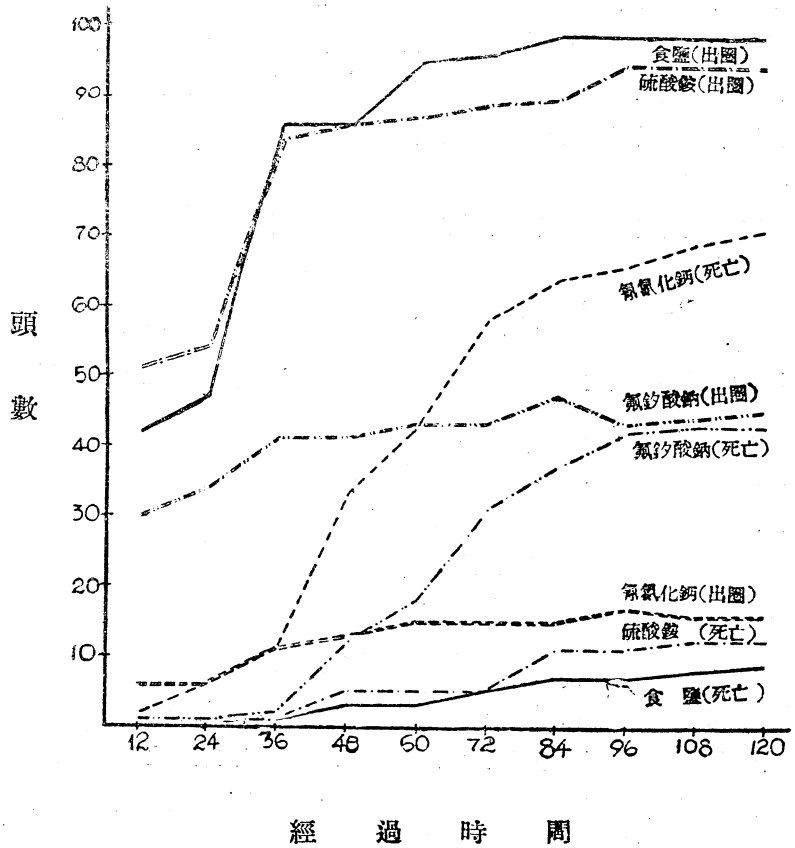
## 三、四種藥劑拒殺効力比較試驗

先在試驗地劃成圓圈80圈，其圓周一律爲一公尺，圈之內沿撒佈藥劑60克，使之成圈，其寬度一律爲6公分，每種藥劑20圈，每圈之供試蝸牛爲5頭，即每種藥劑之供試蝸牛，均爲100頭。於晴天開始試驗，施藥後立即將蝸牛放入圈內，每隔12小時檢查一次，記錄出圈數及圈內外之死亡數，試驗日期爲民國39年10月，結果如表一及圖一。

表一　四種藥劑拒殺作用試驗記錄

| 施藥後經過時間（小時） | 蝸牛出圈數（%） | | | | 蝸牛死亡數（%） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 氰氮化鈣 | 氟矽酸鈉 | 食鹽 | 硫酸銨 | 氰氮化鈣 | 氟矽酸鈉 | 食鹽 | 硫酸銨 |
| 12 | 6 | 30 | 42 | 51 | 2 | 1 | — | 1 |
| 24 | 6 | 34 | 47 | 54 | 6 | 1 | — | 1 |
| 36 | 11 | 41 | 86 | 84 | 11 | 2 | 1 | 1 |
| 48 | 13 | 41 | 86 | 86 | 33 | 12 | 3 | 5 |
| 60 | 15 | 43 | 95 | 87 | 43 | 18 | 3 | 5 |
| 72 | 15 | 43 | 96 | 89 | 58 | 31 | 5 | 5 |
| 84 | 15 | 47 | 99 | 90 | 64 | 37 | 7 | 11 |
| 96 | 17 | 43 | 99 | 95 | 66 | 42 | 7 | 11 |
| 108 | 16 | 44 | 99 | 95 | 69 | 43 | 8 | 12 |
| 120 | 16 | 45 | 99 | 95 | 71 | 43 | 9 | 12 |

圖 1　四種藥物拒殺蝸牛頭數比較

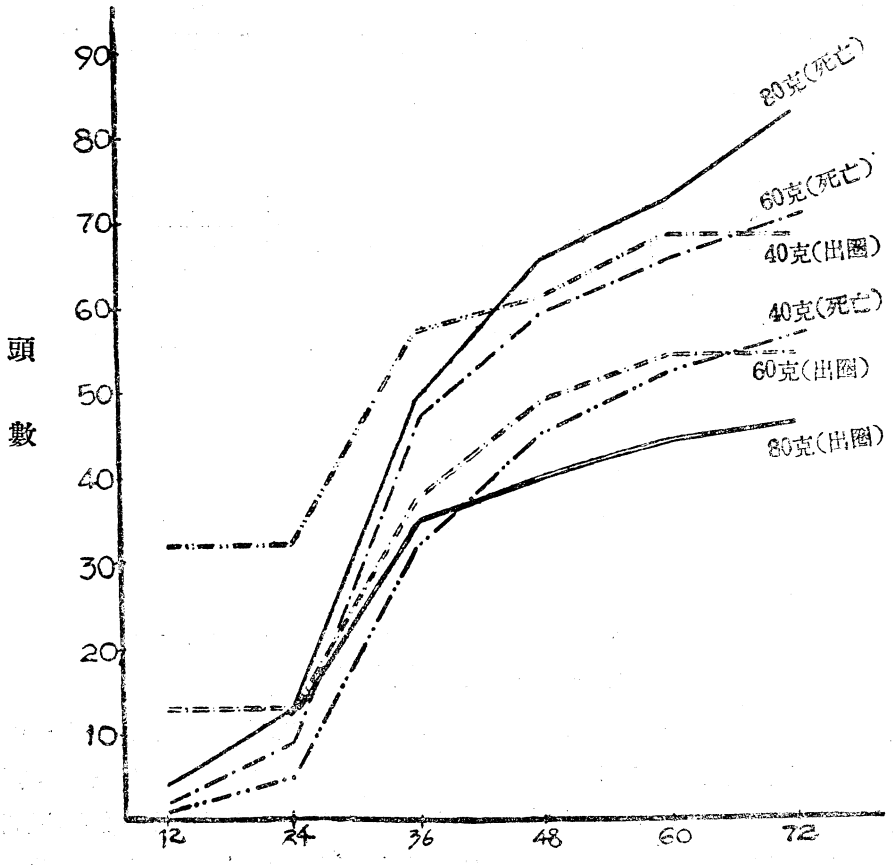


被試蝸牛之能逸出圈外，卽表示所施藥劑，對之並不發生顯著之忌避作用，故表一所列之出圈數愈高，卽該項藥劑之忌避作用愈弱。被試蝸牛之死亡，卽表示所施藥劑，具有毒殺作用，亦卽死亡數（包括圈內外）愈高，毒効愈强，總之由表一所列數字及圖一所示之曲線觀之，被試之四種藥劑，無論忌避或毒殺作用，均以氰氮化鈣効力最强，氟矽酸鈉次之，其他二種之効力均不顯著。觀表一，表三所列氰氮化鈣，氟矽酸鈉之蝸牛出圈數字84小時及72小時後反較96小時爲多，其原因係蝸牛出圈後又復回圈之故。

## 四、氰氮化鈣雨天施用量比較試驗

由於第一次試驗時，氰氮化鈣効力最著，乃應用同樣方法，將藥量分爲40，60又80克三組，以明其最適度之施用量。每組20圈，分四次舉行，每次5圈（共計蝸牛25頭），於民國39年9月29日，10月2日，3日及4日分別開始試驗，施藥後亦每隔12小時觀察並記錄一次。試驗期間（自9月29日至10月7日）除10月5日外，每天降雨量自11.6至60.5公厘不等。試驗結果（表二及圖二）所示，藥量與拒殺効力，顯成正相關。

圖 2　氰氮化鈣雨天防治蝸牛頭數比較



表二　氰氮化鈣施用量與拒殺効力比較試驗記錄

| 施藥後經過時間（小時） | 蝸牛出圈數（%） | | | 蝸牛死亡數（%） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 40克 | 60克 | 80克 | 40克 | 60克 | 80克 |
| 12 | 32 | 13 | 13 | 1 | 2 | 4 |
| 24 | 32 | 13 | 13 | 5 | 9 | 13 |
| 36 | 57 | 38 | 35 | 32 | 47 | 49 |
| 48 | 61 | 49 | 40 | 45 | 59 | 65 |
| 60 | 68 | 54 | 44 | 52 | 65 | 72 |
| 72 | 68 | 54 | 46 | 56 | 70 | 82 |

## 五、氰氮化鈣效力持久試驗

本試驗之目的爲闡明在自然情況下，氰氮化鈣於施用後對於非洲蝸牛之拒殺作用的持久性。試驗方法同前，每圈藥量爲60克，施藥後24及48小時後始將蝸牛放入圈內。其後每隔12小時觀察並記錄一次（每組6次），試驗日期爲民國39年10月，每組10圈，計被試蝸牛50頭。據試驗記錄（表三）所示，氰氮化鈣之忌避作用，於施藥96小時後，漸呈消失；但毒殺作用則在120小時後仍相當顯著。

表三　氰氮化鈣効力持久試驗記錄

| 施藥後經過時間（小時） | 蝸牛出圈數（%） | | 蝸牛死亡數（%） | |
|---|---|---|---|---|
| | 施藥後24小時放入蝸牛 | 施藥後48小時放入蝸牛 | 施藥後24小時放入蝸牛 | 施藥後48小時放入蝸牛 |
| 36 | 18 | — | 0 | — |
| 48 | 18 | — | 12 | — |
| 60 | 20 | 36 | 22 | 0 |
| 72 | 30 | 36 | 36 | 16 |
| 84 | 28 | 40 | 40 | 20 |
| 96 | 24 | 46 | 52 | 22 |
| 108 | — | 46 | — | 26 |
| 120 | — | 48 | — | 30 |

## 六、氰氨化鈣觸殺効力試驗

本試驗目的爲求明瞭氰氮化鈣對非洲蝸牛之接觸毒殺作用。每頭蝸牛之施藥量爲15，30，及50mg.，計三組。每組被試蝸牛45，50及57頭不等。試驗時先使蝸牛爬行於試驗臺上，俟其體軀充分伸展時（圖3、4），乘其不備，猝然以藥粉撒入於露出部份之底面（圖5），然後將蝸牛移置鐵絲籠內，每隔24小時觀察並記錄一次。試驗日期爲民國39年9月。據試驗記錄（表四）所示，藥量與殺傷力顯成正相關。

表四　氰氮化鈣觸殺作用試驗記錄

| 施藥後經過時間（小時） | 蝸牛死亡數（%） | | |
|---|---|---|---|
| | 15mg.（供試蝸牛45頭） | 30mg.（供試蝸牛50頭） | 50mg.（供試蝸牛57頭） |
| 24 | 0 | 0 | 24 |
| 48 | 19 | 33 | 40 |
| 72 | 24 | 40 | 52 |
| 96 | 29 | 43 | 57 |

## 七、蝸牛中毒情形

菲洲蝸牛之體軀遭遇氰氮化鈣後，立刻停止爬行，並將觸角縮回體內，甚至將整個身軀縮入螺殼，數十分鐘後，染藥部位開始腐爛，1小時後，發生大量汚濁紫紅之液體及透明之粘液。此種汚液，經數小時後即發惡臭。受藥中毒1--2天後，接觸藥劑之肌肉硬化，以致不能爬行。其死後之屍體，往往緊縮至螺殼內部最深處，偶亦有半露于螺殼外部者。中毒輕者雖亦有不死，但爲數稀少。

本種蝸牛爬行時，左右二觸角交替擺動，且行且探，與一般蝸牛並無不同。一旦撐至氰氮化鈣立即高擧軀端改途他行，可見氰氮化鈣顯然具有忌避作用。

除忌避及觸殺作用外，氰氮化鈣亦能迫使菲蝸牛排出猶未成熟之卵粒（圖6）。此種失常之排卵現象，大都在中毒24小時後發生，其可能原因有兩點：1. 係一種維持種族最後掙扎之本能。2. 係由於受藥性刺激後無力控制其排卵機能而以致「早產」。此等被迫早產之卵粒，大部爲未成熟者，卵殼白色或淡黃而柔軟，殼表之膠質體稀少，（正常成熟之卵粒殼甚堅硬，外被厚厚之黃色膠質體），被迫之排卵數量自68粒起至320粒不等（正常產卵時最多者達500粒），有集結成團者，有零亂散佈者，其大小一律，與正常者無異。此等卵粒因被迫產於地面，故不久因受日光曝晒與雨水冲擊之影響而自然滅亡，（本種蝸牛正常狀態下，卵產於枯葉叢草或陰濕之土中，孵化率甚高，幾無死亡者）。

又就氟矽酸鈉而言，其於菲洲蝸牛之作用約略與氰氮化鈣相似，惟毒性較爲緩弱而已。

## 八、結　　論

由上述試驗結果，可知氰氮化鈣，氟矽酸鈉，食鹽，硫銨等四種藥物中，前二者均有防治蝸牛之效力，尤以氰氮化鈣最合理想。因其一方面爲價廉易得之肥料，施用後對於土壤肥力，不無裨益，一方面可阻拒蝸牛於一定範圍內，一旦蝸牛接觸之，大多數歸於死亡，且迫使排出不能孵化之卵粒。故應用氰氮化鈣撒於菜圃周圍，至少可作阻拒蝸牛之「防線」。每長1公尺，寬6公分之防線所需藥量約爲60—80克，如由阻拒作用觀點之則晴天施用，較屬相宜，又如由觸殺作用觀之則雨天時收効較大，是故應用氰氮化鈣拒殺蝸牛，不論晴天或雨天均可收相當効果。其藥效可持續2—3天以上，故可每隔2—3天，視蔬菜生長程度及蝸牛發生爲害情形而定施藥次數，如此當可避免其爲害也。

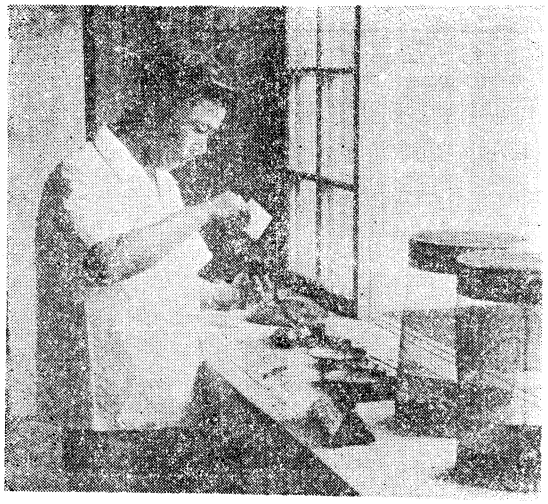


圖 5　氰氮化鈣觸殺效力試驗情形

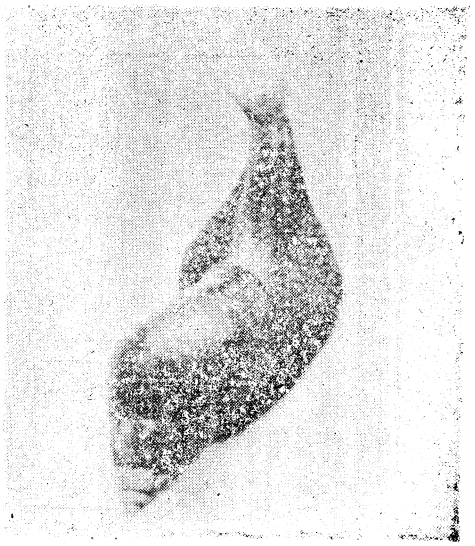


圖 3　菲洲蝎牛體軀伸展爬行之情形(背面觀)

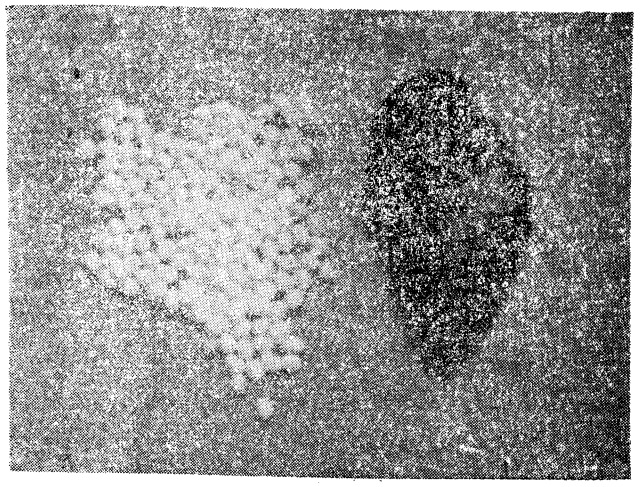


圖 6　菲洲蝎牛藥劑中毒失常後排出之卵粒

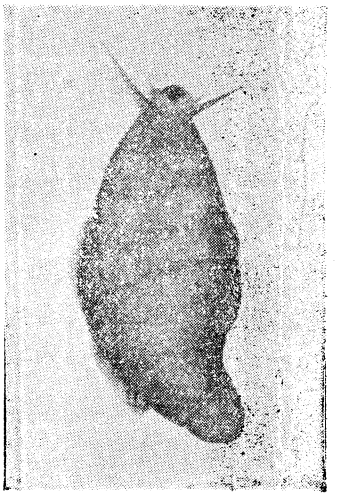


圖 4　菲洲蝎牛體軀伸展爬行之情形(腹面觀)

# CALCIUM CYANAMIDE AS A REPELLENT AND CONTACT POISON AGAINST THE GIANT AFRICAN SNAIL

(Preliminary note)

By

L. T. Chen

## Summary

A series of preliminary tests made at Taipei, Formosa in 1950 revealed that calcium cyanamide is a promising repellent as well as contact poison against the giant african snail, *Achatina fulica* Ferussac, which was introduce into this island in 1932 and is at present one of the major pests everywhere below the level of 1,000 meters. To avoid its harmfulness to plants by direct contact, it is suggested that the application of this chemical should be in the form of 6 cm. wide barrier surrounding the plants to be protected. Each meter of such barrier requires 60 to 80 g. of calcium cyanamide. As a contact poison, it can be applied regardless of the weather conditions. Its effectiveness as a repellent, however, is weaker in rainy days and lasts 2 or 3 days.

Under experimental conditions, about 16%(in fine days) and 50%(in rainy days) of the adult snails encircled therewithin were able to "break through" the calcium cyanamide barrier, and about 70% were killed within 3 to 5 days. Prematured eggs were laid, usually 48 hrs. after the snail got in direct contact with the poison, but failed to hatch.

Besides its effectiveness as a repellent and contact poison against the snail, and also as a fertilizer to plants, calcium cyanamide has the advantage in being cheap, readily available in rural countries and simple in practice.

## 參 考 文 獻

1935 Basinger, A.J., Measuring the efficiency of materials used for snail control. J. econ. Ent. 28 (6) : 903-905.

1938 Corbett, G. H., The giant snail (*Achatina fulica* Fer.) Malayan Agr. J., 26: 376-379.

1936 楚南仁博 食用蝸牛に就て 臺灣農事報32(358) : 679.

1942 三輪勇四郎 景山鍔實 アフリカマヒマヒ (Achatina fulica Ferussae) の防除に關する試驗研究 臺灣農事報 38(7) : 563—577.

1950 黃煥榮 臺灣蝸牛之粘液及其酵素之性狀 臺灣師院博物學會會刊(1) : 6—15.

# 落花生性狀及其相關研究

林　　興

## 一、引　　言

落花生之用途，據目前所知已有三百餘種。在本省主要用途爲果仁搾油，佐食及糖果原料，莖葉油粕供作飼料，肥料等，此外在輪作上用以增進地力改善土壤亦至爲重要。單就食油一項而言，本省過去素感不足，除依賴動物性油脂及雜油料供應外，不敷之數靠省外輸入大豆供應，本省落花生之栽培亦因迫切需要，經政府年來積極推廣，到1950年止栽培面積已達83,375公頃，生產量爲57,169,923公斤，較之過去，已增三倍。其栽培面積雖有增加，而單位面積產量仍未增進。據過去歷年全省平均莢果產量，每公頃不過700公斤左右，較之世界主要產地不及一半。就落花生栽培環境而言，本省氣候溫和，雨量適中，極適于落花生之栽培，雖然栽培地區，土壤不免瘠薄，影響單位面積產量，然品種及耕作方法等未臻完善，亦爲主要因素。此項工作爲今後吾人致力之目標，但在實行改進時，應先明瞭在本省氣候土壤下，落花生品種之性狀及產量有關之因素，以作試驗研究依據。作者有鑒及此，特就現有保存之品種，舉行性狀調查及其相關研究，以應目前育種及改良之需要。雖歷時僅及一期，而調查研究亦限于人力及物力，未盡理想，因感本省落花生改進之重要，特先將此研究結果，編就報告，尙祈海內先進不吝指正，至於進一步之研究仍在進行中，續待報告。本文在進行中蒙本所繆主任進三，惠予指導，附此聊誌謝意。

## 二、前　人　研　究

有關于落花生性狀相關研究，中外學者頗有闡述；W. E. Stokes 與 Fred H. Hull 二氏(1930) 用株行試驗材料，求得健全莢之重量與蔓又莖及根重量之相關，r=—0.21，健全莢之重量與健全莢百分數之相關 r=+0.72，蔓莖及根之重量與健全莢百分數之相關 r=—0.43。

孫逢吉(1932)研究131株"龍"花生單本之相關性狀，發現下列各對性狀具有密切之相關關係。

| | |
|---|---|
| 乾莢產量與籽粒產量 | r=+0,965±0,00405 |
| 乾莢產量與籽粒數 | r=+0,967±0,00380 |
| 籽粒產量與籽粒數 | r=+0,948±0,00597 |
| 籽粒產量與籽粒對乾莢百分率 | r=+0,248±0,05530 |
| 籽粒數與籽粒百分率 | f=+0,170±0,05720 |

J.F.Duggar 氏於1931—1932研究根瘤接種與肥料對 Spanish 落花生根瘤數目之效果，計算莢果產量與根瘤數目之相關；在 1931 就不同處理於收穫時計算根瘤數目對莢果產量之相關爲 +0.43±0,114，在收穫前49及38日計算根瘤數目與收穫時莢果產量之相關爲 0.64±0,083。在1932就不同肥料計算根瘤數目與莢果產量之相關爲0.68±0,096，在收穫前38日計算根瘤數目與收穫時

莢果產量之相關爲0.65±0,099。

Hayes T.R. (1933) 研究不同品種性狀間相關，證明托葉柄長，葉片長，葉片寬， 葉中輔長度，托葉或鞘之長度，葉柄上毛之多少，花瓣色澤之濃淡，種子重相互間有密切之關係，並與產量有關。

馬拉立哈利氏 Maralihalli, S,S. (1933) 用西班牙種，日本種及系統第五號之落花生研究相關，其結果認爲分枝，莢果數，每株花數及產量均爲密切而顯明之正相關。

美羅吉拉爾第氏 Malloheralde (1934) 之落花生相關研究結果， 謂每莢種粒百分率與籽粒含油量，或莢果及籽粒之絕對產量與籽粒之含油量無顯著之相關。

## 三、供 試 材 料

一般落花生之品種，依威羅頓氏 Waldron (1919) 按落花生型態分爲叢生與匍匐型兩亞種，邱拉廉氏 Cheualian (1929) 亦分爲叢生型與蔓生型，與 Waldron 氏之分類法名異而實同，而羅賓斯 Robbins 則按果實大小，分爲大粒種與小粒種兩類。本省栽培之種類， 就過去調查，大粒種除澎湖全境栽培外，其他地區栽培者甚少，而本島各地均栽培小粒種，就筆者最近調查栽培大粒種者益爲減少。蓋大粒種，較爲晚熟，油分低，收穫較煩，雖其產量稍多於小粒種，然未爲栽培者所歡迎。小粒種之栽培品種，亦甚爲廣泛，如油豆，老公仔豆，蕃仔豆，本島大花，二花，又爪哇種等，然經歷二次大戰之後，品種多混雜，卽以本所保存之品種而言，亦不免一部混雜，初則整理純化原來品種，繼而引進外來品種並本省各地原來品種以供試驗。本試驗供試材料均爲小粒種計60品種，其中原來日據時代保存品種35，引自國外者6，引自大陸者7，光復後在本省各地選拔者12。大粒種之品種因栽培時期方法及生育時間，與小粒種迥異，限於人力及時間，留待來日另行試驗。茲將供試驗品種名稱及來源引進年代栽培及適應地區列表如下：

| 品種名稱 | 來歷 | 引進年代或選拔年代 | 栽培及適應地區 |
|---|---|---|---|
| 1 爪哇小粒1號 | 日據時代保存光復後純化 | | 本省中南部有少數栽培 |
| 2 爪哇小粒2號 | 〃 | | |
| 3 爪哇小粒3號 | 〃 | | |
| 4 爪哇小粒4號 | 〃 | | |
| 5 爪哇小粒5號 | 〃 | | |
| 6 爪哇小粒6號 | 〃 | | |
| 7 番地1號 | 日據時代保存光復後純化 | | |
| 8 番地24號 | 〃 | | |
| 9 番地17號 | 〃 | | 本省北部頗感適應 |
| 10 番地41號 | 〃 | | |
| 11 Kopergaon 1 Dharwar | 引自印度（由聯合國糧農組織供給） | 1948年8月 | |
| 12 Spanish Improred | 〃 | 〃 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Dharwar Spanish 5 | 〃 | 〃 | |
| 14 | Dharwar Powsdihery | 〃 | 〃 | |
| 15 | Kopergaon Spanish Improred | 〃 | 〃 | |
| 16 | Kopergaon K3 | 〃 | 〃 | |
| 17 | 爪哇純系21號 | 日據時代保存光復後純化 | | |
| 18 | 爪哇純31號 | 〃 | | |
| 19 | 爪哇種 | 〃 | | |
| 20 | 東京小粒 | 〃 | | |
| 21 | 靜岡小粒 | 〃 | | |
| 22 | 宮崎小粒 | 〃 | | |
| 23 | 靜岡天上豆 | 〃 | | |
| 24 | 神奈川白小豆 | 〃 | | |
| 25 | 長莢種 | 〃 | | |
| 26 | 琉球生 | 〃 | | |
| 27 | 白色小粒 | 〃 | | |
| 28 | 南京小粒 | 〃 | | |
| 29 | 古巴小粒 | 〃 | | |
| 30 | 懷遠花生 | 引自中央農業實驗所 | 1947年9月 | |
| 31 | 青島 | 日據時代保存光復後純化 | | 本省東部及北部頗爲適應 |
| 32 | 玉林 | 引自農林部廣西推廣繁殖站 | 1947年4月 | |
| 33 | 玉林(二) | 〃 | 1947年4月 | |
| 34 | 北流 | 〃 | | |
| 35 | 印度 Spanish | 日據時代保存光復後純化 | | |
| 36 | Valencia | 〃 | | |
| 37 | Maleys | 引自廣西推廣繁殖站 | 1947年4月 | |
| 38 | Kart 673 | 〃 | 〃 | |
| 39 | 老公仔豆 | 日據時代保存光復後純化 | | 全省各地均有栽培 |
| 40 | 通霄老公仔豆 | 〃 | | |
| 41 | 白皮種 | 〃 | | |
| 42 | 造橋老公仔豆 | 〃 | | 新竹地區栽培 |
| 43 | 臺南白油豆 | 〃 | | 臺南地區栽培 |
| 44 | 竹南白油豆 | 〃 | | 竹南地區栽培 |
| 45 | 龍潭油豆 | 〃 | | |
| 46 | 印度花生 | 中央農業實驗所 | 1947年4月 | |
| 47 | 本島二花 | 日據時代保存光復後純化 | | 中南部栽培頗多 |
| 48 | 三重小粒 | 〃 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 49 | 臺南白油豆1號 | 臺南區農林總場選育 | | 中南部示範推廣品種 |
| 50 | 〃 2號 | 〃 | | 〃 |
| 51 | 〃 5號 | 〃 | | 〃 |
| 52 | 北港白油豆 | 北港當地選拔 | 1950年12月 | 北港本地栽培 |
| 53 | 臺東豐里油豆 | 臺東當地選拔 | 〃 | 臺東本地栽培 |
| 54 | 臺東豐里老公豆 | 〃 | 〃 | 〃 |
| 55 | 屏東本地油豆 | 屏東當地選拔 | 〃 | 屏東本地栽培 |
| 56 | 彰化紅 | 彰化當地選拔 | 〃 | 彰化本地栽培 |
| 57 | 宜蘭本地種(一) | 宜蘭當地選拔 | 〃 | 宜蘭本地栽培 |
| 58 | 〃 (二) | 〃 | 〃 | 〃 |
| 59 | 花蓮本地種(一) | 花蓮當地選拔 | 〃 | 花蓮本地栽培 |
| 60 | 〃 (二) | 〃 | 〃 | 〃 |

## 四、研究方法

### (一) 調查項目及方法

每品種調查株數各爲20株，調查時期依各項目情形分別舉行，其調查項目方法分列於下：

1. 鮮株重：於收穫後洗淨，陰乾兩小時後秤計之。
2. 植株高度：自地面基部到主莖頂葉之高度。於收穫時調查之。
3. 分枝數：自基部分枝之數目，於收穫時記載之。
4. 莖色：分濃綠、綠、淡綠於生育盛期記載之。
5. 莖毛茸：分多、中、少、無四級，於生育盛期記載之。
6. 葉色：分濃、綠、淡三級，於生育盛期記載之。
7. 葉柄長：於生育盛期以主莖中部10個葉柄測量平均之。
8. 葉長：以主莖複葉10枚（即40小葉）測量平均之。
9. 葉寬：以主莖複葉10枚（即40小葉）測量平均之。
10. 根瘤狀況：分多、中、少三級記載之。
11. 病害：分烈，重、中、輕、微五級記載之。
12. 始花期：在半數以上，開花時記載之。
13. 開花整齊度：分齊、中、不齊三級記載之。
14. 花冠色：分淡黃、黃、深黃三級記載。
15. 子房柄：分地上、地下兩部分別記載之。
16. 莢果數：以達到成熟之莢果數計算20株平均之。
17. 莢果重：以達到成熟之莢果秤計20株平均之。
18. 每個莢果重：以成熟之$\frac{\text{莢果重}}{\text{莢果數}}$計算之。
19. 果腰深淺：分深、中、淺三級記載之。

20. 莢果網紋：分粗、中、細三級記載之。
21. 每株籽粒數：以達到完熟之籽粒數計算，20株平均之。
22. 每株籽粒重：以達到完熟之籽粒秤計20株平均之。
23. 每個籽粒重：以飽滿之籽粒重數計算之。
24. 種子形狀：分長圓、橢圓、短圓三種形狀記載之。
25. 種皮色：以各品種之種皮色分別記載之。
26. 籽粒與莢果重比率：以$\frac{籽粒重}{莢果重}\times 100$ 計算之。

### （二） 調查結果整理與分析

性狀調查每品種均以單株平均數爲單位，進以求得單相關，淨相關及複相關係數，淨相關計算至二級爲止，因本研究相關因子較多，故分植株性狀，葉之性狀，莢果籽粒性狀三部分，分別與莢果籽粒重作相關之分析，同時莢果及籽粒數亦同樣計算，以供互相參照。至於莢果與籽粒，重量與數量相互之間亦計算其相關，以資明瞭莢果與籽粒間，重量與數量相互之關係。

### （三） 田間規劃及試驗經過

本研究品種計60。於1951年2月28日播種，行長2公尺，行距40公分，株距20公分，每穴一株，每行10株，重複兩次，每品種調查株數爲20株。在生育期中，中耕除草3次，培土1次。肥料每公畝以100公斤堆肥爲基肥，過磷酸鈣3公斤，硫酸鉀1.26公斤爲追肥，基肥於整地時均勻施用，追肥於出土後一週分行等量施用。於8月3日收穫。

## 五、性 狀 調 查

（一）莖葉根性狀調查項目計鮮株重，植株高度，分枝數，莖色，莖毛，葉色，叶柄長，叶長，叶寬，根瘤病害等其結果見表一。

表一 莖葉根性狀

| 品種名稱 | 鮮株重（克） | 植株高度（公分） | 分枝數 | 莖色 | 莖毛 | 葉色 | 葉柄長（公分） | 葉長（公分） | 葉濶（公分） | 根瘤 | 病害 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 爪哇小粒1號 | 189.3 | 62.3 | 3.08 | 綠 | 中 | 綠 | 5.03 | 5.50 | 2.45 | 多 | 輕 |
| 2 爪哇小粒2號 | 127.2 | 71.3 | 3.31 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.41 | 5.77 | 2.70 | 中 | 微 |
| 3 爪哇小粒3號 | 142.9 | 65.6 | 3.80 | 〃 | 多 | 〃 | 4.96 | 6.01 | 2.47 | 多 | 重 |
| 4 爪哇小粒4號 | 135.0 | 90.4 | 3.88 | 〃 | 少 | 〃 | 5.28 | 6.01 | 2.60 | 少 | 微 |
| 5 爪哇小粒5號 | 88.4 | 57.5 | 3.90 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.43 | 6.40 | 2.81 | 多 | 〃 |
| 6 爪哇小粒6號 | 121.2 | 70.0 | 3.15 | 〃 | 中 | 〃 | 5.82 | 6.09 | 2.66 | 中 | 無 |
| 7 番地1號 | 144.3 | 63.6 | 3,75 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.97 | 5.96 | 2.57 | 多 | 微 |
| 8 番地24號 | 103.0 | 87.4 | 3.47 | 〃 | 少 | 〃 | 5.36 | 5.24 | 2.45 | 中 | 無 |
| 9 番地17號 | 155.5 | 83.2 | 3.90 | 〃 | 中 | 〃 | 5.11 | 5.41 | 2.72 | 多 | 〃 |
| 10 番地41號 | 145.2 | 73.8 | 3.89 | 〃 | 少 | 〃 | 5.03 | 5.30 | 2.64 | 中 | 微 |
| 11 Kopergaon 1 Dharwar | 133.8 | 69.8 | 3.31 | 〃 | 多 | 〃 | 5.16 | 5.35 | 2.88 | 〃 | 輕 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Spanish Improved | 104.4 | 62.9 | 3.75 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.15 | 5.50 | 2.42 | 多 | 微 |
| 13 | Dharwar Spanish 5 | 152.8 | 66.5 | 3.57 | 〃 | 中 | 〃 | 5.29 | 5.13 | 2.56 | 〃 | 輕 |
| 14 | Dharwar Fournlbery | 135.8 | 71.7 | 3.20 | 〃 | 多 | 〃 | 5.39 | 5.46 | 2.73 | 中 | 重 |
| 15 | Kojergaon Spanish Improved | 121.0 | 78.0 | 3.44 | 〃 | 中 | 〃 | 4.50 | 4.51 | 2.28 | 〃 | 微 |
| 16 | Kojergaon K-3 | 135.4 | 91.9 | 4.08 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.91 | 5.71 | 2.65 | 〃 | 輕 |
| 17 | 爪哇純系21號 | 72.3 | 78.4 | 3.65 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.49 | 5.31 | 2.30 | 少 | 無 |
| 18 | 〃 31號 | 145.9 | 76.8 | 3.90 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.17 | 5.45 | 2.37 | 多 | 重 |
| 19 | 爪哇種（臭田） | 112.9 | 92.0 | 3.73 | 〃 | 少 | 〃 | 4.09 | 5.02 | 2.22 | 中 | 〃 |
| 20 | 東京小粒 | 123.8 | 73.9 | 3.89 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.87 | 4.70 | 1.97 | 〃 | 微 |
| 21 | 靜岡小粒 | 150.4 | 80.3 | 4.08 | 〃 | 中 | 〃 | 5.24 | 5.65 | 2.49 | 少 | 烈 |
| 22 | 宮崎小粒 | 112.1 | 67.2 | 3.56 | 〃 | 少 | 〃 | 4.57 | 4.45 | 2.70 | 中 | 微 |
| 23 | 靜岡天上豆 | 153.8 | 73.4 | 3.88 | 〃 | 多 | 〃 | 5.33 | 5.46 | 2.40 | 〃 | 〃 |
| 24 | 神奈川白小豆 | 62.1 | 82.0 | 2.64 | 〃 | 中 | 〃 | 4.46 | 5.59 | 2.72 | 少 | 烈 |
| 25 | 長莢種 | 141.1 | 71.3 | 3.70 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.00 | 5.35 | 2.72 | 少 | 微 |
| 26 | 琉球生 | 115.1 | 59.5 | 3.46 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.23 | 5.69 | 2.92 | 中 | 烈 |
| 27 | 白色小粒 | 126.3 | 68.4 | 3.50 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.20 | 4.70 | 2.66 | 〃 | 〃 |
| 28 | 南京小粒 | 121.4 | 65.5 | 3.56 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.90 | 5.06 | 2.78 | 〃 | 重 |
| 29 | 古巴小粒 | 116.0 | 62.3 | 3.56 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.01 | 6.32 | 2.76 | 多 | 微 |
| 30 | 懷遠花生 | 118.6 | 71.1 | 3.78 | 〃 | 少 | 〃 | 5.10 | 6.08 | 2.68 | 少 | 〃 |
| 31 | 青島 | 95.7 | 52.3 | 3.50 | 〃 | 中 | 〃 | 5.21 | 6.20 | 2.88 | 〃 | 輕 |
| 32 | 玉林 | 85.9 | 47.6 | 3.46 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.98 | 6.27 | 2.73 | 〃 | 〃 |
| 33 | 玉林（二） | 99.3 | 69.1 | 3.85 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.07 | 6.67 | 2.80 | 中 | 重 |
| 34 | 北流 | 104.1 | 70.5 | 4.00 | 〃 | 多 | 〃 | 5.50 | 6.81 | 2.98 | 〃 | 輕 |
| 35 | 印度 Spanish | 132.8 | 88.1 | 3.41 | 〃 | 中 | 〃 | 5.49 | 5.91 | 2.76 | 〃 | 微 |
| 36 | Valencia | 107.7 | 71.5 | 3.81 | 〃 | 多 | 〃 | 5.39 | 6.09 | 2.71 | 〃 | 輕 |
| 37 | Maleys | 120.3 | 67.3 | 3.50 | 〃 | 中 | 〃 | 4.68 | 5.58 | 2.64 | 〃 | 烈 |
| 38 | Kart 673 | 117.2 | 69.7 | 3.71 | 〃 | 多 | 〃 | 5.88 | 5.50 | 2.79 | 〃 | 微 |
| 39 | 老公仔豆 | 135.9 | 70.5 | 3.71 | 〃 | 中 | 〃 | 6.03 | 6.15 | 2.63 | 多 | 〃 |
| 40 | 通霄老公仔豆 | 94.1 | 57.8 | 3.67 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.01 | 5.33 | 2.37 | 〃 | 重 |
| 41 | 白皮種 | 112.4 | 56.1 | 3.40 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.86 | 5.72 | 2.28 | 〃 | 輕 |
| 42 | 造橋老公仔豆 | 91.4 | 48.5 | 3.06 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.86 | 4.99 | 2.44 | 〃 | 微 |
| 43 | 臺南白油豆 | 108.5 | 58.1 | 3.73 | 〃 | 多 | 〃 | 5.06 | 5.62 | 2.82 | 〃 | 輕 |
| 44 | 竹南白油豆 | 126.0 | 62.1 | 3.47 | 〃 | 中 | 〃 | 5.17 | 5.78 | 2.65 | 〃 | 微 |
| 45 | 龍潭油豆 | 88.6 | 54.5 | 3.47 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.04 | 6.22 | 2.54 | 少 | 〃 |
| 46 | 印度花生 | 104.4 | 53.8 | 3.50 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.37 | 5.82 | 2.41 | 中 | 重 |
| 47 | 本島二花 | 161.0 | 80.5 | 4.00 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.54 | 5.59 | 2.16 | 〃 | 〃 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | 三重小粒 | 108.2 | 82.9 | 3.30 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.49 | 5.07 | 2.13 | 多 | 輕 |
| 49 | 臺南白油豆 1號 | 98.5 | 69.8 | 3.57 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.10 | 4.77 | 2.35 | 中 | 〃 |
| 50 | 〃 2號 | 86.3 | 64.3 | 3.14 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.34 | 5.25 | 2.32 | 少 | 重 |
| 51 | 〃 5號 | 74.6 | 67.6 | 3.40 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.82 | 5.76 | 2.45 | 〃 | 〃 |
| 52 | 北港白油豆 | 84.2 | 63.3 | 3.25 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.12 | 5.26 | 2.18 | 〃 | 〃 |
| 53 | 臺東豐里油豆 | 79.9 | 57.4 | 2.74 | 〃 | 〃 | 〃 | 4.82 | 5.21 | 2.78 | 〃 | 烈 |
| 54 | 臺東豐里老公豆 | 77.9 | 75.6 | 4.14 | 〃 | 多 | 〃 | 4.82 | 5.52 | 2.52 | 〃 | 〃 |
| 55 | 屏東本地油豆 | 94.6 | 58.0 | 2.60 | 〃 | 中 | 〃 | 5.00 | 5.86 | 2.28 | 〃 | 〃 |
| 56 | 彰化紅 | 120.5 | 59.6 | 2.60 | 〃 | 多 | 〃 | 4.18 | 5.07 | 2.47 | 〃 | 重 |
| 57 | 宜蘭本地種 (一) | 95.8 | 51.7 | 3.17 | 〃 | 中 | 〃 | 5.33 | 5.50 | 2.32 | 中 | 〃 |
| 58 | 〃 (二) | 139.0 | 60.8 | 3.60 | 〃 | 多 | 〃 | 4.90 | 5.57 | 2.73 | 〃 | 〃 |
| 59 | 花蓮本地種 (一) | 97.9 | 57.0 | 4.13 | 〃 | 中 | 〃 | 4.61 | 5.71 | 2.64 | 〃 | 烈 |
| 60 | 〃 (二) | 123.4 | 59.2 | 3.50 | 〃 | 〃 | 〃 | 5.86 | 5.76 | 2.64 | 少 | 〃 |

由表一調查之結果可知；鮮株重每株平均在116.11 克， 植株高度在 68.22 公分，分枝數平均在3.55左右，以上三種性狀品種間略有不同，至於莖色，葉色大部均類似，莖毛茸全部品種均有，不過多少之別。葉柄長平均爲5.03公分，葉之大小平均在5.58×2 55 公分，品種間頗有不同，根瘤菌着生全部品種均有，不過多少不同，病害以菌核病爲最烈，葉斑病次之，品種間抵抗性略有不同。

（二）開花性狀，調查項目計分，開花始期，開花整齊度，花冠色，子房柄數，其結果見表二。

表二 開花性狀

| 品種名稱 | 始花期 月/日 | 開花整齊度 | 花冠色 | 子房柄數 地上部 | 子房柄數 地下部 | 子房柄數 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 爪哇小粒 1號 | 4/30 | 中 | 黃 | 23.5 | 16.8 | 40.3 |
| 2 爪哇小粒 2號 | 5/1 | 齊 | 〃 | 25.7 | 16.5 | 42.2 |
| 3 爪哇小粒 3號 | 5/3 | 中 | 〃 | 23.5 | 16.5 | 40.0 |
| 4 爪哇小粒 4號 | 5/2 | 齊 | 〃 | 18.9 | 14.2 | 33.1 |
| 5 爪哇小粒 5號 | 5/1 | 〃 | 〃 | 34.6 | 14.5 | 49.1 |
| 6 爪哇小粒 6號 | 4/30 | 中 | 〃 | 18.9 | 13.0 | 31.9 |
| 7 番地 1號 | 4/30 | 齊 | 〃 | 20.7 | 15.8 | 36.5 |
| 8 番地 24號 | 5/2 | 〃 | 〃 | 15.8 | 16.0 | 31.8 |
| 9 番地 17號 | 5/2 | 〃 | 〃 | 17.1 | 15.2 | 32.3 |
| 10 番地 41號 | 5/2 | 〃 | 〃 | 24.9 | 19.7 | 44.6 |
| 11 Kopergaon 1 Dharwar | 43/0 | 不齊 | 〃 | 21.9 | 2.19 | 43.8 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Spanish Improred | 5/1 | 齊 | 〃 | 18.6 | 15.0 | 43.6 |
| 13 | Dharwar Spanish 5 | 4/30 | 不齊 | 〃 | 33.4 | 23.6 | 57.0 |
| 14 | Dharwar Poundilhery | 5/1 | 齊 | 〃 | 30.8 | 19.0 | 49.8 |
| 15 | Kopergaon Spanish Improred | 4/30 | 中 | 〃 | 26.6 | 20.9 | 47.5 |
| 16 | Kopergaon K—3 | 4/30 | 齊 | 〃 | 22.7 | 17.9 | 40.6 |
| 17 | 爪哇純系21號 | 5/1 | 〃 | 〃 | 15.2 | 14.3 | 29.5 |
| 18 | 爪哇純系31號 | 5/1 | 〃 | 〃 | 14.3 | 15.0 | 39.3 |
| 19 | 爪哇種 | 5/2 | 〃 | 〃 | 15.7 | 15.7 | 31.4 |
| 20 | 東京小粒 | 5/3 | 中 | 〃 | 27.4 | 17·9 | 45.3 |
| 21 | 靜岡小粒 | 5/4 | 〃 | 〃 | 19.3 | 21.5 | 40 8 |
| 22 | 宮崎小粒 | 5/1 | 不齊 | 〃 | 21.6 | 14.3 | 25.9 |
| 23 | 靜岡天上豆 | 4/30 | 齊 | 〃 | 28.1 | 13.2 | 41.3 |
| 24 | 神奈川白小豆 | 5/1 | 〃 | 〃 | 14.7 | 15.6 | 30.3 |
| 25 | 長莢種 | 4/30 | 不齊 | 〃 | 27.3 | 15.2 | 42.5 |
| 26 | 琉球生 | 4/30 | 齊 | 〃 | 20.1 | 14.6 | 34.7 |
| 27 | 白色小粒 | 4/30 | 〃 | 〃 | 26.5 | 19.8 | 46.3 |
| 28 | 南京小粒 | 4/30 | 〃 | 〃 | 31.0 | 20.0 | 51.0 |
| 29 | 古巴小粒 | 5/2 | 〃 | 〃 | 20.4 | 14.4 | 34.8 |
| 30 | 懷遠花生 | 5/3 | 〃 | 〃 | 24.8 | 17.3 | 42.1 |
| 31 | 青島 | 5/1 | 〃 | 〃 | 25.9 | 14.6 | 40.5 |
| 32 | 玉林 | 5/1 | 不齊 | 〃 | 21.9 | 16.9 | 38.5 |
| 33 | 玉林(二) | 4/30 | 中 | 〃 | 20.7 | 17.4 | 38.1 |
| 34 | 北洗 | 4/30 | 〃 | 〃 | 18.0 | 17.0 | 35.1 |
| 35 | 印度Spanish | 5/2 | 不齊 | 〃 | 26.0 | 15.9 | 41.9 |
| 36 | Valencia | 5/1 | 齊 | 〃 | 20.3 | 17.6 | 37.9 |
| 37 | Maleys | 4/30 | 中 | 〃 | 26.7 | 15.9 | 42.6 |
| 38 | Kart 673 | 4/30 | 齊 | 〃 | 24.8 | 17.5 | 42.3 |
| 39 | 老公仔豆 | 5/2 | 不齊 | 〃 | 33.6 | 15.6 | 49.2 |
| 40 | 通宵老公仔豆 | 5/1 | 中 | 〃 | 27.6 | 16.8 | 44.4 |
| 41 | 白皮種 | 5/1 | 齊 | 〃 | 19.8 | 18.9 | 38.7 |
| 42 | 造橋老公仔豆 | 5/2 | 〃 | 〃 | 31.7 | 14.5 | 46.2 |
| 43 | 臺南白油豆 | 5/1 | 不齊 | 〃 | 29.5 | 17.7 | 47.2 |
| 44 | 竹南白油豆 | 4/30 | 齊 | 〃 | 25.3 | 13.1 | 38.4 |
| 45 | 龍潭油豆 | 4/30 | 中 | 〃 | 21.5 | 13.1 | 34.6 |
| 46 | 印度花生 | 5/1 | 齊 | 〃 | 29.3 | 15.3 | 45.1 |
| 47 | 本島二花 | 5/1 | 〃 | 〃 | 24.5 | 16.2 | 40.9 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | 三重小粒 | 5/1 | 〃 | 〃 | 21.4 | 14.3 | 35.7 |
| 49 | 臺南白油豆 1號 | 4/30 | 中 | 〃 | 27.2 | 15.3 | 42.5 |
| 50 | 臺南白油豆 2號 | 4/30 | 不齊 | 〃 | 32.3 | 13.7 | 46.0 |
| 51 | 臺南白油豆 5號 | 5/2 | 〃 | 〃 | 31.1 | 14.9 | 46.0 |
| 52 | 北港白油豆 | 5/3 | 齊 | 〃 | 19.7 | 14.9 | 34.6 |
| 53 | 臺東豐里油豆 | 5/3 | 不齊 | 〃 | 21.6 | 15.9 | 37.3 |
| 54 | 臺東豐里老公豆 | 5/1 | 齊 | 〃 | 29.0 | 24.7 | 53.7 |
| 55 | 屏東本地油豆 | 4/30 | 〃 | 〃 | 27.9 | 15.2 | 43.1 |
| 56 | 彰化紅 | 4/30 | 不齊 | 〃 | 30.3 | 15.1 | 45.4 |
| 57 | 宜蘭本地種 (一) | 5/1 | 不齊 | 〃 | 29.4 | 15.7 | 45.1 |
| 58 | 宜蘭本地種 (二) | 5/2 | 齊 | 〃 | 33.5 | 14.9 | 48.4 |
| 59 | 花蓮本地種 (一) | 5/2 | 〃 | 〃 | 16.8 | 18.1 | 44.9 |
| 60 | 花蓮本地種 (二) | 5/2 | 中 | 〃 | 33.6 | 15.4 | 53.0 |

由表二調查之結果可知；開花始期均在 4月30日至5月4日之間，開花整齊度，大部品種均較齊一，稍不齊及不整齊者約佔三分之一，花冠色大部爲黃色，子房柄在地上者較地下部爲多。

（三）莢果性狀，調查之項目，計有每株莢果數，每株莢果重每莢重，果腰深淺，網紋粗細，其結果見表三。

表三 莢果性狀

| 品種名稱 | 每株莢果數 | 每株莢果重(克) | 每莢重(克) | 果腰深淺 | 莢果網紋 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 爪哇小粒 1 號 | 20.16 | 14.66 | 0.729 | 中 | 粗 |
| 2 爪哇小粒 2 號 | 16.94 | 8.00 | 0.472 | 〃 | 細 |
| 3 爪哇小粒 3 號 | 26.20 | 16.50 | 0.629 | 淺 | 中 |
| 4 爪哇小粒 4 號 | 10.44 | 6.74 | 0.645 | 〃 | 中 |
| 5 爪哇小粒 5 號 | 28.12 | 19.48 | 0.692 | 中 | 中 |
| 6 爪哇小粒 6 號 | 16.40 | 7.03 | 0.414 | 深 | 細 |
| 7 番地 1 號 | 14.80 | 19.96 | 0.740 | 淺 | 中 |
| 8 番地 24 號 | 9.06 | 8.00 | 0.853 | 〃 | 細 |
| 9 番地 17 號 | 16.70 | 15.20 | 0.910 | 〃 | 中 |
| 10 番地 41 號 | 15.30 | 11.28 | 0.737 | 中 | 粗 |
| 11 Kopergaon 1 Dharwar | 22.92 | 13.94 | 0.608 | 〃 | 細 |
| 12 Spanish Improred | 17.26 | 16.00 | 0.926 | 〃 | 粗 |
| 13 Dharwar Spanish 5 | 22.00 | 14.22 | 0.646 | 深 | 粗 |
| 14 Dharwar Poundilhery | 16.40 | 11.20 | 0.682 | 中 | 粗 |
| 15 Kopergaon Spanish Improred | 18.12 | 12.50 | 0.689 | 〃 | 中 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Kopergaon K-3 | 18.16 | 12.38 | 0.681 | 深 | 粗 |
| 17 | 爪哇純系21號 | 14.10 | 9.90 | 0.702 | 淺 | 中 |
| 18 | 爪哇純系31號 | 16.20 | 14.42 | 0.890 | 中 | 粗 |
| 19 | 爪哇種 | 11.74 | 9.54 | 0.812 | 〃 | 中 |
| 20 | 東京小粒 | 17.76 | 8.12 | 0.457 | 〃 | 細 |
| 21 | 靜岡小粒 | 9.84 | 8.16 | 0.829 | 淺 | 粗 |
| 22 | 宮崎小粒 | 16.78 | 12.22 | 0.728 | 〃 | 粗 |
| 23 | 靜岡天上豆 | 15.42 | 11.24 | 0.728 | 〃 | 中 |
| 24 | 神奈川白小豆 | 19.14 | 9.94 | 0.519 | 深 | 粗 |
| 25 | 長莢種 | 16.30 | 4.90 | 0.546 | 淺 | 細 |
| 26 | 琉球生 | 11.10 | 8.46 | 0.762 | 深 | 細 |
| 27 | 白色小粒 | 10.40 | 6.76 | 0.650 | 中 | 中 |
| 28 | 南京小粒 | 19.76 | 9.00 | 0.455 | 〃 | 粗 |
| 29 | 古巴小粒 | 17.50 | 13.38 | 0.764 | 〃 | 中 |
| 30 | 懷遠花生 | 12.12 | 8.64 | 0.712 | 〃 | 粗 |
| 31 | 青島 | 13.58 | 8.86 | 0.652 | 〃 | 中 |
| 32 | 玉林 | 12.92 | 7.74 | 0.599 | 〃 | 中 |
| 33 | 玉林(二) | 18.16 | 11.22 | 0.617 | 淺 | 粗 |
| 34 | 北流 | 20.00 | 11.62 | 0.581 | 中 | 中 |
| 35 | 印度Spanish | 18.60 | 10.94 | 0.588 | 〃 | 中 |
| 36 | Valencia | 12.12 | 10.06 | 0.830 | 〃 | 粗 |
| 37 | Maleys | 12.60 | 9.40 | 0.746 | 淺 | 〃 |
| 38 | Kart 673 | 11.88 | 6.90 | 0.580 | 深 | 〃 |
| 39 | 老公仔豆 | 18.86 | 15.08 | 0.799 | 中 | 〃 |
| 40 | 通霄老公仔豆 | 21.00 | 14.50 | 0.690 | 淺 | 〃 |
| 41 | 白皮種 | 26.70 | 14.88 | 0.556 | 〃 | 細 |
| 42 | 造橋老公仔豆 | 26.12 | 14.68 | 0.562 | 中 | 粗 |
| 43 | 臺南白油豆 | 19.46 | 14.14 | 0.726 | 淺 | 中 |
| 44 | 竹南白油豆 | 17.46 | 13.68 | 0.726 | 中 | 〃 |
| 45 | 龍潭油豆 | 18.40 | 11.90 | 0.646 | 中 | 〃 |
| 46 | 印度花生 | 11.60 | 9.60 | 0.827 | 深 | 〃 |
| 47 | 本島二花 | 13.20 | 11.44 | 0.866 | 中 | 〃 |
| 48 | 三重小粒 | 15.80 | 13.10 | 0.829 | 淺 | 〃 |
| 49 | 臺南白油豆1號 | 12.42 | 8.28 | 0.666 | 〃 | 〃 |
| 50 | 臺南白油豆2號 | 8.84 | 5.12 | 0.579 | 〃 | 〃 |
| 51 | 臺南白油豆5號 | 11.20 | 6.46 | 0.579 | 中 | 中 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | 北港白油豆 | 14.34 | 8.80 | 0.613 | 中 | 中 |
| 53 | 臺東豐里油豆 | 11.42 | 10.22 | 0.894 | 中 | 中 |
| 54 | 臺東豐里老公豆 | 17.42 | 10.86 | 0.623 | 中 | 細 |
| 55 | 屏東本地油豆 | 19.40 | 9.40 | 0.484 | 中 | 中 |
| 56 | 彰化紅 | 14.20 | 10.50 | 0.739 | 淺 | 中 |
| 57 | 宜蘭本地種(一) | 14.50 | 10.48 | 0.722 | 中 | 中 |
| 58 | 宜蘭本地種(二) | 24.00 | 14.90 | 0.620 | 淺 | 中 |
| 59 | 花蓮本地種(一) | 13.26 | 8.48 | 0.639 | 淺 | 中 |
| 60 | 花蓮本地種(二) | 10.26 | 6.12 | 0.596 | 淺 | 中 |

由表三調查之結果可知，平均每株莢果數爲 16.28 個，莢果重爲 10.18 克，每莢重爲 0.681 克，上述三種性狀品種間頗有差異。果腰深淺以果腰淺者爲最多，中者次之，深者較少。莢果網紋以網紋中者爲最多。粗者次之，細者最少。

（四） 籽粒性狀：調查之項目計有每株籽粒數，每株籽粒重，籽粒與莢果重之比率，籽粒形狀及種皮色等。其結果見表四

表四 籽粒性狀

| 品種名稱 | 每株籽粒數 | 每株籽粒數 | 每粒重(克) | 籽粒與莢果重之比率% | 籽粒形狀 | 種皮色 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 爪哇小粒 1 號 | 32.82 | 9.02 | 0.274 | 61.5 | 橢圓 | 淡紅 |
| 2 爪哇小粒 2 號 | 23.80 | 4.48 | 0.188 | 65.0 | 長圓 | 深紅 |
| 3 爪哇小粒 3 號 | 48.00 | 11.00 | 0.229 | 66.6 | 橢圓 | 淡紅 |
| 4 爪哇小粒 4 號 | 16.32 | 4.32 | 0.264 | 64.0 | 〃 | 〃 |
| 5 爪哇小粒 5 號 | 47.88 | 12.04 | 0.251 | 61.8 | 長圓 | 深紅 |
| 6 爪哇小粒 6 號 | 22.60 | 3.91 | 0.173 | 55.6 | 〃 | 〃 |
| 7 番地 1 號 | 26.10 | 6.61 | 0.253 | 60.3 | 短圓 | 淡紅 |
| 8 番地 24 號 | 18.30 | 5.76 | 0.314 | 72.0 | 橢圓 | 〃 |
| 9 番地 17 號 | 28.10 | 9.70 | 0.345 | 63.8 | 〃 | 〃 |
| 10 番地 41 號 | 25.76 | 7.00 | 0.271 | 62.0 | 〃 | 〃 |
| 11 Kopergaon 1 Dharwar | 36.76 | 9.24 | 0.251 | 66.2 | 〃 | 〃 |
| 12 Spanish Improred | 30.74 | 9.32 | 0.303 | 58.0 | 〃 | 〃 |
| 13 Dharwar Spnish 5 | 32.86 | 8.41 | 0,255 | 59.1 | 〃 | 〃 |
| 14 Dharwar Poundilhery | 23.40 | 6.48 | 0.276 | 57.8 | 〃 | 〃 |
| 15 Kopergaon Spanish Improred | 29.44 | 8.16 | 0.277 | 65.2 | 〃 | 深紅 |
| 16 Kopergaon K-3 | 29,08 | 7.16 | 0.246 | 57.8 | 〃 | 深紅 |
| 17 爪哇純系 21 號 | 23.80 | 6.34 | 0.266 | 64.0 | 〃 | 淡紅 |
| 18 爪哇純系 31 號 | 28.20 | 8.88 | 0.314 | 61.5 | 〃 | 〃 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 爪哇種 | 19.20 | 6.60 | 0.343 | 69.1 | 短圓 | 〃 |
| 20 | 東京小粒 | 30,46 | 4.84 | 0.158 | 59.6 | 長橢圓 | 深紅 |
| 21 | 靜岡小粒 | 16.16 | 4.84 | 0.299 | 59.3 | 短圓 | 淡紅 |
| 22 | 宮崎小粒 | 28.34 | 7.50 | 0.264 | 61.3 | 橢圓 | 〃 |
| 23 | 靜岡天上豆 | 26.00 | 6.58 | 0.253 | 58.5 | 長圓 | 深紅 |
| 24 | 神奈川白小豆 | 30.72 | 6.46 | 0.210 | 64.9 | 〃 | 淡紅 |
| 25 | 長莢種 | 23.90 | 5.08 | 0.188 | 57.0 | 橢圓 | 深紅 |
| 26 | 琉球生 | 18.22 | 5.10 | 0.279 | 60.2 | 〃 | 〃 |
| 27 | 白色小粒 | 16.60 | 5.00 | 0.301 | 73.9 | 短圓 | 白 |
| 28 | 南京小粒 | 20.36 | 4.94 | 0.242 | 54.8 | 長圓 | 深紅 |
| 29 | 古巴小粒 | 29.38 | 8.32 | 0.283 | 62.1 | 橢圓 | 淡紅 |
| 30 | 懷遠花生 | 18.00 | 4.78 | 0.265 | 55.3 | 〃 | 〃 |
| 31 | 青島 | 21.72 | 5.00 | 0.230 | 56.4 | 〃 | 〃 |
| 32 | 玉林 | 19,22 | 4.64 | 0.241 | 59.9 | 〃 | 〃 |
| 33 | 玉林（二） | 29.68 | 8.38 | 0.282 | 74.6 | 〃 | 〃 |
| 34 | 北流 | 29.70 | 7.62 | 0.235 | 65.5 | 〃 | 〃 |
| 35 | 印度 Spanish | 23.24 | 7.32 | 0.278 | 66.9 | 〃 | 深紅 |
| 36 | Valencia | 19.26 | 6.04 | 0.313 | 60.0 | 長圓 | 〃 |
| 37 | Maleys | 22.20 | 5.76 | 0.259 | 61.2 | 橢圓 | 〃 |
| 38 | Kart 673 | 16.58 | 4.08 | 0.246 | 59.1 | 〃 | 淡紅 |
| 39 | 老公仔豆 | 32.00 | 9.36 | 0.292 | 62.0 | 〃 | 〃 |
| 40 | 通霄老公仔豆 | 36.34 | 9.66 | 0.205 | 66.6 | 〃 | 〃 |
| 41 | 白皮種 | 36.42 | 9.56 | 0.262 | 64.2 | 〃 | 白 |
| 42 | 造橋老公仔豆 | 39.12 | 9.88 | 0.252 | 67.3 | 〃 | 淡紅 |
| 43 | 臺南白油豆 | 32.26 | 9.12 | 0.282 | 64.4 | 〃 | 〃 |
| 44 | 竹南白油豆 | 29,74 | 7.86 | 0.264 | 57.4 | 〃 | 〃 |
| 45 | 龍潭油豆 | 26.26 | 9.32 | 0.355 | 78.3 | 〃 | 〃 |
| 46 | 印度花生 | 19.00 | 4.98 | 0.262 | 51.8 | 短圓 | 〃 |
| 47 | 本島二花 | 22.40 | 6.68 | 0.298 | 58.3 | 橢圓 | 〃 |
| 48 | 三重小粒 | 29.20 | 8.56 | 0.293 | 65.3 | 〃 | 〃 |
| 49 | 臺南白油豆1號 | 20.83 | 6.20 | 0.297 | 76.0 | 〃 | 〃 |
| 50 | 臺南白油豆2號 | 14.58 | 3.40 | 0.233 | 66.4 | 〃 | 〃 |
| 51 | 臺南白油豆5號 | 17.40 | 3.46 | 0.198 | 53.5 | 〃 | 〃 |
| 52 | 北港白油豆 | 17.82 | 3.90 | 0.218 | 44.3 | 〃 | 〃 |
| 53 | 臺東豐里油豆 | 18.84 | 4.80 | 0.254 | 46.9 | 〃 | 〃 |
| 54 | 臺東豐里老公豆 | 26.00 | 6.82 | 0.262 | 62.7 | 〃 | 〃 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 55 屏東本地油豆 | 31.60 | 8.02 | 0.200 | 67.2 | 〃 | 〃 |
| 56 彰化紅 | 23.20 | 6.26 | 0.269 | 59.6 | 長圓 | 深紅 |
| 57 宜蘭本地種(一) | 24.32 | 6.60 | 0.271 | 62.9 | 橢圓 | 淡紅 |
| 58 宜蘭本地種(二) | 32.60 | 8.90 | 0.273 | 59.7 | 〃 | 〃 |
| 59 花蓮本地種(一) | 20.26 | 5.22 | 0.257 | 61.5 | 〃 | 〃 |
| 60 花蓮本地種(二) | 15.00 | 3.80 | 0.253 | 62.0 | 〃 | 〃 |

由表四調查之結果：平均每株籽粒數爲25.9個，每株籽粒重爲6.84克，籽粒與莢果重比率爲62.4％，籽粒形狀以橢圓形爲普遍，短圓形，長圓形均甚少數。種皮色淡紅色有46品種，深紅色有12品種，白色者有2品種。

## 六、相關研究

### (一) 莢果籽粒與植株性狀之相關

表五 莢果數與鮮株重、植株高度及分枝數之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 |
|---|---|---|---|---|---|
| A=每株莢果數 | rAE | +0.0992 | rEF. G | +0.3436* | RA. EFG 0.3917* |
| E=每株鮮株重 | rAF | +0.2216 | rEG. F | +0.4283* | |
| F=植株高度 | rAG | −0.0249 | rFG. E | +0.1748 | |
| G=分枝數 | rEF | +0.3018* | rAE. F | +0.2015 | |
| | rED | +0.3982* | rAE. G | −0.0131 | |
| | rFG | −0.0327 | rAF. E | −0.2651* | |
| | | | rAF. G | −0.2230 | |
| | | | rAG. E | −0.0760 | |
| | | | rAG. F | −0.0382 | |
| | | | rAE. FG | +0.2524 | |
| | | | rAF. EG | −0.2839* | |
| | | | rAG. EF | −0.1288 | |

由表五相關係數計算結果可知；每株莢果數與鮮株重之單相關（rAE）係數不顯著，然在植株高度及分枝數因子固定不變時（rAE.FG）鮮株重與每株莢果數之相關係數增高，但未達顯著標準。每株莢果數與植株高度之單相關（rAF）係數不顯著，然在鮮株重因子固定不變時，（rAF, E），（rAF.EG）均爲顯著之負相關。每株莢果數與分枝數之各級相關均爲不顯著。同時每株莢果數與鮮株重植株高度及分枝數之間，複相關不顯著，故不能認有十分密切爲之關係。

表六 莢果重與鮮株重、植株高度及分枝數之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 |
|---|---|---|---|---|---|
| B=每株莢果重 | rBE | +0.3143* | rBE. F | +0.3043* | R. B. EFG 0.4196** |
| E=鮮株重 | rBE | +0.0193 | rBE. G | +0.2092 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F=植株高度<br>G=分枝數 | rBG | +0.2352 | rBF. E<br>rBF. G<br>rBG. E<br>rBG. F<br>rBE. FG<br>rBF. EG<br>rBG. EF | −0.0858<br>+0.0301<br>+0.2440<br>+0.3360*<br>+0.3557*<br>−0.0453<br>+0.2339 | |

由表六相關係數計算結果可知；每株莢果重與鮮株重爲顯著之正相關，惟在分枝數因子固定，不變時（rBE, G），相關係數則不顯著。莢果重與植株高度爲不顯著之負相關，每株莢果重與分枝數爲正相關，惟不顯著，然在植株高度因子固定不變（rBG. F）時其相關顯著。每株莢果重與鮮株重，植株高度及分枝數之間，複相關在 0.05顯著，其關係尙可認爲密切。

表七　籽粒數與鮮株重、植株高度及分枝數之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C=每株籽粒數<br>E=鮮株重<br>F=植株高度<br>G=分枝數 | rCE<br>rCF<br>rCG | +0.1286<br>−0.1614<br>+0.0275 | rCE. F<br>rCE. G<br>rCF. E<br>rCF. G<br>rCG. E<br>rCG. F<br>rCE. FG<br>rCF. EG<br>rCG. EF | +0.1884<br>+0.1280<br>−0.2117<br>−0.1606<br>−0.0261<br>+0.0225<br>+0.1979<br>−0.2149<br>−0.0699 | RC. EFG | 0.2966 |

由表七相關係數計算之結果可知；每株籽粒數與鮮株重爲不顯著之正相關，每株籽粒數與植株高度爲不顯著之負相關，每株籽粒數與分枝數之相關亦不顯著，每株籽粒數與鮮株重，植株高度及分枝數之間，複相關不顯著，其關係不能認爲密切。

表八　籽粒重與鮮株重、植株高度及分枝數之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D=每株籽粒數<br>E=鮮株重<br>F=植株高度<br>G=分枝數 | rDE<br>rDF<br>rDG | +0.1638<br>−0.0921<br>+0.1158 | rDE. F<br>rDE. G<br>rDF. E<br>rDF. G<br>rDG. E<br>rDG. F | +0.1927<br>+0.1270<br>−0.1454<br>−0.0966<br>+0.0559<br>+0.1153 | RD. EFG | 0.2128 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | rDE. FG | +0.1606 | |
| | | rDF. EG | −0.1379 | |
| | | rDG. EF | +0.0311 | |

由表八相關係數計算結果可知；每株籽粒重與鮮株重爲正相關惟不顯著。每株籽粒重與植株高度爲負相關，亦未至顯著程度。每株籽粒重與分枝數爲不顯著之正相關。每株籽粒重與鮮株重，植株高度及分枝數複相關結果不顯著，其關係不能認爲密切。

（二） 莢果籽粒與葉之性狀之相關

表九 莢果數與葉柄長，葉長及葉寬之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A＝每株莢果數 | rAH | −0.0928 | rHI. J | +0.3060* | RA. HIJ | 0.2417 |
| H＝ 葉柄長 | rAI | +0.1243 | rHJ. I | +0.2005 | | |
| I＝ 葉 長 | rAJ | +0.0448 | rIJ. H | +0.4576* | | |
| J＝ 葉 寬 | rHI | +0.4566* | rAH. I | −0.1695 | | |
| | rHJ | +0.4023* | rAH. J | −0.1212 | | |
| | rIJ | +0.5564* | rAI. H | +0.1882 | | |
| | | | rAI. J | +0.1197 | | |
| | | | rAJ. H | +0.0901 | | |
| | | | rAJ. I | +0.0296 | | |
| | | | rAH. IJ | −0.1782 | | |
| | | | rAI. HJ | +0.1660 | | |
| | | | rAJ. HI | +0.0047 | | |

由表九相關係數計算之結果所知；每株莢果數與葉柄長爲不顯著之負相關。每株莢果數與葉長，葉寬爲不顯著之正相關，而每株莢果數與葉柄長，葉長及葉寬之間，複相關不顯著，其關係認爲不密切。

表十 莢果重與葉柄長葉長及葉寬之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B＝每株莢果重 | rBH | +0.2059 | rBH. I | +0.0676 | RR. HIJ | 0.2385 |
| H＝ 葉柄長 | rBI | +0.3227* | rBH. J | +0.1348 | | |
| I＝ 葉 長 | rBJ | +0.2117 | rBI. H | +0.2629* | | |
| J＝ 葉 寬 | | | rBI. J | +0.2526 | | |
| | | | rBJ, H | +0.1439 | | |
| | | | rBJ. I | +0.0408 | | |
| | | | rBH. IJ | +0.0795 | | |
| | | | rBI. HJ | +0.2239 | | |
| | | | rBJ. HI | +0.0075 | | |

由表十相關係數計算結果可知；每株莢果重與葉柄長，葉寬爲正相關，然不顯著，惟與葉長之單相關及一級淨相關均爲顯著，即混有葉寬之因子在內時，其相關顯著，此由 rBI, rBI.H 之

相關顯著可資證明。惟每株莢果重與葉柄長，莢長及莢寬之間複相關不顯著，故尚不能認爲彼此之關係密切。

表十一　籽粒數與葉柄長，葉長及葉寬之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C＝每株籽粒數 | rCH | +0.1170 | rCH. I | +0.0769 | RE. HIJ | 0.1273 |
| H＝　葉柄長 | rCI | +0.1074 | rCH. J | +0.1138 | | |
| I＝　葉　長 | rCJ | +0.0321 | rCI. H | +0.0634 | | |
| J＝　葉　寬 | | | rCI. J | +0.1078 | | |
| | | | rCJ. H | −0.0165 | | |
| | | | rCJ. I | −0.0335 | | |
| | | | rCH. IJ | +0.0854 | | |
| | | | rCI. HJ | +0.0799 | | |
| | | | rCJ. HI | −0.0513 | | |

由表十一相關係數計算結果可知；每株籽粒數與葉柄長葉長及葉寬之各級相關均不顯著。每株籽粒數與葉柄長，葉長及葉寬之間複相關亦甚微，其關係認爲不密切。

表十二　籽粒重與葉柄長，葉長及葉寬之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D＝每株籽粒重 | rDH | +0.0912 | rDH. I | +0.0468 | RD. HIJ | 0.1196 |
| H＝　葉柄長 | rDI | +0.0892 | rDH. J | +0.0972 | | |
| I＝　葉　長 | rDJ | +0.0054 | rDI. H | +0.0532 | | |
| J＝　葉　寬 | | | rDI. J | +0.1037 | | |
| | | | rDJ. H | −0.0344 | | |
| | | | rDJ. I | −0.0537 | | |
| | | | rDH. IJ | +0.0589 | | |
| | | | rDI. HJ | +0.0790 | | |
| | | | rDJ. HI | −0.0675 | | |

由表十二相關係數計算結果可知；每株籽粒重與葉柄長，葉長及葉寬之各級相關均爲不顯著，而複相關亦然，其關係不能認爲密切。

（三）　莢果，籽粒與單重比率之相關

表十三　葉果數與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A＝每株莢果數 | rAK | +0.1781 | rKL. M | +0.1153 | RA. KLM | 0.1552 |
| K＝　每莢重 | rAL | −0.1314 | rKM. L | −0.1543 | | |
| L＝　每粒重 | rAM | +0.1153 | rLM. K | −0.1420 | | |
| M＝籽粒與莢果重比率 | rKL | −0.0972 | rAK. L | −0.0924 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| rKM | −0.0358 | rAK M | −0.0815 |
| rLM | +0.1309 | rAL. K | −0.0189 |
| | | rAL. M | −0.0618 |
| | | rAM. K | +0.1198 |
| | | rAM. L | +0.1359 |
| | | rAK. LM | −0.0790 |
| | | rAL. KM | −0.0078 |
| | | rAM. KL | +0.1348 |

由表十三相關係數計算之結果可知；每株莢果數與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之相關，均屬不顯著。每株莢果數與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之間複相關亦不顯著，故彼比之關係不能認爲密切。

表十四　莢果重與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B=每株莢果重 | rBK | +0.4421* | rBK. L | +0.4354* | R B. KLM | 0.9322* |
| K=每莢重 | rBL | +0.0853 | rBK. M | +0.7322* | | |
| L=每粒重 | rBM | +0.6809* | rBL. K | +0.0075 | | |
| M=籽粒與莢果重比率 | | | rBL. M | +0.0093 | | |
| | | | rBM. K | +0.8311* | | |
| | | | rBM. L | +0.6781* | | |
| | | | rBK. LM | +0.7436* | | |
| | | | rBL. KM | −0.2006 | | |
| | | | rBM. KL | +0.8355* | | |

由表十四相關係數之結果可知；每株莢果重與每莢重及籽粒與莢果重比率之單相關，淨相關均爲顯著之正數，惟與每粒重之單相關爲不顯著，如在每莢重，籽粒與莢果重比率因子固定不變時（rBL. KM），爲負相關，故莢果重與每粒重之相關，應視每莢重及籽粒與莢果重比率而定。每株莢果重與每莢重，每粒重，及籽粒與莢果重比率之間複相關極爲顯著，此可認爲彼此關係甚爲密切。

表十五　籽粒數與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C=每株籽粒數 | rCK | −0.0972 | rCK. L | −0.0097 | R C. KLM | 0.0837 |
| K=每莢重 | rCL | −0.0179 | rCK. M | −0.0097 | | |
| L=每粒重 | rCM | +0.0663 | rCL. K | −0.0006 | | |
| M=籽粒與莢果重比率 | | | rCL. M | −0.0010 | | |
| | | | rCM. K | +0.0542 | | |
| | | | rCM. L | +0.0691 | | |
| | | | rCK. LM | +0.0010 | | |
| | | | rCL. KM | +0.0085 | | |
| | | | rCM. KL | +0.0547 | | |

由表十五相關係數計算之結果可知，每株籽粒數與每莢重每粒重及籽粒與莢果重比率之相關，均爲不顯著。而每株籽粒數與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之間複相關亦不顯著，故不能認爲彼此有密切之關係。

表十六　籽粒重與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D＝每株籽粒重 | rDK | +0.2554 | rDK. L | +0.2507* | RD. KLM | 0.5437* |
| K＝每莢重 | rDL | +0.0504 | rDK. M | +0.3348* | | |
| L＝每粒重 | rDM | +0.3850* | rDL. K | +0.0051 | | |
| M＝籽粒與莢果重比率 | | | rDL. M | +0.1035 | | |
| | | | rDM. K | +0.4373* | | |
| | | | rDM. L | +0.3945* | | |
| | | | rDK. LM | +0.3432* | | |
| | | | rDL. KM | −0.0630 | | |
| | | | rDM. KL | +0.4411* | | |

由表十六相關係數計算之結果可知，每株籽粒重與每莢重，籽粒與莢果重比率之相關，均爲顯著之正數，然與每粒重之相關均爲不顯著。而每株籽粒重與每莢重，每粒重及籽粒與莢果重比率之間複相關亦爲顯著，此可認爲彼此之關係甚爲密切。

表十七　莢果數，莢果重，籽粒數，籽粒重之相關

| 相關性狀 | 單相關係數 | | 淨相關係數 | | 複相關係數 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A＝每株莢果數 | rAB | +0.8099* | rAB. C | +0.0675 | RA. BCD | 0.8192* |
| B＝每株莢果數 | rAC | +0.9281* | rAB. D | +0.5207* | RB. ACD | 0.3772* |
| C＝每株籽粒數 | rAD | +0.7904* | rAC. B | +0.7860* | RC. ABD | 0.9524* |
| D＝每株籽粒重 | rBC | +0.8588* | rAC. D | +0.5923* | RD. ABC | 0.8342* |
| | rBD | +0.7746* | rAD. B | +0.4832* | | |
| | rCD | +0.9265* | rAD. C | −0.4964* | | |
| | | | rBC. A | +0.5875* | | |
| | | | rBC. B | +0.4888* | | |
| | | | rBD. A | +0.3518* | | |
| | | | rBD. C | −0.0990* | | |
| | | | rCD. A | +0.8022* | | |
| | | | rCD. B | +0.8042* | | |
| | | | rAB. CD | +0.0213 | | |
| | | | rAC. BD | +0.7786* | | |
| | | | rAD. BC | −0.4053* | | |
| | | | rBC. AD | +0.3697* | | |
| | | | rBD. AC | −0.0774 | | |
| | | | rCD. AB | +0.7962* | | |

由表十七相關係數計算結果可知；

（I） 每株荚果數與每株荚果重之單相關係數（rAB）爲顯著之正數，在籽粒數因子固定不變時（rAB.C）（rAB.CD）其相關幾近于零，在每株籽粒重固定不變時（rAB.D）其相關仍爲顯著，由此可知荚果數與荚果重之相關。尙須視籽粒數多少而定。

（II） 每株荚果數與每株籽粒數之單相關，淨相關，均爲顯著之正數，受每株籽粒重及每株荚果重影響甚少。

（III） 每株荚果數與每株籽粒重之單相關係數爲顯著之正數，如在每株籽粒數因子固定不變時（rAD.C rAD.BC）其相關爲顯著之負數，換言之，每株荚果數與每株籽粒重之相關，應視每株籽粒數而定，此由 rAD rAD.B之相關係數均爲顯著之正數，可資證明。

（IV） 每株荚果重與每株籽粒數之各級相關係數均爲顯著之正數，惟在每株荚果數，每株籽粒重（rBC.A rBC.D rBC.AD）因子固定不變時，其相關係數稍爲降低，由此而知；每株荚果重與每株籽粒數之相關，尙受每株荚果數，每株籽粒重兩因子輕微之影響。

（V） 每株荚果重與每株籽粒重之單相關係數爲顯著之正數，惟在每株籽粒數因子固定不變時(rBD.C rBD.AC)，其相關轉變爲輕微之負數，換言之，每株荚果重與每株籽粒重之相關應視籽粒數多少而定，此可由（r.BD rBD.A）之相關係數顯著，可資證明。

（VI） 每株籽粒數與每株籽粒重之各級相關均爲顯著。這在吾人臆測之中，自無疑義。

## 七、討　　論

（一） 品種間性狀，如莖色，莖毛，葉色，葉之大小，花冠色等，無甚顯明之分別，惟荚果大小，網紋粗細，果腰深淺，種皮色，荚粒形狀等因品種而異，可供作品種識別之依據。

（二） 植株高度品種間雖有差異，然均較一般記載爲高，在本省氣候環境下，第一期作落花生生育期間高溫多雨，頗有徒長之趨勢，故本省落花生栽培時，適當肥料之施用，及在較爲肥沃地區栽培，對徒長現象，應予注意而極重要。

（三） 就大體而言，根瘤對產量頗有影響，根瘤多者，產量亦高，少者亦低。故根瘤對落花生之重要性不下其他豆科植物。若在瘠薄地區及海濱沙地種植落花生之地，若應用根瘤菌接種方法，而增進產量，似有可能。

（四） 在調查品種之中，感染病害較重者，多爲農家栽培品種，在育成及新引進品種中，有若干品種感染較少，此後若繼續注意觀察，此等品種可供作育種之材料。

（五） 品種間開花期相差最多不過四、五天，無甚差別，子房柄數目上部較地下部爲多，再就成熟荚果數加入地下部計算，可知開花授精而成子房柄後，其中 63.5%挿入土中，其中 36.5%尙在地面，在挿入土中之子房柄，其中有61%變爲成熟荚果，有39%尙未形成爲成熟之荚果，就全部子房所形成荚果率僅有 38.6%其餘 61.4均屬無效。此無效子房柄，顯然爲荚果着生部位距地較高，不能挿入土中，或開花不齊致子房柄形成有先後，致雖挿入土中而尙未能形成爲荚果，或形成荚果而尙不飽滿，吾人若能提高子房柄形成荚果之比率，對提高產量誠有幫助。子房柄形成荚果率提高之方法，如調節開花時期，使開花齊一，荚果形成一致。或利用培土方法，使在較高

位置之子房柄易子挿入土中，形成莢果，此尙有待吾人之繼續研究。

（六） 就每株平均莢果，籽粒產量上觀察，可得一啓示，本省之品種中卽原產地不同，在產量上亦因距離之遠近，環境之不同，而有區別，如臺東豐里老公仔豆，油豆，屏東油豆，北港油豆，花蓮本地種等品種，均係自各當地採集，栽培環境均與臺北稍異，而在接近臺北地區採集之竹南白油豆，龍潭油豆，通霄老公仔豆，造橋老公仔豆，宜蘭本地種等，其產量均較前者爲高，同時前後品種亦均爲油豆與老公仔豆兩種，由此推知，若非同名異種，卽認品種對環境適應性各有不同，但本試驗樣本甚少，若由此斷言，落花品種對不同地區之氣候，環境有敏感之反應，似嫌根據不足。若同名異種之可能性存在時，推測目前栽培品種中或尙有若干良種未爲吾人所發現，若行品種檢定，選拔優良系統，進以擧行純系育種，選出良種似非難事。

（七） 司托克斯 W.E Stokes. 赫爾 Fred. H Hull. 二氏認爲健全莢重與莖葉及根爲負相關，但本研究結果頗有不同，本研究認爲影響產量者，不在鮮株重，而在植株高度，卽植株高者產量愈低，而鮮株重反爲正相關，由此推知，植株高者卽爲徒長現象。

（八） 本研究認爲葉柄長，葉長，葉寬對產量無密切之關係，與Hayes T.R.氏研究結果廻異，此或於彼此供試材料不同所致，就吾人所知，蔓生種葉形較直立種爲小，產量反較多 Hayes T.R.氏認爲對產量有關，此或由于供試材料有蔓生種在內，本研究僅限于直立種故結果則反是。

（九） 每莢重及籽粒與莢果重比率與每株莢果重及籽粒重爲密切之正相關，故吾人選種及作產量比較時，每莢重與莢果飽滿度應予特別考慮。

（十） 每株莢果重與每株籽重相關不密切，而吾人最後利用在於籽粒產量，故在計算產量時應以籽粒重爲重要根據，如用莢果重爲依據時，應該考慮籽粒與莢果重比率，換言之有甚多空而不實之莢果存在，便影響莢果重之可靠性。

## 八、結　　論

1. 莖葉及根性狀，如鮮株重，植採高度，分枝數，葉柄長，葉長，葉寬等因品種而有不同，葉色，莖色品種間無甚區別，莖毛及根瘤大部品種均有，不過等級不同而已。

2. 開花習性，始花期品種間相差不過4—5天，自 4 月30日至 5 月 4 日。花冠色多屬黃色，品種間無甚區別。子房柄數品種間頗有不同。

3. 莢果性狀，莢果數平均在16.28個，最高者爪哇小粒 5 號爲28.12個，臺南白油豆 2 號僅8.84 個，莢果重平均10.87克，最高爲臺南白油豆 1 號，5號，19.96克，其次如番地17號，爪哇小粒3號，5號，Spanish Improred, 等品種均在15克以上。每莢重平均在0.681克，最重者 Spanish Improred. 0.926克，番地17號0.910克，最輕者爪唯小粒6號0.414克，爪哇小粒2號0·472克，東京小粒0.457克。果腰形狀以爪哇小粒 6 號， Dharwar Spanish 5, Kopergaen K-3 ，神奈川白小豆等品種爲最深。

4. 籽粒性狀；每株籽粒數平均在25.9個，最多爲爪哇小粒3號，5號，通霄，造橋老公仔豆，白皮種等均在35個以上。每株籽粒重平均在 6.84克，最重重者爲爪哇小粒 1 號， 3 號， 5 號，番地17號，Kopergaon Dharwar, Spanish Improred ，通霄，造橋老公仔豆，臺南白油豆，龍

潭油豆，白皮種等均在9克以上。每粒重平均在0.264克，番地17號，24號， Spanish Improred, 爪哇純系31號，爪哇種，白色小粒， Valencia，龍潭油豆等品種均在0.3克以上。種皮色；白色者二種，深紅者12種，淡紅色者46種。

5. 每株莢果籽粒產量對鮮株重，植株高度，分枝數，之關係並不十分密切。鮮株重與每株莢果數及重量爲較顯著之正相關。植株高度與每株莢果數爲顯著之負相關，與莢果重，籽粒數籽粒重均爲不顯著之負相關。

6. 籽粒及莢果產量與葉柄長葉長及葉寬無密切之關係。其相關極不顯著。

7. 每株莢果及籽粒數對每莢重，籽粒與莢果重比率無密切之關係，其相關極不顯著，每株莢果及籽粒重對每莢重及籽粒與莢果比率有顯著之正相關，與每粒重爲極不顯著之負相關。

8. 每株莢果數，莢果重，籽粒數，籽粒重，彼此之關係極爲密切，每株莢果數與莢果重及籽粒數，莢果重與籽粒數，籽粒數與籽粒重各對因子均爲顯著之正相關，惟莢果數與籽粒重爲顯著之負相關，莢果重與籽粒重爲極不顯著之負相關，但在籽粒數考慮在內時卻均爲顯著之正相關。

## 九、參考文獻


1. 臺灣農會：臺灣主要農作物梗概調查 (1941)
2. 臺灣省農業試驗所年報（民35—40）
3. 臺灣省農林廳：農業年報 (1947—50)
4. 郝欽銘：作物育種學
5. 湯文通：農藝植物學
6. 王授：實用生物統計法
7. 趙仁鎔，余松烈：生物統計之理論與實察
8. 澁谷常紀：臺灣之落花生 臺灣總督府中央農業研究所農業彙報第89號
9. 季景元：臺灣之落花生 臺灣銀行季刊第4卷1期
10. 季景元：落花生生態與栽培 (1941) 農報
11. 林興：臺灣落花生栽培之概況 農友第4卷3,4,5期
12. Stohe.W.E. & Hull. F H. Peaant breeding. Jour. Amer. Soc. Agro. (1930)
13. Duggar. J. F. The effects on inoculation an fertilization of Spanish peanut on root numbers nodule Jour. Amer' Soc. (1935)
14. Sun. Von-Gei. Variation and correlation character of the „Dragon" Peaunt, Tech Bull Agrie. Expt. sta. Chekieng. univ. No. 15 (1933)
15. Maralihalli. S.S. Studg of correlations of branches flowers. pod and yield in groundnut. Poona. Agri. Call mag. (1933)
16. Hayes. T.R. The classification of groundnut varieties. Trop Agri. (1933)

# STUDIES ON THE CHARACTERISTIC CORRELATION AMONG DIFFERENT VARIETIES OF PEANUT

By

H. Ling

## Summary

1. The purpose of this experiment in intended to find out the characteristic correlations among several varieties of peanut in order to improve this crop.

2. In this experiment there are sixty peanut varieties of Spanish type were used. the source of seeds included 35 varieties were keeped by this institute, 6 varieties were introduced from the foreign countries, 7 varieties were introduced from China mainland and 12 varieties are selected within productive regions of this island.

3. The characteristics of peanut varied differently among varieties in weight of fresh plant, length of stem, number of branches, color of stem, hair on stem, color of leaf, number of gynophore, size of leaf, nodules on root, and disease-resistance.

4. No different correlation were found on the date of flowering and the color of corolla amony different vaireties with the exception of the number of gynophore.

5. The following characteristics differed among varieties such as the weight and the number of pod on each plant; the shape and the size of pod, weight and number of seed on each plant, the shape and the size of seed, and the color of seed-coat.

6. From this experiment, it is concluded that, There are positive correlations among the weight of fresh plant, the ratio of seed to pod. and the weight of each pod to the total yield of pod respectively.

Negative correlation were found on the length of plant to the yield of pod.

There is no significant correlation between the number of branches, the size of leaf, length of petiole, and the weight of each seed to the total yeilds of pod.

7. Highly significant correlations were obtained among the following characterstics, namly: number of pod, weight of pod, number of seed and weight of seed within each plants.

# 2,4-D 對番茄單爲結果之誘導

黃永傳　謝靜吾

## 一、緒　　言

2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)是一種强力之合成植物荷爾蒙 (Synthetic phytohormone)，在實際上使用之多已壓倒其他一切合成植物荷爾蒙。該物質之較低濃度如 0.1～0.5 % (1000～5000p.p.m.) 卽有强力之殺草作用。濃度再低時，對於促進發根、調節發芽、防止落果及誘導單爲結果等方面更有相當之效力。故目前各研究者對於 2,4-D 之基礎上之研究甚感興趣，研究人士亦多。

關於使用 2,4-D 誘導番茄單爲結果之研究，有渡邊[6]、林[3]、澁谷[5]等氏少數報告，彼等採用之方法均爲用水溶液噴撒 (Spray) 於花房，但此方法卽使在 25p.p.m. 極低之濃度下，已有極易引起植株發生類似毒素病 (Virus) 之生理病，及產生畸形果實之危險。

本來，番茄對於 2,4-D 爲感應極敏之植物，噴撒 2,4-D 時，若不留意而噴撒至花房以外之植物體上時，或噴撒在花房上而小花各部吸收不均勻時，易發生上述類似毒素病之生理病，及產生畸形果實乃當然之結果。在一般農家實地使用時，欲使之配製如斯低之濃度 (25p.p.m. 以下) 已屬困難。而欲使農家在此低濃度下保持正確均勻噴撒之事，更爲困難。噴霧法 (Spray) 爲依合成植物荷爾蒙誘導人工單爲結果最進步最簡單之方法，但番茄之經濟栽培上，欲應用本法時，其前途恐尚遙遠。又據報告 [1] [4]，番茄開花二天以後再加處理時，除可防止落果外，對於單爲結果很少有效。同時番茄之花係由第一花房起順序向上開花結實，至最後花房開花時須經數十日之久，在圃場如施一次噴撒，而欲誘使所有之花單爲結果實不可能，而必須施用數次以上之噴撒，故使用噴撒法不一定簡單。

最初應用合成植物荷爾蒙誘導人工單爲結果者爲 F. G. Gustafson 氏 (1936)[2]，其所用之方法係在花柱 (Style) 切斷面及柱頭 (Stigma) 上塗以 Lanolin paste。本試驗亦卽採用花柱切斷面塗佈 Lanolin paste 的方法，同時以除雄後在柱頭 (Stigma) 上塗佈 Lanolin pate 的方法爲比較，配合最近出品之 2,4-D 應用於番茄上，以冀得到意外之效果。

本試驗於42年10月至43年4月在臺灣省農業試驗所進行。試驗材料爲番茄『Stone』品種，得到尚能滿足之成績。植物荷爾蒙除 2,4-D 外，另採用了過去頗負盛名之 ∝-Naphthaleneacetic acid 作爲比較。茲將試驗結果整理發表，以供參考。

本試驗承蒙本所園藝組主任黃啓章先生及各同仁多方協助，謹致衷心感謝。

## 二、試驗材料及方法

### I. 供 試 植 物

1. 品種：本試驗所採用之番茄品種係『Stone』種，此品種在臺灣栽培雖不甚普遍，但在

美國爲加工用品種中很有名望之中晚生種。其植株生長强健，單幹整枝時，每株可達十花房以上，其經濟採收可至第六、七花房。每花房約有小花十朵左右，平均可結三、四大果。開花時由第一花房第一小花順次開放。花中大，雌蕊與雄蕊長度略等，很少有柱頭突出雄蕊之外者。果實中大、扁圓形、豐滿、紅赤色，適於加工及生食用。

2. 栽培管理

(1) 育苗：42年10月3日播種，10月7日發芽，10月19日假植一次。

(2) 定植日期：10月31日。

(3) 栽培方式：畦之大小爲 200×80cm.，每畦種二行，每行五株，共植十二畦，此爲試驗畦。試驗畦之外，圍以保護畦，保護畦之寬度50cm.，種一行，株距爲40cm.。

(4) 施肥：第一次於42年11月17日施肥，其分量爲硫氨 90g.，過磷酸石灰 90g.，硫酸鉀 36g.，水 60l.。第二次於12月15日施肥，其分量爲硫氨 15g.，過磷酸石灰 45g.，硫酸鉀 90g.，水 60l.。第三次於43年1月15日施肥，其分量與第二次同。整畦前曾撒施石灰氮素。

(5) 噴撒藥劑：於42年10月28日幼苗時開始第一次噴撒四斗式波爾多液，以後每隔約10日噴撒一次。

## II. 應 用 藥 劑

本試驗所用藥劑均係與羊毛脂 (Lanolin) 充分拌合使成 Lanolin paste後施用。羊毛脂爲美國 Merck Co. 出品之 Lanolin anhydrous (無水羊毛脂)。所用之藥劑有二種如下：

(1) 2,4-D：爲美國 The Matheson Co. 出品之純粹 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid，通常簡稱爲2,4-D。與羊毛脂調配時，其濃度分爲 20p.p.m. 100p.p.m. 及 500p.p.m. 三種。

(2) α-Naphthaleneacetic acid：亦係美國 The Matheson Co. 出品之純粹 α-Naphthaleneacetic acid。爲書寫方便起見，以下簡稱N. A.。與羊毛脂調配時，其濃度分爲40p.p.m.、200p.p.m.、及1000p.p.m. 三種。

## III. 處理區別及方法

1. 處理區

本試驗係用2,4-D 及 N. A. 二種藥劑處理，主要目的在探究花柱切斷面塗布 2,4-D Lanolin paste 之效果，而以塗布 N. A. Lanolin paste 者爲之比較。處理方法分爲柱頭處理及花柱處理。柱頭處理所用之方法，係在開花前兩天除去雄蕊，在柱頭上塗布藥劑後，套袋一星期。花柱處理所用之方法，是在花柱離子房 (Ovary) 1/5～1/2處，與雄蕊一起剪掉，在花柱切斷面塗布藥劑。剪截花柱之花蕾係爲開花前二天至開花後一天者。剪截花柱之方法爲本試驗主要探求者，故花柱處理之株數及花數均較多，處理數目在試驗結果之第一表中有記載。茲將各項處理之區別分列於下：

N. A. 區
- 柱頭處理
  - 40p.p.m.
  - 200p.p.m.
  - 1000p.p.m.
- 花柱處理
  - 40p.p.m.
  - 200p.p.m.
  - 1000p.p.m.

2,4-D 區
- 柱頭處理
  - 20p.p.m.
  - 100p.p.m.
  - 500p.p.m.
- 花柱處理
  - 20p.p.m.
  - 100p.p.m.
  - 500p.p.m.

2. 對照區

本試驗因有各種處理方法，故對照區除設任其自然生長之標準對照外，尙設與處理區中各種處理方法相似之對照作爲比較。茲分述如下：

(1) 標準對照：所採用之花蕾，自其開花當日起，開始記載調查外，不加任何處理，任其自然生長，與普通栽培者同。

(2) 除雄對照：處理區中之柱頭處理，係除雄後於柱頭上塗布藥劑，故設除雄後不塗藥劑者與之比較，其方法亦係開花前二天除去雄蕊，然後套袋一週。此亦可謂爲天然的單爲結果。

(3) 花柱剪截對照：處理區中之花柱處理，係花柱剪截後在切斷面塗布藥劑。故設本對照，將花柱剪截後不塗藥劑與之比較。所用之花蕾亦係開花前二天至開花後一天者。

(4) 柱頭處理對照：本試驗處理區所用之藥劑均係與羊毛脂拌合施用，爲明瞭羊毛脂本身對於花蕾有無影響起見，故設本對照。處理方法亦係開花前二天除去雄蕊，於柱頭上塗布羊毛脂，然後套袋一週。

(5) 花柱處理對照：本對照亦係僅用羊毛脂處理者，選開花前二天至開花後一天之花蕾，將花柱剪截後，在其切斷面塗布羊毛脂，以與處理區中塗布藥劑之花柱處理比較。

3. 處理株數及花數

本試驗爲求所得之成績與實際情形近似及避免同株所受不同處理之影響起見，乃採用株別處理法（即每株僅施用一種處理）。每株處理花數約爲12朵左右，擇自第 2～6 花房，每花房最多採用3小花，各處理區所採用之株數及花數可參考試驗結果之第一表 總計處理株數爲93株，處理花數爲1039朵。

## 三、試驗結果及討論

本試驗主要目的，係以 Lanolin paste 塗於花柱切斷面之方法，探求誘導單爲結果之效果

。經過六、七個月研究之結果，得到 2,4-D 之濃度在 100～500p.p.m. 對於番茄單爲結果尙爲有效之成績。而 ∝-Naphthaleneacetic acid 均在 1000p.p.m. 濃度以下其成績未見理想。不論採用何種藥劑，本試驗在進行中並未發現有如噴霧法（Spray）所常有之類似毒素病(Virus) 之生理病及畸形果實之現象。茲將所得結果分爲果實產量、果實生長及果實品質三方面，逐項分述討論如下：

## I. 果實產量方面

利用人工誘導單爲結果之主要目的，雖以謀求無種子之果實爲最基本之條件。但實際上，除單爲結果之外，吾人所希冀者乃得較大與較多之無種子果實。否則所得之果實小、產量少，即使能得無種子之果實，在經濟上又有何價值。故本節先以果實產量討論之。

果實之採收標準，係以果頂帶有少許紅色時即採收之，與普通栽培者同。成熟日數之計算，係以開花當日起至採收當日止爲其成熟日數。

茲將各區之產果情形，列入第一表分述如下：

1. 對照區

標準對照與普通栽培者完全相同，任其自然生長，不加任何處理。試驗株數爲 5 株，處理花數（實際上並無處理，而僅選擇較標準之小花而已。）爲62小花。所採果實爲29個，其採果率爲46.8%，接近處理花數之半。每果平均重量爲145.0g.，爲番茄各品種中，中等以上者。此等數字亦可謂爲『Stone』品種之標準。其平均成熟日數爲75.2 日。爲與各區處理易於比較起見，特設『估計產量』及『產量指數』二項。估計產量之數字係採果率乘平均果重而得，可表示植株上每小花平均應得之假想果實之重量。各區之『估計產量』與標準對照之『估計產量』之比率爲『產量指數』。產量指數表示各區與標準對照在相同數目之小花或株數時可能得到之產量比例。標準對照之產量指數自應爲 1.000。

除雄對照係爲調查番茄之天然單爲結果情形而設者。由表中可知，其採果率很低，爲 14.8%，果實很小，平均果重爲 34.7 g.，其產量指數僅爲0.075，成熟日數爲90.4日，較標準對照拖長很多。此等情形與其他各研究者之報告相似。

柱頭處理對照採用之方法與除雄對照略同，所不同者本對照除雄後柱頭上塗有羊毛脂，而除雄對照則無。由表中可知，若僅用羊毛脂塗於柱頭而不拌入藥劑，其成績較除雄對照更差。由此可知羊毛脂本身並無促進結果之作用，或許尙有少許妨礙，故以下所得 Hormone lanolin paste 之效，實爲藥劑之功也。

花柱剪截對照及花柱處理對照均無果實可採。由此可知，僅將花柱剪截並不能着生果實，或加塗羊毛脂亦不能補救結果。因此可證實 N. A. 及 2,4-D 各區所得之結果與所拌合之羊毛脂並無關係，亦非剪截花柱之功效。

綜合對照區所得之結果，除標準對照外，除雄對照及柱頭處理對照採果率極低而果實很小外，花柱剪截對照及花柱處理對照根本無果實可採。

2. N. A. 區

## 第一表 產果情形

## Table 1 Harvest and Yield of Fruits

| 處理別 Treatments | | | 處理花數 No. of flowers treated | 處理株數 No. of plants treated | 坐果數 No. of fruits harvested | 採果率 % of harvest | 平均果重 Av. wt. of fruits | 估計產量 Estimated yield | 產量指數 Index of yield | 平均成熟日數 Av. days required for maturity |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 對照區 Checks | 標準對照 Check control | | 62 | 5 | 29 | 46.8 % | 145.0 g. | 67.8 g. | 1.000 | 75.2 |
| | 除雄對照 Check of pick off stamens | | 61 | 5 | 9 | 14.8 | 34.7 | 5.1 | 0.075 | 90.4 |
| | 花柱剪截對照 Check of cut off style | | 104 | 8 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | — |
| | 柱頭處理對照 Check of apply lanolin to stigma | | 24 | 2 | 2 | 8.3 | 19.9 | 1.7 | 0.025 | 100.0 |
| | 花柱處理對照 Check of apply lanolin to the cut surface of style | | 100 | 8 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | — |
| N. A. 區 | 柱頭處理 Apply N. A. lanolin paste to stigma | 40p.p.m. | 23 | 2 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | — |
| | | 200p.p.m. | 24 | 2 | 10 | 41.7 | 28.0 | 11.7 | 0.173 | 91.3 |
| | | 1000p.p.m. | 12 | 1 | 3 | 25.0 | 5.5 | 1.4 | 0.021 | 71.0 |
| | 花柱處理 Apply N. A. lanolin paste to the cut surface of style | 40p.p.m. | 106 | 8 | 2 | 1.9 | 20.7 | 0.4 | 0.006 | 77.5 |
| | | 200p.p.m. | 72 | 6 | 9 | 12.5 | 26.8 | 3.5 | 0.052 | 73.6 |
| | | 1000p.p.m. | 88 | 7 | 49 | 55.7 | 37.1 | 20.7 | 0.305 | 79.9 |
| 2,4-D 區 | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma | 20p.p.m. | 12 | 1 | 11 | 91.7 | 94.6 | 86.7 | 1.279 | 88.2 |
| | | 100p.p.m. | 12 | 1 | 7 | 58.3 | 207.4 | 121.0 | 1.785 | 70.3 |
| | | 500p.p.m. | 11 | 1 | 8 | 72.7 | 270.5 | 196.7 | 2.901 | 66.1 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style | 20p.p.m. | 98 | 8 | 33 | 33.7 | 152.5 | 51.3 | 0.757 | 62.2 |
| | | 100p.p.m. | 99 | 8 | 57 | 57.6 | 222.0 | 128.0 | 1.888 | 65.0 |
| | | 500p.p.m. | 75 | 6 | 39 | 52.0 | 236.4 | 123.0 | 1.816 | 69.8 |

N. A. 區大體而言，其効果並不顯著，各濃度處理成績均較標準對照爲差，而與除雄對照略爲相似。但其有隨濃度增高而効果逐漸明顯之趨向，故其濃度應該尙可提高。

(1) 柱頭處理

40p.p.m. 濃度者，並無結果，故知此濃度並不適宜。

200p.p.m. 濃度者處理24小花， 採果10個，其採果率41.7%，與標準對照相差不太多，較除雄對照稍高，但其果實甚小，平均果重爲28.0. g.，而遠不如標準對照，亦不如除雄對照。產量指數不及標準對照之十分之二。

1000p.p.m. 濃度者，其採果率雖較除雄對照稍高，但其果實過小，平均果重僅5.5g.， 因此其產量指數低得多，僅0.021。

綜合以上所得結果，知 N. A. 對於柱頭處理不論何種濃度， 所得結果遠不如標準對照，其果實之小尙不及除雄對照， 換言之 N. A. 處理者尙不及無處理之天然單爲結果之果實大。平均成熟日數有隨濃度之低而拖長之現象。故此等濃度均嫌不足，尙應提高。

(2) 花柱處理

40p.p.m. 濃度者雖有結果，但在處理花數106個中，僅有2個果實可採， 其採果率爲1.9%，幾近於無，其平均果重雖有20.7g.，但其估計產量爲0.4g.，其產量指數爲0.006，爲所有處理中收穫果實最低者，尙不如對照區中之柱頭處理對照，故知 40p.p.m. 之濃度過低。

200p.p.m.濃度者其採果率爲12.5%，平均果重爲26.8 g. 估計產量爲3.5g.，產量指數爲0.052，僅接近除雄對照，而成熟日數則較除雄對照縮短。其濃度尙感不足。

1000p.p.m.濃度者，其採果率爲55.7%，已超過標準對照，其平均果重爲37.1g.，估計產量爲20.7g.，產量指數爲0.305，平均成熟日數爲79.9日，雖尙遠不及標準對照， 但已較除雄對照好得甚多。

由以上結果可知，N. A. 對於花柱處理，有濃度愈高，其効果愈顯著之傾向，故其濃度應在1000p.p.m.以上。

3. 2,4-D 區

2,4-D 處理之効果在本試驗中至爲明顯， 其中除 20p.p.m. 濃度者較次外， 100p.p.m. 及500p.p.m. 濃度者，不論採果率或平均果重皆在標準對照之上， 故知此種濃度對於誘導番茄單爲結果極有希望。

(1) 柱頭處理

20p.p.m. 濃度者其採果率極高，爲91.7%，爲所有處理中最高者，但其果實較小，平均果重爲94.6g.，較之標準對照小得多。因之其估計產量及產量指數雖尙較標準對照稍高， 亦非十分理想，而其平均成熟日數爲88.2日，亦有拖長之勢。

100p.p.m. 及 500p.p.m. 濃度者不論採果率及平均果重均較標準對照爲高，而 500p.p.m. 尤爲更高，其產量指數幾爲標準對照之三倍。平均成熟日數有縮短之趨勢， 500p.p.m. 者較標準對照縮短9日之多。

由此可知除雄後柱頭塗2,4-D Lanolin paste 者，除 20p.p.m. 因其果實較小而採果率高外，100p.p.m. 及 500p.p.m. 之採果率、平均果重、估計產量及產量指數均有隨 2,4-D 濃度之增大而增高之趨勢，平均成熟日數則有隨濃度增高而縮短之趨勢。但 500p.p.m. 者其採果率及平均果重已相當理想，故最適濃度應在100p.p.m. 至 500p.p.m. 之間而近 500p.p.m. 之處。

(2) 花柱處理

花柱處理 20p.p.m. 濃度者，其採果率並不高，爲 33.7%，較標準對照爲低，其平均果重爲 152.5g. ，較標準對照尚高少許。估計產量及產量指數均較標準對照稍低。而平均成熟日數則較標準對照提早13日。

100p.p.m. 及 500p.p.m. 者其採果率、平均果重、估計產量及產量指數均較標準對照爲高。其中 100p.p.m. 者除平均果重較 500p.p.m. 者稍小外，其餘均較 500p.p.m. 者稍高。平均成熟日數均較標準對照縮短，而 100p.p.m. 者提早尤多。由此可知，2,4-D 對於花柱處理之適宜濃度應在 100—500p.p.m. 之間。

綜合 2,4-D 處理區，知柱頭處理與花柱處理之結果並無多大差異，其所適之濃度均約在 100p.p.m. 以上，而至 500p.p.m. 左右。

2,4-D 處理及標準對照果實大小之比例可參考圖2及圖3。

4. 『實用果實』之產果情形

以上所敘述者係全部所有果實之記載，其各區平均果重大至 236.4g. 小至5.5g.。但實際上各果並不止此，最大者在 2,4-D 500p.p.m. 中曾有達 745.0g.，最小者在 N. A. 200 p.p.m. 中有 1.2 g.者，其間大小相差甚多，而過小之果亦爲數不少，此等果實因果實過小，在商業上毫無價值。故實際上不能將此等果實列入有效收穫之內。本節所欲敘述者，即係將不够標準之小果除去，重新計算其採果數、採果率及平均果重等而列入第二表，以比較何種處理所得够標準之果實爲多。此一標準係依據一般實際情形，決定 100g.以上者爲標準果實。本試驗將此等果實姑名謂『實用果實』。由第二表可知，實用果實在對照區中，除標準對照留有一部份外，其餘各對照均無實用果實。N. A. 區則全部均在100g.以下而被淘汰，2,4-D 區實用果實較多。茲分述於下：

(1) 標準對照

標準對照之採果率在第一表中爲46.8%，在第二表中降低至25.8%，即實用果實佔全部收穫果實之58.6%，亦即不够標準之果實佔41.4%。其平均果重，因將不够標準之果實除去而增高，由 145.0g. 增至 208.0g. 。估計產量爲 53.7g. ，較第一表之 67.8g. 減少 14.1g.。平均成熟日數爲 71.6日，則較提前3.6日，故知較大果實之成熟日數反可縮短。

(2) 2,4-D區

(a) 柱頭處理

20p.p.m. 濃度者其採果率在第一表中爲91.7%，爲所有處理中最高者，但其中小果甚多，故在第二表中採果率降至 33.3%。其實用果實僅佔全部採收果實之 36.4%，亦即被淘汰者佔 63.6%，達一半以上。平均果重已由 94.6g. 增至 155.6g.。但尚不如標準對照之 208.0g. ，故其估計產量

及產量指數亦不如標準對照，平均成熟日數已由 88.2日縮短至 72.5日，雖較標準對照仍多 1.1 日，但由於淘汰之果很多（佔 63.6%），其成熟日數已縮短不少。

100p.p.m.及500p.p.m. 濃度者，其實用果實佔全部採收果實之百分比均爲 100 %，故知此二種濃度處理者，所結之果實均爲大果，而無一不合標準之小果。其採果率，平均果重及估計產量均與第一表同，而無變化。其產量指數，因標準對照採果率之減少，100p.p.m. 者增加至2.253，而 500p.p.m. 者增加更多，竟達 3.664 ，爲所有處理中，產量指數最高者。平均成熟日數，標準對照雖有縮短，但此二濃度仍較標準對照爲少，由此更可知既是以收獲實用果實之立場而言 100～500p.p.m. 之濃度對於柱頭之處理仍堪爲適合。

(b) 花柱處理

20p.p.m. 濃度者，其實用果實佔全部採收果實之 66.7 %，其所佔比率雖較標準對照稍大，但其實用果實之採果率仍較低，爲 22.4%，平均果重亦較小，爲 206.4 g. ，故其估計產量及產量指數仍較標準對照爲低。

100p.p.m. 及 500p.p.m. 濃度者其採果率、平均果重及估計產量仍較標準對照高得多。其所結之果亦均係大果，故其實用果實佔全部採收果實之比率亦高，100p.p.m. 者爲 94.7%，500p.p.m.者爲 89.7%，其所佔不合標準之小果均未達 20%。產量指數 100p.p.m. 者爲 2.358，500p.p.m. 者爲 2.250。平均成熟日數 100p.p.m. 者爲 66.2日，較標準對照縮短 5.4 日。500p.p.m. 者爲72.9 日，與標準對照相差不多。由此可知花柱處理仍以 100～500p.p.m. 之濃度最爲理想。

綜合以上所述，可知2,4-D 對於番茄單爲結果之誘導，具有顯著之效果，在實用果實產量比較之下更爲明顯，2,4-D 100～500p.p.m. 所結之果均係大果，小果所佔比率不及 20%，而標準對照小果所佔之比率爲 41.7%。N. A. 區則無一個達到 100g. 以上之實用果實。由第一、二表可知，2,4-D 之濃度在 100p.p.m. 及 500p.p.m. 均有良好之成績表現。

第二表　實用果實產果之情形

Table 2. Harvest and Yield of Valuable Fruits (above 100g.)

| 處理別 Treatments | | 處理花數 No. of flowers treated | 採果數 No. of fruits harvested | 採果率 % of harvest | 實用果數總產果數 No. of valuable fruits/ Total no. of fruits | 平均果重 Av. wt. of fruits | 估計產量 Estimated yield | 產量指數 Index of yield | 平均成熟日數 Av. days required for maturity |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標準對照區 Check control | | 62 | 17 | 25.8% | 58.6% | 208.0 g. | 53.7 g. | 1.000 | 71.6 |
| 2,4-D區 | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma 20p.p.m. | 12 | 4 | 33.3 | 36.4 | 155.6 | 51.8 | 0.965 | 72.5 |
| | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma 100p.p.m. | 12 | 7 | 58.3 | 100.0 | 207.4 | 121.0 | 2.253 | 70.3 |
| | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma 500p.p.m. | 11 | 8 | 72.7 | 100.0 | 270.5 | 196.7 | 3.664 | 66.1 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style 20p.p.m. | 98 | 22 | 22.4 | 66.7 | 206.4 | 46.3 | 0.862 | 68.7 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style 100p.p.m. | 99 | 54 | 54.6 | 94.7 | 232.0 | 126.6 | 2.358 | 66.2 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style 500p.p.m. | 75 | 35 | 46.7 | 89.7 | 258.6 | 120.8 | 2.250 | 72.9 |

註：實用果實係指100g.以上之大果，2,4-D區及標準對照區以外之各區均無超過100g. 之果實，故在本表中無此等數字。

## II. 果實生長方面

本試驗果實產量方面之情形已如前述。本節所叙述者爲果實生長過程中，果實着果情形及果實大小之調查。茲分別叙述如下：

1. 果實之着果情形

果實着果情形調查均以開花當天算起，至 12 天作第一次調查，至 20 天作第二次調查，至40天作第三次調查，採收時爲第四次調查，其結果列入第三表。採收之時期因各果均有不同，故表中之最末一項列有每果之平均成熟日數，以供參考。表中數字爲比較時明顯起見另附着果曲線圖，列爲圖 1 以供參考。

(1) 對照區

由第三表可知，標準對照由第一次之着果率 77.4%至第四次之採果率 46.8%，其着果率之下降速度，愈後愈慢，亦即愈後愈難落果。從圖 1 來看，標準對照區之着果曲線是下降緩慢的向上曲線，至最後採收時在50%附近停止。由此可知番茄在自然狀態之下，其所開之花，在初期落果較多，亦即可淘汰者在初期即被淘汰，至後期落果則較少。

除雄對照及柱頭處理對照其初期着果情形很好，前者第一次調查時着果率爲 82.0%，後者爲 91.7 %，而至後期落果率則很高，因此前者採果率僅有 14.8%，後者僅有 8.3 %，採果數很少。雖尚仍結有少數無子之小果，而成熟不易，成熟日數拖長甚多。此二對照除雄後均有套袋，故柱頭上毫無花粉附着，因之花粉荷爾蒙全無進入子房之機會，果實之生長若全靠番茄子房內本身少量荷爾蒙之供給時，很難維持其着果及果實之生長，其等初期着果多之原因，或許是株別處理之故也。

花柱剪截對照及花柱處理對照落果均很快。花柱剪截對照在第一次調查時着果率即很低，爲 4.8 %，至第 20 天時已全部落光。花柱處理對照至第20天時雖尚有着果，然其着果率極低爲 1 %，幾等於無，故與花柱剪截對照並無不同。由此可知花柱被剪截後，若無荷爾蒙之供給時很難着果，更談不上收獲。

(2) N· A· 區

以 N· A· 處理者，所結之果均很小，其着果情形，濃度較高者初期着果較多，但至後期落果均很多。故其濃度似乎尚可提高。

(a) 柱頭處理

40p.p.m. 濃度者，因其濃度過低，其各期着果率均不如標準對照，至最後無果可收。

200p.p.m. 及 1000p.p.m. 濃度者，其初期着果情形均極良好，但至採收時，均較標準對照爲低。故可推知其係濃度不够，至後期無力供給果實生長，因而落果較多，而採果率降低。

(b) 花柱處理

40p.p.m. 及 200p.p.m. 濃度者，各期着果率均不及標準對照，而採果率亦降低甚多。

1000p.p.m. 濃度者，其着果情形極爲良好，均在90%以上，其採果率雖亦在標準對照之上。但其在40天以後其落果甚多，由圖 1 可和，其着果曲線自40天後爲下降較急之向下曲線。故知其藥性在後期尚感不足。

本區之處理，其成熟期與標準對照相差不遠。其着果情形隨濃度之增高而有增加，故其濃度應提高至 1000p.p.m. 以上。

(3) 2, 4-D 區

以 2,4-D 處理而得到之各項成績，尚稱滿意。其所結之無種子果實，果大而結果率亦高。各期之着果情形亦均較標準對照爲高。其成熟日數，除柱頭處理 20p.p.m. 者，因其所結之果較

## 第三表 果實之着果情形 Table 3 Fruit sets in Growing stages

| 處理別 Treatments | | | 處理花數 No. of flowers treated | 第一次 At 12th day | | 第二次 At 20th day | | 第三次 At 40th days | | 採收時 At harvest time | | 平均成熟日數 Av. days required for maturity |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 着果數 No. of fruit set | 着果率 % of fruit set | 着果數 No. of fruit set | 着果率 % of fruit set | 着果數 No. of fruit set | 着果率 % of fruit set | 採果數 No. of fruits harvested | 採果率 % fo harvest | |
| 對照區 Checks | 標準對照 Check control | | 62 | 48 | 77.4 | 40 | 64.5 | 33 | 53.2 | 29 | 46.8 | 75.2 |
| | 除雄對照 Check of pick off stamens | | 61 | 50 | 82.0 | 30 | 49.3 | 19 | 31.2 | 9 | 14.8 | 90.4 |
| | 花柱剪截對照 Check of cut off style | | 104 | 5 | 4.8 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | — |
| | 柱頭處理對照 Check of apply lanolin to stigma | | 24 | 22 | 91.7 | 16 | 66.7 | 10 | 41.7 | 2 | 8.3 | 100.0 |
| | 花柱處理對照 Check of apply lanolin to the cut surface of style | | 100 | 19 | 19.0 | 1 | 1.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | — |
| N. A. 區 | 柱頭處理 Apply N.A. lanolin paste to stigma | 40 p.p.m. | 23 | 15 | 65.2 | 10 | 43.5 | 5 | 21.7 | 0 | 0.0 | — |
| | | 200 p.p.m. | 24 | 22 | 91.7 | 22 | 91.7 | 13 | 54.2 | 10 | 41.7 | 91.3 |
| | | 1000 p.p.m. | 12 | 12 | 100.0 | 12 | 100.0 | 11 | 91.7 | 3 | 25.0 | 71.0 |
| | 花柱處理 Apply N.A. lanolin paste to the cut surface of style | 40 p.p.m. | 106 | 59 | 55.7 | 35 | 33.0 | 22 | 20.8 | 2 | 1.9 | 77.5 |
| | | 200 p.p.m. | 72 | 49 | 68.0 | 43 | 59.7 | 33 | 45.8 | 9 | 12.5 | 73.6 |
| | | 1000 p.p.m. | 88 | 85 | 96.5 | 82 | 93.2 | 89 | 92.0 | 49 | 55.7 | 79.9 |
| 2,4-D 區 | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma | 20 p.p.m. | 12 | 12 | 100.0 | 12 | 100.0 | 12 | 100.0 | 11 | 91.7 | 88.2 |
| | | 100 p.p.m. | 12 | 12 | 100.0 | 11 | 91.7 | 10 | 83.3 | 7 | 58.3 | 70.3 |
| | | 500 p.p.m. | 11 | 11 | 100.0 | 11 | 100.0 | 10 | 90.9 | 8 | 72.7 | 66.1 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style | 20 p.p.m. | 98 | 84 | 85.7 | 68 | 69.4 | 54 | 55.2 | 33 | 33.7 | 62.2 |
| | | 100 p.p.m. | 99 | 91 | 91.8 | 82 | 82.8 | 70 | 70.7 | 57 | 57.6 | 65.0 |
| | | 500 p.p.m. | 75 | 75 | 100.0 | 75 | 100.0 | 70 | 93.3 | 39 | 52.0 | 69.8 |

小者多而稍有拖長外，其他均在70天以內，較標準對照可縮短5～10日。

(a) 柱頭處理

柱頭處理中各種濃度之各期着果率及採果率均在標準對照之上而冠于其他各區，其中20p.p.m. 濃度者其採收率爲 91.7%，幾爲標準對照之二倍。平均成熟日數除20 p.p.m. 拖長外， 100 p.p.m. 提早4.9日，500p.p.m. 提早9.1日。

(b) 花柱處理

花柱處理之各期着果率，均在標準對照之上，採果率除 20p.p.m. 濃度者爲 33.7%，較標準對照爲低外，100p.p.m. 及 500p.p.m. 濃度者均在50%以上而超過標準對照，平均成熟日數均較標準對照提早5日以上。

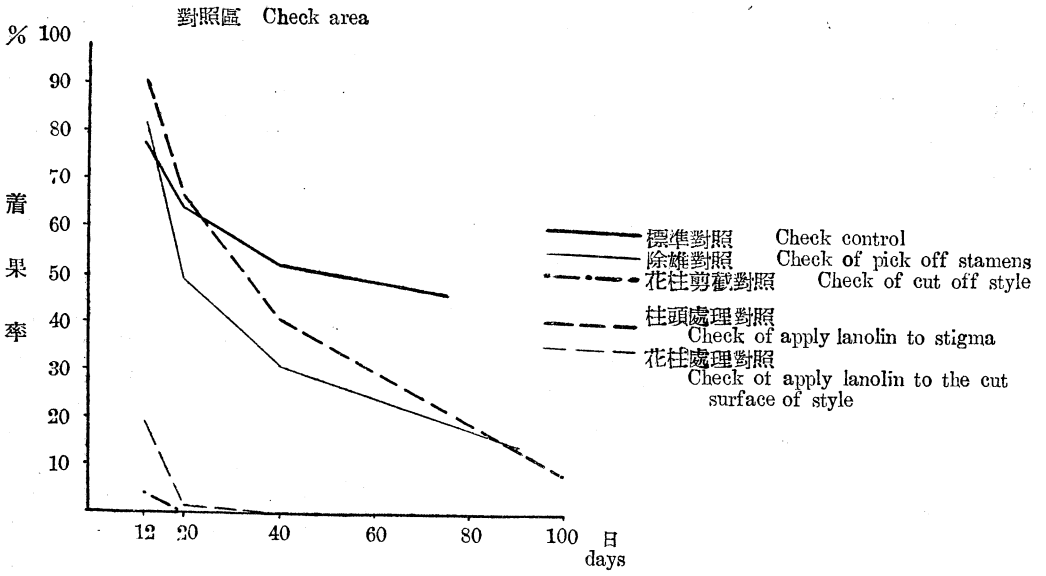
(4) 着果曲線之方向

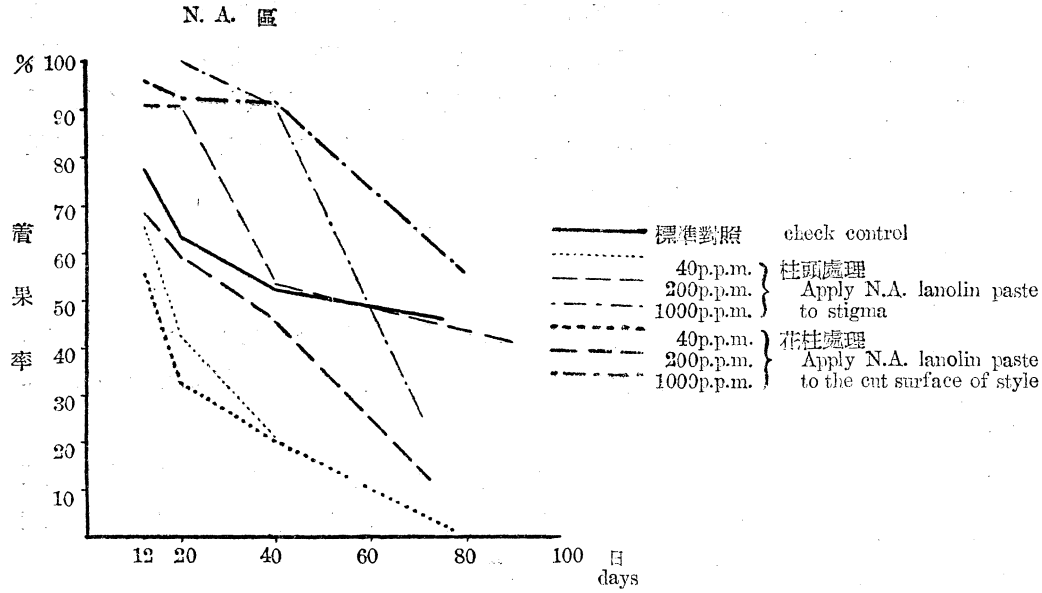
由圖1中可知標準對照之着果曲線，在40天以後雖仍降落，然其下降程度較其他各種處理降落之程度爲小。而其他各區均爲產生無完全種子之果實區，此等無完全種子之果實區，在40天以後，不論其採收時期較標準對照提早或延遲，其後期之落果率均很大，故此等曲線在40天以後下降程度較標準對照爲大。

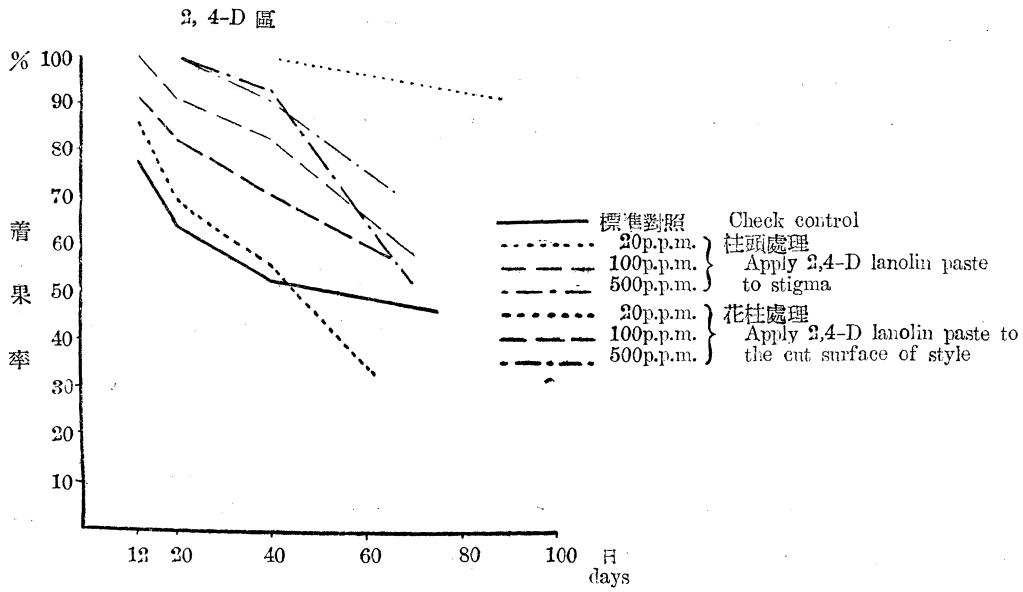
一般研究植物荷爾蒙者曾謂種子隨其發育之程度而逐漸產生荷爾蒙，此等荷爾蒙可刺戟果實之生長。今以無完全種子之各區觀之，其後期落果率均大，但以各種處理濃度比較時濃度愈高，其曲線位置亦愈高。由此可知無種子之果實，其荷爾蒙依人工補給以後，隨果實之生長而漸漸消耗，成熟日數短者尚無問題，至最後還可採收相當量之果實，而成熟日數長或濃度不够者，人工供給之荷爾蒙在果實生長過程中卽消耗殆盡，至後期已無力刺戟生長，果實又無力維持，因此迅速落果。

圖 1 果實着果曲線圖

Fig. 1 The diagram of fruit sets






2. 果實大小及其形狀（果形比率）

本節所述者爲果實在生長過程中其大小及形狀之演變，統計結果列入第四表。由前節果實着果情形中得知，不論何種處理其中途落果之數目均不少，本表係全部果實採收後加以統計者，中途落果者其大小及形狀未見得均爲正常，爲避免影響眞正情況起見，各區之調查數字均係採用達到採收果者爲準，中途落果者未曾列入。花柱剪截對照，花柱處理對照及 N.A. 40p.p.m. 之柱頭處理等，因均無果實採收，故亦無數字可記載。

果實大小之記載，以開花當天算起，至第20日作初期測量，至第40天作中期測量，採收時爲後期測量，測量項目爲果徑及果高。又番茄之橫斷面通常並非一正圓形，故果徑之測量，係以最長之果徑與最短之果徑平均計之。果實之形狀雖有各種尺度可以表示，而其中縱斷面之形狀較爲重要，故本表採用果高除果徑之比率，以『果形比率』表示之，果形比率愈大，卽表示果實愈扁。果形比率爲“1”時，卽表示果實縱斷面爲一近正圓形。

茲將各區果徑、果高及果形比率列入第四表，並討論如下：

(1) 對照區

標準對照之果形比率在全生長期中均在1.41～1.43，相差很小，卽果實在生長過程中果形變化很少，始終保持一相當扁圓之形狀。由各期果徑及果高可知其肥大情形爲漸次發育，沒有突然增大或暫停發育之情形。

除雄對照之果形比率初期爲1.23，較標準對照之比率爲小，而爲較圓之果形。至中期及後期之果形比率均較標準對照爲大，故其果實較標準對照爲扁，其發育情形在初期及中期肥大之程度很慢，至後期發育較快。但其大小較標準對照相差甚遠。

柱頭處理對照之果實大小尙不如除雄對照，其發育情形爲至後期突然發育者，果形比率在初期及中期均爲1.11，爲一相當圓之果形。至後期爲1.32仍較標準對照爲圓。

由此可知番茄 Stone 種其標準者果形比率在1.42左右，爲一相當扁平之果實，其發育情形爲漸進的。自然的單爲結果，除果實長得不大外，其初期果形較近圓形。

(2) N. A. 區

(a) 柱頭處理

柱頭處理之果形比率在初期很低，近圓形。至後期果形比率增大，較標準對照還要扁。果實之大小 200p.p.m. 者與對照區中之柱頭處理相近，1000p.p.m. 者不如柱頭處理對照，其發育情形均爲後期突然增大者。

(b) 花柱處理

花柱處理之果形比率在初期亦很低較近圓形，到後期與標準對照相近，並有藥劑濃度愈大果形愈扁之現象。果實至採收時仍不太大，遠不如標準對照。其發育情形， 40p.p.m. 爲後期突然增大者，200p.p.m. 及 1000p.p.m. 在中期卽開始肥大。

由此可知 N. A. 區所結之果實不大。果形比率在初期均較小而較近圓形， 與自然單爲結果略同。

(3) 2,4-D區

(a) 柱頭處理

柱頭處理之果形比率，其初期至後期變化不大，20p.p.m.者果形較近圓形，100p.p.m.者次之，500p.p.m.較扁，較標準對照者尙要扁，果實大小除20p.p.m.者比標準對照較小外，100p.p.m. 及 500p.p.m. 均較標準對照爲大。果實之大小及形狀均有隨濃度增高而增大及變扁之現象。果

## 第四表 果實大小及果形比率

## Table 4 Size and Shape ratio (diameter/height) of Friuts

| 處理別 Treatments | | | 調查果數 No. of fruits investigated | 初期 At 20th day 果徑 Dia. of fruits | 初期 At 20th day 果高 Height of fruits | 初期 At 20th day 果形比率 Shape ratio | 中期 At 40th day 果徑 Dia. of fruits | 中期 At 40th day 果高 Height of fruits | 中期 At 40th day 果形比率 Shape ratio | 後期 At harvest time 果徑 Dia. of fruits | 後期 At harvest time 果高 Height of fruits | 後期 At harvest time 果形比率 Shape ratio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mm. | mm. | | mm. | mm. | | mm. | mm. | |
| 對照區 Checks | 標準對照 Check control | | 29 | 26.1 | 18.5 | 1.41 | 48.7 | 33.8 | 1.43 | 69.3 | 48.8 | 1.42 |
| | 除雄對照 Check of pick off stamens | | 9 | 5.1 | 4.2 | 1.23 | 10.0 | 6.4 | 1.57 | 43.7 | 29.6 | 1.48 |
| | 花柱剪截對照 Check of cut off style | | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 柱頭處理對照 Check of apply lanolin to stigma | | 2 | 4.8 | 4.3 | 1.11 | 4.8 | 4.3 | 1.11 | 32.9 | 25.1 | 1.32 |
| | 花柱處理對照 Check of apply lanolin to tne cut surface of style | | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| N.A.區 | 柱頭處理 Apply N. A. lanolin paste to stigma | 40p.p.m. | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 200p.p.m. | 10 | 5.1 | 4.4 | 1.15 | 9.8 | 6.7 | 1.46 | 36.2 | 24.7 | 1.46 |
| | | 1000p.p.m. | 3 | 4.7 | 4.2 | 1.11 | 6.7 | 5.3 | 1.27 | 22.0 | 13.4 | 1.64 |
| | 花柱處理 Apply N.A. lanolin paste to the cut surface of style | 40p.p.m. | 2 | 4.3 | 3.8 | 1.13 | 5.0 | 4.3 | 1.16 | 35.0 | 25.0 | 1.40 |
| | | 200p.p.m. | 9 | 6.4 | 5.4 | 1.19 | 15.2 | 10.6 | 1.43 | 38.1 | 27.7 | 1.38 |
| | | 1000p p.m. | 49 | 5.8 | 4.9 | 1.18 | 16.6 | 11.6 | 1.43 | 44.0 | 30.5 | 1.44 |
| 2,4-D區 | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma | 20p.p.m. | 11 | 13.3 | 10.1 | 1.32 | 33.9 | 23.5 | 1.44 | 59.1 | 42.8 | 1.38 |
| | | 100p.p.m. | 7 | 28.0 | 20.7 | 1.35 | 61.1 | 42.3 | 1.44 | 79.3 | 56.7 | 1.40 |
| | | 500p.p.m. | 8 | 44.0 | 27.0 | 1.63 | 71.1 | 48.4 | 1.47 | 91.5 | 58.2 | 1.57 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style | 20p.p.m. | 33 | 21.8 | 15.7 | 1.39 | 49.7 | 34.5 | 1.44 | 69 3 | 46.8 | 1.48 |
| | | 100p.p.m. | 57 | 41.7 | 28.8 | 1.45 | 64.8 | 44.7 | 1.45 | 81.7 | 55.2 | 1.48 |
| | | 500p.p.m. | 39 | 37.2 | 27.9 | 1.33 | 54.4 | 39.8 | 1.37 | 81.2 | 59.3 | 1.37 |

實發育之情形是漸進的與標準對照同。

(b) 花柱處理

20p.p.m. 濃度者其果形比率隨生長程度漸漸增大，在初期爲 1.39，中期爲 1.44，到後期爲 1.48。果之大小與標準對照相若。

100p.p.m. 濃度者，其果形比率較標準對照稍大，亦卽相等扁平。由初期至後期無甚變化，均在 1.45以上。果之大小較標準對照爲大。果實發育情形是漸進的。

500p.p.m. 濃度者，其果形比率初期爲 1.33，中期及後期均爲 1.37，較標準對照稍圓。果實大小較標準對照爲大。果實發育情形亦是漸漸肥大者。

由此可知 2,4-D 處理者，除 20p.p.m. 因濃度較低所結之果，在生長各期之大小與標準對照相似或稍小外，100p.p.m. 及 500p.p.m. 者均較標準對照爲大。果形比率與標準對照相差不多，並無畸形果實發生，果實發育情形與標準對照同是漸次肥大的。

綜合以上所得結果，可知果實在生長初期發育不好者，其果形比率亦較小而近圓形果，此雖可隨發育程度漸漸變成扁圓形果，但其大小很難達到普通標準，而均在 100g. 以下，如對照區中除標準對照外之其他對照，及 N.A. 區中各處理所得之果屬之。採收時爲 100g. 以上之大果，其在初期卽發育甚佳，果形比率亦較大而爲扁圓形，其大小雖隨發育程度漸漸肥大，但其果形比率幾無變化，如標準對照及2,4-D區之各處理所得之果多屬之。

## III. 果實品質方面

果實品質方面本報告分爲膠狀物質情形、種子之調查及果汁之分析三方面敘述之。花柱剪截對照、花柱處理對照及 N.A. 40p.p.m. 之柱頭處理等因無果實採收，故無記載。茲將果實品質方面分別討論如下：

1. 膠狀物質情形

番茄果實隨其發育成熟，子室內種子周圍逐漸充滿膠狀物質 (Gelatinous pulp)，其味略酸，與略甘之果肉同食其風味甚佳。因此果實內若無膠狀物質，當影響其風味甚大。一般來說，番茄無論其爲天然的單爲結果 (Natural parthenocarpy) 或人爲的單爲結果 (Artificial parthenocarpy) 均易得無膠狀物質之果實。本試驗亦係人工誘導單爲結果之一種，故果實內膠狀物質之有無，實有調查之必要。今以調查結果列入第五表。

果實內所含膠狀物質之多少，本表將其分爲四項，一爲果實子室內全部填滿膠狀物質，表中稱爲『充滿者』，一爲子室內膠狀物質相當多，但有小部份空隙，表中稱爲『中等者』，一爲膠狀物質含量不多，其所佔之容積不及子室之一半，表中稱爲『少量者』，最後一項爲子室內全無膠狀物質，表中稱爲『空者』。表中膠狀物質之含量項下所記之數字係百分比，卽 100 果中，含膠狀物質『充滿者』佔多少果，含膠狀物質『中等者』佔多少果等。每果內膠狀物質之平均重量係包括種子在內，因種子附在膠狀物質之中不易個別取出，同時種子所佔之重量極小，除標準對

照之果實內有較大之完全種子外，其他各區均爲極小之不完全種子，此等種子更無多少重量，亦更不易取出，故調查膠狀物質之平均重量時不論完全種子或不完全種子均未除去。

(1) 對照區

標準對照系爲未加以任何處理任其自然生長之一區，故其膠狀物質含量之多少自能代表普通一般情形。其膠狀物質充滿者佔21%，中等者佔45%，少量者佔34%。而沒有內無膠狀物質之果實。每果內膠狀物質之平均重量爲 16.46g. ，佔果實重量之11.7%。

除雄對照及柱頭處理對照所結之果過小均無膠狀物質。

(2) N.A.區

N.A.區所結之果實亦不大，除 1000p.p.m. 柱頭處理者有極少數果實含有膠狀物質，其膠狀物質中等之果實佔4%，含有少量者佔6%外，其他果實內均無膠狀物質。

(3) 2,4—D區

以上所述余標準對照之果實內有膠狀物質外，其他處理之果實內均無膠狀物質或極少數果內含有少量膠狀物質，此結果與其他研究者用噴霧法 (Spray) 處理之成績相差不多。而本試驗用 2,4-D Lanolin paste 處理者，果實內均含有多量膠狀物質，此實爲與其他方法處理者不同之處。

(a) 柱頭處理

除 20p.p.m. 濃度處理者因有一部小果，果實內無膠狀物質者佔27%外，其他各濃度處理者，果實內均有膠狀物質。其中 100p.p.m. 濃度者，其果實內膠狀物質充滿之果實佔 100%，爲各處理之冠。每果內膠狀物質所佔果實重量之比率， 20p.p.m. 者爲 9.1%，較標準對照爲低，100 p.p.m. 者爲16.4%，其所佔比率爲各區最大者。 500p.p.m. 者爲12.6%與標準對照相似。

(b) 花柱處理

20p.p.m 濃度者其中亦有少數果實，其內全無膠狀物質，佔全組果實之16%。其他100p.p.m. 及500p.p.m. 濃度處理之果實全部均有膠狀物質。每果內膠狀物質所佔果實重量之比率，本處理有隨濃度增加而減低之傾向， 20p.p.m. 者爲 16.1%， 100p.p.m. 者爲 14.6% ， 500p.p.m. 者 13.8%。

(4) 果實大小與膠狀物質之含量

今由第五表得知，果實重量在200g. 左右時，其所含膠狀物質之量最多，果實不到50g. 時，果實內很少含有膠狀物質。

2. 種子之調查

人工誘導單爲結果之目的，是欲得到無種子之果實，種子係由子房內之胚珠受精後發育而成，而胚珠在番茄開花時，已排列在徑約 2-3mm. 之子房內，在普通情形下受精後，其中平均約有100個胚珠在子房長大成爲果實後，發育成普通種子，其直徑約在 3mm. 左右，此外果實內尚有未發育成普通種子之種皮 (Seedcoats)，粒徑約在 1mm. 以下，此係胚珠受精後，在生長中途停止發育，或胚珠僅受到花粉荷爾蒙之刺激而稍爲發育，至果實成熟後仍然很小成爲內無胚之種

## 第五表 膠狀物質情形

## Table 5 Gelatinous pulp in the Seed cavity

| 處理別 Treatments | | | 調查果數 No. of fruits investigated | 平均果重 Av. wt. of fruits | 分級 Grade 充滿者 Full | 中等者 Medium | 少量者 Little | 空者 Hollow | 膠狀物質平均重量 Av. wt. of gelatinous pulp | 膠狀物質之百分比 % of gelatinous pulp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | g. | % | % | % | % | g. | % |
| 對照區 Checks | 標準對照 Check control | | 29 | 140.9 | 21 | 45 | 34 | 0 | 16.46 | 11.7 |
| | 除雄對照 Check of pick off stamens | | 9 | 32.8 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.00 | 0.0 |
| | 花柱剪截對照 Check of cut off style | | 0 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 柱頭處理對照 Check of apply lanolin to stigma | | 2 | 18.8 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.00 | 0.0 |
| | 花柱處理對照 Check of apply lanolin to the cut surface of style | | 0 | — | — | — | — | — | — | — |
| N. A. 區 | 柱頭處理 Apply N.A. lanolin paste to stigma | 40p.p.m. | 0 | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 200p.p.m. | 10 | 25.9 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.00 | 0.0 |
| | | 1000p.p.m. | 3 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.00 | 0.0 |
| | 花柱處理 Apply N.A. lanolin paste to the cut surface of style | 40p.p.m. | 2 | 19.3 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.00 | 0.0 |
| | | 200p.p.m. | 9 | 25.1 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0.00 | 0.0 |
| | | 1000p.p.m. | 49 | 35.1 | 0 | 4 | 6 | 90 | 0.23 | 0.7 |
| 2,4-D 區 | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma | 20p.p.m. | 11 | 83.4 | 46 | 18 | 9 | 27 | 7.55 | 9.1 |
| | | 100p.p.m. | 7 | 198.3 | 100 | 0 | 0 | 0 | 32.57 | 16.4 |
| | | 500p.p.m. | 7 | 263.7 | 43 | 43 | 14 | 0 | 33.24 | 12.6 |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style | 20p.p.m. | 32 | 147.3 | 72 | 9 | 3 | 16 | 23.65 | 16.1 |
| | | 100p.p.m. | 58 | 206.0 | 65 | 33 | 2 | 0 | 29.96 | 14.6 |
| | | 500p.p.m. | 37 | 221.1 | 43 | 49 | 8 | 0 | 30.41 | 13.8 |

皮而無發芽能力，稱之爲不完全種子。此不完全種子多半很小，尤以未曾受精者更小，肉眼雖然可見，但食之並無有種子之感覺，故通常習慣上稱內無完全種子之果爲無種子果實。植物學上對於單爲結果之解釋，亦係指未曾受精而能發育之果實而言，而果實內並無存有發芽能力之種子。

番茄之種子本來不算太大，普通每粒粒徑約爲3mm.，食用時雖可見有多數完全種子，惟因食之並無不快之感覺，故普通一般對於番茄種子之有無並不關心，而單爲結果所得之種子尤小，每粒粒徑約在1mm.以下（參考圖4），故食用時更無有種子之感覺。又如西瓜、胡瓜等之完全種子本來很大，食用時頗爲不便，因此吾人對此類無種子之果實期望亦大，故常以育種或荷爾蒙之刺戟得到所謂無種子之果實，其中雖無完全種子，而遺留無胚之種子卻相當大，然吾人對此結果已認爲相當成功。故可知若欲得眞正連種皮亦無之無種子果實實非簡單。本試驗除標準對照所結之果實有完全種子外，其他各區均無完全種子。尤以2,4-D處理者堪稱滿足。其結果列入第六表，茲分別說明如下：

(1) 對照區

標準對照29個果實中，每果內均含有完全種子，平均每果內含完全種子90.8粒，不完全種子10.8粒。由此可知即是普通受精之果實，並非所有之胚珠皆發育成完全種子，仍有一小部發育不完全或中途停止發育，而成爲不完全種子。

除雄對照及柱頭處理對照，因所結之果過小，子室內均無膠狀物質，連不完全種子亦無。

(2) N. A.區

本區所結之果亦均係爲小果，子室內多無膠狀物質，花柱處理中1000p.p.m.濃度者，雖有少數果實內含有膠狀物質，然其含量甚少，故連不完全種子之種皮亦無。

(3) 2,4-D 區

(a) 柱頭處理

本區各濃度處理之果實，其內無一果含有完全種子，不完全種子之數目有隨濃度增高而增多之現象。

(b) 花柱處理

本處理所得之果實中，亦均無完全種子，不完全種子之數目以100p.p.m.濃度者最多，爲203.5粒，20p.p.m.及500p.p.m.濃度者其數目均在150粒左右。

(4) 種子與荷爾蒙之關係

由表中可知，產生不完全種子之2,4-D區，僅柱頭處理20p.p.m.者，平均每果含不完全種子爲16.1粒外，其他各濃度所含不完全種子之數目均較標準對照所含種子之總數爲多。花柱處理100p.p.m.濃度者，其所含不完全種子數目最多，達203.5粒，而標準對照之種子數目，完全種子爲90.8粒，不完全種子爲10.8粒，其總數不過101.8粒而已，相差有一倍之多。其他各濃度之不完全種子數均在140粒以上，仍較標準對照爲多，故此種現象實有加以研究之必要。

按花粉除含有雄精子可使胚珠受精而發育成完全種子外，另含有花粉荷爾蒙，此花粉荷爾蒙不僅可促進受精之胚珠之發育及果實之生長，並可刺戟未曾受精之胚珠發育至某一程度，使成爲

## 第六表 種子之調查

## Table 6 Investigation on Seeds

| 處理別 Treatments | | | 調查果數 No. of fruits investigated | 無子果數 No. of seedless fruits | 無子果數之百分比 % of seedless fruits | 每果內平均種子數 Av. No. of seeds 完全種子 Developed seeds | 每果內平均種子數 Av. No. of seeds 不完全種子 Undeveloped seeds | 備註 Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | % | | | |
| 對照區 Checks | 標準對照 Check control | | 29 | 0 | 0 | 90.8 | 10.8 | |
| | 除雄對照 Check of pick off stamens | | 9 | 9 | 100 | 0.0 | 0.0 | 子室空虛，內無膠狀物質 There was no gelatinous pulp in the seed cavity |
| | 花柱剪截對照 Check of cut off style | | — | — | — | — | -- | |
| | 柱頭處理對照 Check of apply lanolin to stigma | | 2 | 2 | 100 | 0.0 | 0.0 | 子室空虛，內無膠狀物質 There was no gelatinous pulp in the seed cavity |
| | 花柱處理對照 Check of apply lanolin to the cut surface of style | | — | — | — | 0.0 | — | |
| N.A.區 | 柱頭處理 Apply N.A. lanolin paste to stigma | 40p.p.m. | — | — | — | — | — | |
| | | 200p.p.m. | 10 | 10 | 100 | 0.0 | 0.0 | 子室空虛，內無膠狀物質 There was no gelatinous pulp in the seed cavity |
| | | 1000p.p.m. | 3 | 3 | 100 | 0.0 | 0.0 | |
| | 花柱處理 Apply N. A. lanolin paste to the cut surface of style | 40p.p.m. | 2 | 2 | 100 | 0.0 | 0.0 | 子室空虛，內無膠狀物質 There was no gelatinous pulp in the seed cavity |
| | | 200p.p.m. | 9 | 9 | 100 | 0.0 | 0.0 | |
| | | 1000p.p.m. | 49 | 49 | 100 | 0.0 | 0.0 | |
| 2,4-D區 | 柱頭處理 Apply 2,4-D lanolin paste to stigma | 20p.p.m. | 11 | 11 | 100 | 0.0 | 16.1 | |
| | | 100p p.m. | 7 | 7 | 100 | 0.0 | 148.3 | |
| | | 500p.p.m. | 7 | 7 | 100 | 0.0 | 191.9 | |
| | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style | 20p.p.m. | 32 | 32 | 100 | 0 0 | 146.9 | |
| | | 100p.p.m. | 58 | 58 | 100 | 0.0 | 203.5 | |
| | | 500p.p.m. | 37 | 37 | 100 | 0.0 | 154.9 | |

註：無子果係指果實內無完全種子者。

內無實物而僅具種皮（Seed coat）之小粒不完全種子，故標準對照內亦有10.8粒之不完全種子。種子在發育過程中，亦將產生種子荷爾蒙，可促進果實之生長（當然果實之生長尚靠其他之因素）及膠狀物質之發育。故通常種子多者，果實亦較大，膠狀物質亦較多。

人工製造之合成植物荷爾蒙，其濃度適合時，不僅可促進果實之生長，亦可以代替一部花粉荷爾蒙刺戟未曾受精之胚珠發育至某一程度。本試驗2,4-D區100及500p.p.m. 濃度者，其所結果實均很大，可知其所需荷爾蒙對果實生長之量已够，所剩餘者可儘量分配於未受精之胚珠促其發育，因此不完全種子之數量較標準對照區爲多。2,4-D 20p.p.m. 濃度之柱頭處理，其不完全種子平均數目爲16.1粒，其原因或係2,4-D之濃度不够，除僅够供給果實之生長外，已無能力供給種子發育之故。 N.A. 區之各濃度均顯過低，其供給果實生長之力尚嫌不足，故更不能供給種子之發育。

3. 果汁之分析

果實之品質除調查種子及膠狀物質之物理成分外，果實之化學成分亦很重要，但限於分析設備之不全及供給材料之不多，僅能作部份之分析。分析之方法，係選200g. 左右之果實，各區約10果，先調查果實之膠狀物質部份，所剩餘之果肉，將果汁壓搾出來，然後分析之，分析之項目爲：

(a) 可溶性固型物：以 Hand refractometer 察其 Brix 度，果汁中之可溶性物質大略爲糖分、果膠（Pectin）及有機酸等，而果膠與有機酸之度數用 Hand refractometer 觀察時，不能充分表現此二者之含量百分比，故表中可溶性固型物之度數應較實際百分比稍低，亦可能較純糖分百分比稍高。

(b) 含酸量：以 0.1 N. 之 NaOH 滴定之，而以 Citric acid 百分數表示。

(c) pH：用日本東洋濾紙株式會社出品之 pH 試紙測定之。

N. A. 區處理之果實過小，果汁不易搾出，及 2,4-D 區之柱頭處理因果實較少，故均未分析，茲將分析結果列入第七表。

(1) 對照區

由表中可知，標準對照果實之可溶性固型物爲3.87 °Brix。含酸量爲0.418%，pH 爲4.10，此等均與其他研究分析者相似。

(2) 2,4-D 區

2,4-D 區所分析者爲花柱處理之果實，其可溶性固型物之 Brix 度數較標準對照稍高，並有濃度愈低而可溶性固型物愈高之現象。含酸量以 20p.p.m. 者稍高爲 0.514%，100p.p.m. 及500p.p.m. 者與標準對照相差不多。pH 與標準對照相差僅有0.1，均在4.0左右。由此可知，2.4處理所得之果，其果肉中所含糖分、果膠等炭水化物較標準對照者略有增加。

第七表 果汁之分析

Table 7. Analysis of Fruit Juice

| 處理別 Treatments | | | 平均果數 Av.wt. of fruit | 可溶性固型物 Soluble solid matter | 含酸量 Acid content (as citric acid) | pH |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | g. | °Brix | % | |
| 對照區 Check | 標準對照 Check control | | 221.0 | 3.87 | 0.418 | 4.10 |
| 2,4-D區 | 花柱處理 Apply 2,4-D lanolin paste to the cut surface of style | 20 p. p. m. | 219.3 | 4.95 | 0.514 | 3.96 |
| | | 100 p. p. m. | 235.6 | 4.82 | 0.412 | 4.02 |
| | | 500 p. p. m. | 200.4 | 4.54 | 0.431 | 3.98 |

## 四、摘　　要

（一） 在實用上應用合成植物荷爾蒙提高果實之着果率或產生無種子果實方面，過去僅有番茄較爲成功。據報告 (1), 在美國冬季溫室栽培上已達實用化，其所用方法有塗軟膏法(Paste)、噴霧法（Spray）及蒸氣法（Vapor)等。本試驗所用之塗軟膏法，手續稍較繁雜，但用於小規模之誘導單爲結果尚有實用價值，同時對於植株發生類似毒素病（Virus）之生理病及產生畸形果實之危險性較少。

（二） 2,4-D 爲有名之殺草藥劑，在 0.1-0.5%濃度已有殺草之效力。但在更低之濃度時且具有各種植物荷爾蒙之促進作用。爲明瞭 2,4-D 對於誘導番茄單爲結果之效果起見，本試驗採用番茄『Stone』品種爲材料，應用2,4-D加以處理，並以 ∝-naphthaleneacetic acid 爲之比較。於42年10月至43年4月在臺灣省農業試驗所進行。

（三） 所用藥劑係與羊毛脂（Lanolin）拌合施用，2,4-D 之濃度分爲 20p.p.m., 100p.p.m. 及500p.p.m.等。∝-naphthaleneacetic acid 之濃度分爲 40p.p.m., 200p.p.m. 及 1000p.p.m. 等。處理方法分爲柱頭處理及花柱處理。柱頭處理係於開花前二天將花蕾除雄，並在柱頭上塗以藥劑，然後套袋，一週後除袋。花柱處理係選開花前二天至開花後一天之花蕾，將花柱剪截，在此切斷面塗以藥劑。

（四） 試驗結果摘要如下：

(1) 處理結果，柱頭處理及花柱處理並無多大差異，而藥劑之種類及濃度之多少關係頗大。本試驗所用之 ∝-naphthaleneactic acid 其濃度均在 1000p.p.m. 以下，濃度尚嫌不够，故無較好之成績。2,4-D 100p.p.m. 至 500p.p.m. 之濃度對於番茄單爲結果甚爲適合。

(2) 所結之果實除標準對照有粒徑約爲 3mm. 之完全種子外，其他各處理均無完全種子。但單爲結果之果實中較大之果實內具有多數小粒不完全種子之種皮（Seed coat,），粒徑約在 1mm. 以下，食之並無有種子之感覺。

(3) 標準對照着果之情形，生長初期落果多而後期落果較少。果實長大情形是漸次的。果形比率（果徑/果高）始終在1.41～1.43之間。採果率爲46.8%，平均果重有 145.0g., 平均成熟期間爲 75.2日。子室（Seed cavity）內有膠狀物質（Gelatinous pulp), 爲果實重量之 11.7%，平均種子數目，完全種子爲90.8粒，不完全種子爲10.8粒，總計101,6粒。

(4) ∝-naphthaleneacetic acid 處理者（濃度均在1000p.p.m.以下）所結之果實均爲小果，內無種子，即連小粒不完全種子亦無，子室中並無膠狀物質。本區着果情形，生長初期着果率很好，但至後期落果甚多。果實生長情形，生長初期生長緩慢，至後期肥大較快。果形比率在生長初期較小，近圓形果，後期較大，近扁圓形果。平均成熟日數均在70天以上。

(5) 2,4-D 處理者，20p.p.m. 濃度尚嫌不足。100p.p.m. 及 500p.p.m. 之濃度頗爲適合，其平均成熟日數可提前 5～10日。其生長初期及中期着果情形很好，後期落果較多，但採果率均在50%以上，而較標準對照爲多，平均果重均在 200g. 以上，亦較標準對照爲大。果形比率與標準對照相差不多，並無畸形。果實生長之情形亦爲漸次的。子室內均有膠狀物質，而膠狀物質充滿子室之果數較標準對照爲多，膠狀物質爲果實重量之 12.6～16.4%。不完全種子之小粒種皮很多，多者達203.5粒。

(6) 果肉肉汁之分析，可溶性固型物標準對照爲 3.87°Brix，2,4-D處理者較標準對照高約 1°Brix。含酸量 2,4-D 處理者與標準對照相差不多，均在 0.45%左右，pH則均在4.0附近。

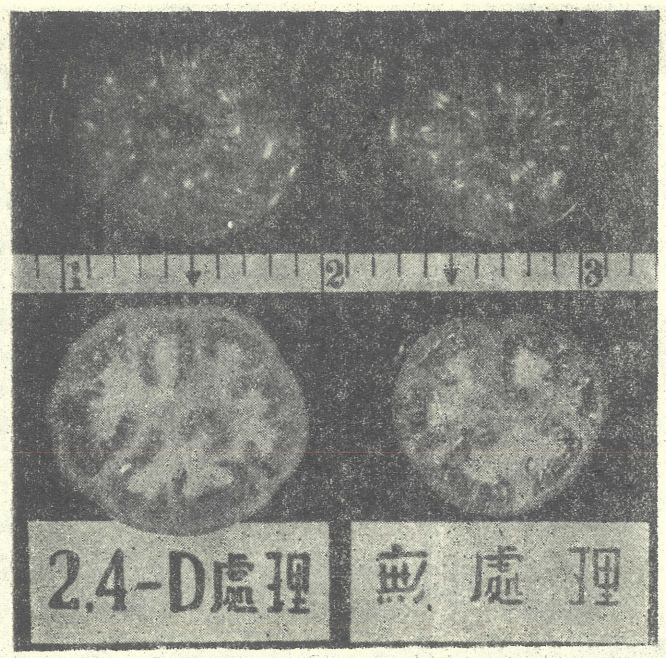



圖 2 果實之橫斷面

Fig. 2 The cross section of fruits

（註：圖中之標尺每一刻度爲 1cm. 1-2 則爲 10cm.）

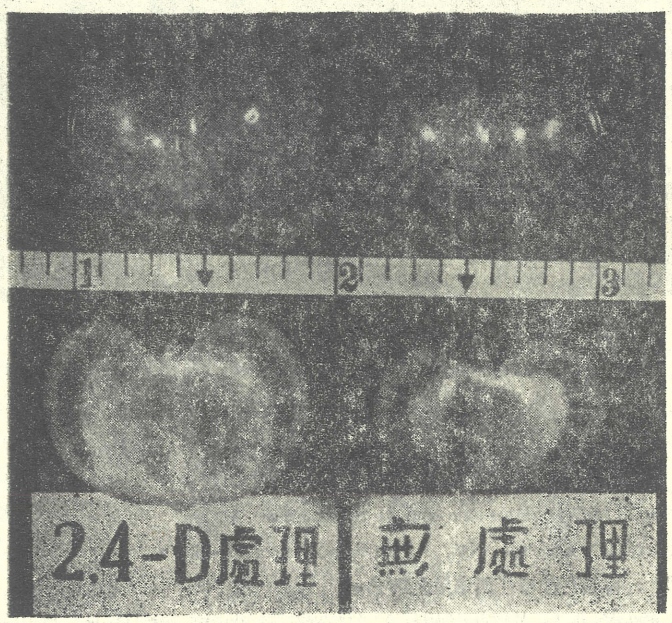



圖 3 果實之縱斷面

Fig. 3 The longitudinal section of fruits

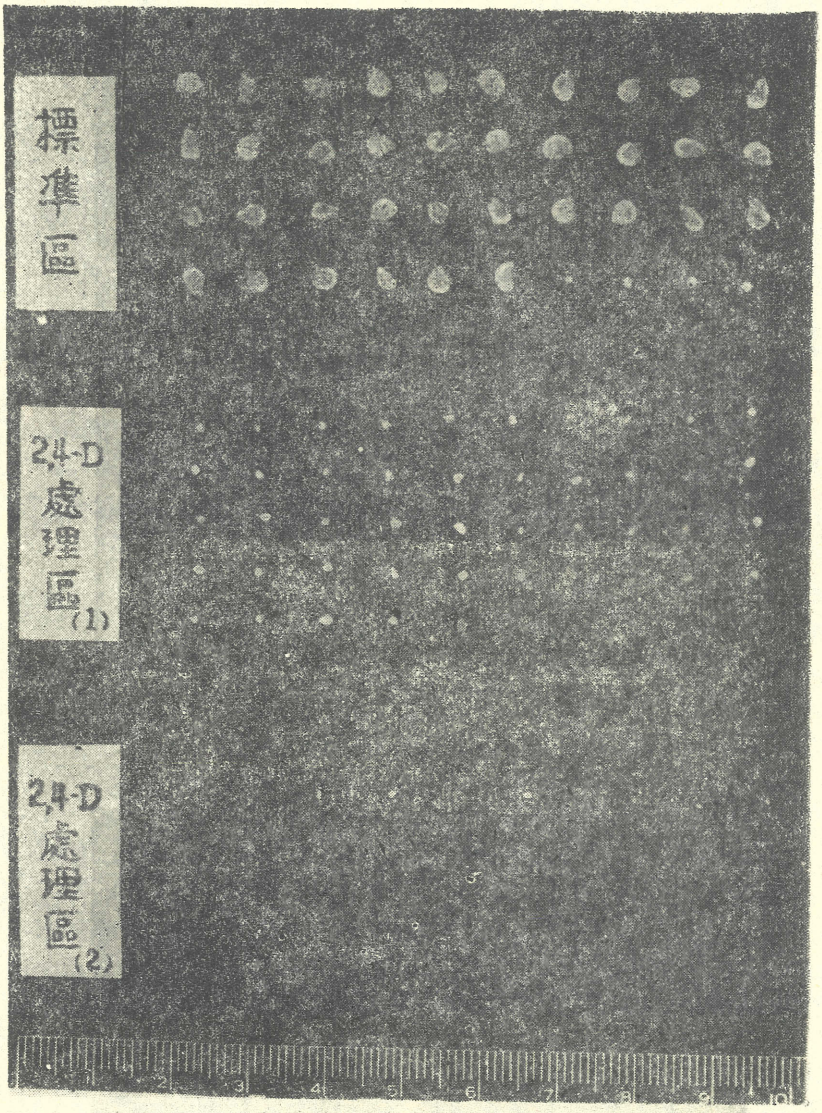



圖 4　發育與不發育之種子(1:1)

Fig. 4　Developed and undeveloped seeds (in full size)

## 五、參考文獻

(1) Avery, G. S. etc. (1947) : Hormone and Horticulture.

(2) Gustafson, F.G. (1936) : Proc. Nat. Akad. Sci. 22, p. 628~636.

(3) 林瓊玖(1952) : 番茄品種授粉與結果之研究.

(4) Michell, J.W. and Paul, C. Marth (1947) : Growth Regulators for Garden, Fild and Orchard.

(5) 澁谷記包 (1953) : 2,4-D による單爲結果及び單爲結實 (予報).

(6) 渡邊正一 (1950) : 2,4-D の撒布とトマトの單爲結果.

# INDUCED PARTHENOCARPY OF TOMATO BY 2,4-D

By

Yung-chuang Huang, Ching-wu Shing

## Summary

2,4-D is a famous herbicide (weed-killing hormone,) effective at a concentration of as low as 0.1~0.5% but, when used at a still lower concentration, it has the invigorating effect similar to other phytohormones. In order to find out 2,4-D's efficiency in inducing parthenocarpy to tomato, tests were carried out with the "Stone" variety tomato by means of the 2,4-D treatment. Meanwhile for purposes of comparison, another treatment by α-naphthaleneacetic acid was made as a check test. The tests took place during the period from October 1953 to April 1954, at Department of Horticulture, Taiwan Agricultural Research Institute, Taipei, Taiwan, China.

The hormones used were mixed in lanolin paste in the concentrations of 20 p.p.m., 100 p.p.m. and 500 p.p.m. for 2,4-D and 40 p.p.m., 200 p.p.m. and 1,000 p.p.m. for α-naphthaleneacetic acid. Two methods of treatment were employed, one by applying hormone lanolin paste to the stigma and the other by appyling it to the cut surface of style. The former consisted of removing the stamen two days before it blossomed, anointing the stigma with hormone lanolin paste and then wrapping it up in a paraffin paper bag for a week. The latter consisted of cutting off the style just above the ovary two days before to one day after it blossomed and applying hormone lanolin paste to the surface of the style.

The results may be summarized as follows:

1. There was no significant difference observed between the treatment applied to the stigma and that to the cut surface of the style but the kind of hormone and the strength of concentrations used meant a great deal. The α-naphthaleneacetic acid, in concentrations of less than 1,000 p.p.m., was found to be rather insufficient and therefore produced less favorable results. On the other hand, the concentrations of 100 p.p.m.~500 p.p.m. used in the 2,4-D treatment were found to be quite effective in inducing parthenocarpy of the tomato.

2. There were no developed seeds in the fruits except in the check control, but there were small seed coats of undeveloped seeds in the large parthenocarpic fruits of treatments.

3. In the check control, there were more fruits dropping in the early stage of growth than in the later stage. The fruits developed gradually. The shape ratio of fruit (diameter of fruit/height of fruit) ran constantly between 1.41 and 1.43. The percentage of harvest was 46.8% and the average weight of the fruit was 184.5 grams. The average number of days required from blossom to maturity was 75.2 days. There

was gelatinous pulp in the seed cavity, averaging in weight 11.7% of that of the fruit. The mean number of seeds in the fruit was 90.8 in developed seeds and 10.8 in undeveloped seeds.

4. In the α-naphthaleneacetic acid treatment, since all concentrations used were under 1,000 p.p.m., fruits were smaller. There were neither seeds nor gelatinous pulp in the fruits, not even small or undeveloped seeds. The fruits set in this test were quite good in the early stage but later there were many fruits dropping. The growth of the fruit was slow in the early stage but accelerated in the later stage. The shape ratio of fruit was also comparatively small in the early stage, more or less rounded in shape but became large at the later stage, developing into a round but flattened shape. The average period required for maturity all surpassed 70 days.

5. In the 2,4-D treatment, the concentration of 20 p.p.m. was rather insufficient but 100 p.p.m. and 500 p.p.m. concentrations were quite suitable for the purpose, and the average period required for maturity were all advanced by 5 to 10 days. The early and middle stages of fruit set was quite good, although more fruits dropping took place at the later stage. The percentages of harvest for both 100 p.p.m. and 500 p.p.m. concentrations were over 50% against that of the check control 46.8%, while the average weight of the fruit was all above 200 grams, being also heavier than that in the check control. The shape ratio of fruit was almost the same as that in the check control and no irregularly shaped fruit was observed. The development of the fruit was also gradual and the gelatinous pulp in the seed cavity was more than that in the check control, weighing approximately 12.6% to 16.4% of the fruit itself. There were many small seed coats of undeveloped seeds, reaching as many as 203.5 grains.

6. An analysis of the fruit juice indicated the percentage of soluble solid matter in the check control was 3.87°Brix, while that of the 2.4-D treated fruits was 1° higher. The percentage of acid contents of both 2.4-D treated fruit and check control was about the same, being around 0.45% (as citric acid) while the pH value was about 4.0.

Vol. 4, No. 4 June, 1954

# AGRICULTURAL RESEARCH

## CONTENTS

Studies on Behavior of Chromosomes, and Development of Embryosacs and Pollen Grains in Haploid Rice Plant ..... S. C. Hsieh and W. T. Chang ..... 1

An Investigation of the Keeping Qualities of the Citrus tankan, Hayata and Citrus sinensis Osbeck "Valencia" ..... L. C. Lin, C. C. Hwang, G. J. Kuo, and C. W. Shing ..... 11

A Preliminary Report on the Lesional Reaction of Seedling and Late Stage of Rice to Blast (*Piricularia oryzae* CAV.) ..... Hsio-chien Li ..... 33

Calcium Cyanamide as a Repellent and Contact Poison Against the Giant African Snail (Preliminary Note) ..... L. T. Chen ..... 39

Studies on the Characteristic Correlation Among Different Varieties of Peanut ..... H. Ling ..... 46

Induced Parthenocarpy of Tomato by 2, 4-D ..... Yung-chuang Huang & Ching-wu Shing ..... 68

Published by

The Taiwan Agricultural Research Institute

Taipei, Taiwan, China