農業研究

第十八卷　第二期

目次

稻三轉座異型體之細胞遺傳學的研究 …… 黃眞生、莊南田、萬致弟、傅幸惠…… 1
水稻世代促進法之研究 …… 楊遜謙……10
播種量、施肥及秧田日數對Dapog秧苗生產力之影響 …… 張萬來……25
稻米品質比較試驗 (I) ……林桑溱、林禮輝、周新添……30
稻米品質比較試驗 (II) ……林桑溱、林禮輝、周新添……36
柑桔黑星病病原菌不同菌株對椪柑果實病原性之探討 …… 李永松……45
木瓜炭疽病生態生理之研究及防治 …… 蔡武雄……51
洋菇擔胞子着生狀態之觀察……宋細福、胡閎仁、謝業陵……58
文獻介紹 ……67

臺北市古亭區羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國五十八年六月

CYTOGENETIC STUDIES ON TRIPLE TRANSLOCATION HETEROZYGOTES OF RICE

By

Chen-Seng Huang,[1] Nan-Tian Chuang,[2] Chi-Dei Wan[3] and Hsing-Huei Hu[3]

The senoir writer previously reported double RT (short for reciprocal translocation) of chromosomes in rice obtained thronh the artificial synthesis from two single RT homozygotes. Seed-setting of the double RT heterozygotes was very poor (0—3%), though good pollen ratios varied most frequently from 20 to 30 percent. The fertility of their progenies was segregated into a ratio of 1:2:1, which was also true in the backcrossed F_1s of the double RT heterozygotes to the original variety, Taichung 65. In addition, extremely low percent of male gametes was found functional, despite 100 percent of functional female gametes detected in the double RT heterozygotes. He further conformed that one fourth of the female gametes of the double RT heterozygotes carried a normal chromosome set, another one fourth carried double RT and the remaining one half of the female gametes carried single translocation of either *a* or *b* in a equal frequency. However, he was not able to isolate any double RT homozygote due to the leathal effect of pollen carring double RT chromosome complement.

Several single RT homozygotes were treated with X-rays at a dose of 25,000^r (150 KVP, 20 mA, 0.1 *Al* filter, 20°C) and the semi-sterility segregating lines arosed from the irradiated material were screened for the new translocation that showed high frequency of ring of four chromosomes at diakinesis or metaphase I of meiosis. Through test-crossing of the fertile plants within such new RT lines to the original variety, the 2⊙4RT homozygotes were successfully isolated. These 2⊙4RT homozygotes were treated with r-rays from Co^{60} source again at a dose of 25,000^r and the semi-sterility segregating lines arosed from them were screentested for another new translocation as illustrated in Fig.1. Some cytogenetical observations on the 3⊙4 type of triple translocations of chromosomes will be reported here. The present work was started in 1962 and was stopped from 1963 for three years. It should be noted that the present report was financially supported in part by the National Council of Science Development to which the writers wish to show their gratitute. They are also grateful to the International Rice Research Institute for using its facilities in conducting a part of this work.

---

1. Rice specialist, Taiwan Agricultural Research Institute
2. Former instructor, National Taiwan University
3. Former undergraduate students, National Taiwan University

MATERIALS AND METHODS

The rice variety used in this study was Taichung 65, which was, though old, still one of the leading varieties in Taiwan. The pedigree map, followed in this series of experiments including those reported previously, is shown in Fig.1. At the third time of irradiation, the dormant seed of one double RT homozygote of 2⊙4 type were treated with 25,000^{r} of r-rays, and the $3X_1$ generation was grown in a bulk plot, from which various semi-sterile panicles were selected. In $3X_2$ generation the panicle rows whose seed-fertility segregated into a ratio of 1:1 were screened for the RT showing high frequency of ring of four chromosomes. The fertile plants within these new translocation lines were test-crossed to the original variety, Taihung 65, to isolate triple RT homozygotes and to establish triple RT heterozygotes. The triple RT heterozygotes of 3⊙4 type were, thus, selfed and test-crossed to the original variety and their progenies were cytologically examined in comparison with their fertilities. The 1:3 aceto-alcohol was used to fix the young panicles at meiosis stage and the slides for cytological observation were prepared by the ordinary smear method.

RESULTS AND DISCUSSION

Double RT homozygotes have normal chromosome complement, excepting two exchanges of chromosomal segments between two pairs of chromosomes. Within double RT homozygotes which have been obtained in this study, no distinct difference in their plant characteristics from those of the original variety was found. This suggestes that position effect due to segmental interchanges is probably not common in rice.

Not all of the $3X_2$ panicle rows, of which each consisted of 15-20 individuals, showed the distinct 1:1 segregation ratio in seed-fertility. As shown in Table 1, however, some panicle rows had the seed-fertility segregated into the typical 1:1 ratio, even though the number of individuals within rows did not exceed 20.

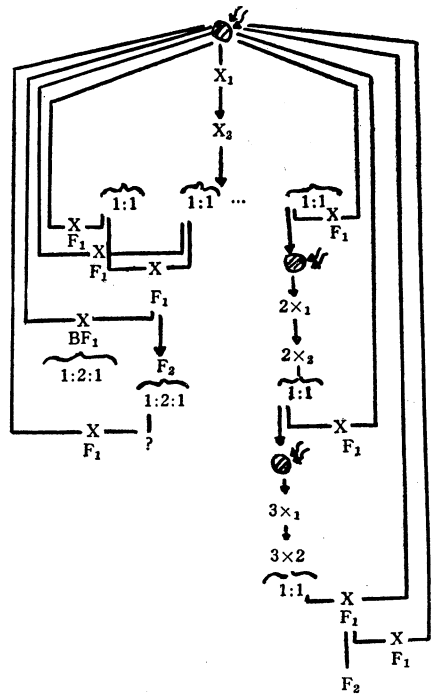


Fig. 1. The pedigree map involved in this series of studies, including those reported previously.

Table 1. X_2 generation of irradiated double RT homozygotes

Name of lines	Frequency of ring of four (%)	Number of plants	
		Fertile	Semisterile
RTH2⊙4X2—4	49.2	7	12
RTH2⊙4X2—7	83.4	2	10
RTH2⊙4X2—8	91.0	10	9
RTH2⊙4X2—10	79.0	6	12
RTH2⊙4X2—11	90.0	7	9
RTH2⊙4X2—14	100.0	3	7
RTH2⊙4X2—15	100.0	10	10
RTH2⊙4X2—18	82.7	10	9
RTH2⊙4X2—19	85.7	8	11
RTH2⊙4X2—22	91.6	3	10
RTH2⊙4X2—23	66.5	7	12

The frequency of ring of four chromosomes, observed at diakinesis or mataphase I of the semi-sterile plants within a line, varied from line to line. In some lines it even reached 100 percent. Segmental interchanges, occured in these lines, were particular in the chromosome structural background which was different from that of the original variety. According to the segmental interchange hypothesis, there should be two types of fertile plants within a new RT line, i.e., double RT homozygotes and triple RT homozygotes. This can be proved through the test-cross of these fertile plants to the original variety. The result, obtained, showed a fairly good fitness to the hypothesis. Seed-setting and good-pollen ratio of the triple RT heterozygotes which were established from the test-cross are shown in Table 2.

Good-pollen ratios of the triple RT heterozygotes varied from 1.86 to 6.22 percent. Accordingly, the theoretical good-pollen ratio can be calculated from the frequency of zigzag-shaped ring of four chromosomes. Since the overall average of zigzag ring was reported to be 0.478 in rice by Huang, *et al* (1958), the theoretical good-pollen ratio for the triple RT heterozygotes should be $(0.478)^3 = 0.109$. There existed considerable discrepancy between the observed and calculated values.

As for seed fertility, 0.87 to 1.56 percent were found most common in the plants grown in Taipei, while almost no seed-setting was observed in the stubbles of the same material grown in Los Banos, the Philippines. This difference in seed-setting might be attributed to ratoon culture that promoted the time of heading, consequently natural crossing could be greatly reduced. Generally speaking, the good-pollen ratio was greatly reduced due to the addition of one new translocation.

Table 2. Seed setting and pollen ratio of triple translocation heterozygotes

F_1 number	Parents ♀	Parents ♂	Type of chromosome pairing	In Taipei, Taiwan: Good pollen ratio (%)	In Taipei, Taiwan: Seed fertility (%)	Ratoon culture (in Los banos): O	Ratoon culture (in Los banos): △	Ratoon culture (in Los banos): ×
F_1 1150	Taichung 65	X_3RTH_2 III 1—10	3⊙4+6II	2.28	1.29	0	36.3	63.7
F_1 1155	Taichung 65	X_3RTH_2 III 3—2	3⊙4+6II	6.22	0.87	0	53.2	46.8
F_1 1156	Taichung 65	X_3RTH_2 III 3—2	3⊙4+6II	2.15	1.56	0	40.2	59.8
F_1 1157	Taichung 65	X_3RTH_2 III 3—3	3⊙4+6II	1.86	1.07	0	14.1	85.5
F_1 1158	Taichung 65	X_3RTH_2 III 3—4	3⊙4+6II	2.16	1.12	0	40.4	59.6
F_1 1159	Taichung 65	X_3RTH_2 III 3—7	3⊙4+6 II	3.33	1.34	0	32.7	67.3
F_1 1162	Taichung 65	X_3RTH_2 III 3—10	3⊙4+6II	2.76	1.26	0	67.1	32.9

O, % of filled grains

△, % of grains with parthenocarpic phenomenon

×, % of empty grains

Like those reported in the double RT heterozygotes (Huang *et al.* 1958) the rice grains showing parthenocarpic appearence were also observed in the triple RT heterozygotes. The percentage ranged most frequently from 30 to 50, which were about three times of those in the double RT heterozygotes.

The chromosome behaviour in meiosis of triple RT heterozygotes were thoroughly investigated, particularly at the stages of diakinesis and metaphase I. Since translocations in these triple RT heterozygotes, are independent of one another, the theoretical frequencies of all possible pairing types of chromosomes can be calculated from those determined when the three RTs were existed separately. If *a*, *b* and *c*, denote, respectively, the frequencies of ring of four chromosomes in translocation *a*, *b* and *c*, or *Ta*, *Tb* and *Tc*, thus, the frequencies of 12 II pairing type in *Ta*, *Tb* and *Tc* will be (1-a), (1-b) and (1-c), respectively. In a triple RT heterozygote, the theoretical frequencies of all possible pairing types of chromosomes in meiosis, therefore, can be generated by the following formula.

$$[a+(1-a)]\ [b+(1-b)]\ [c+(1-c)]$$

The values of *a*, *b* and *c* were previously determined to be 0.867, 0.957 and 0.895, respectively. The calculated and observed frequencies of all four possible types of chromosome pairing at diakinesis or metaphase I are shown in Table 3.

Table 3. Calculated and observed frequencies of pairng types of chromosomes in meiosis of triple RT heteroygotes

Pairing type	Formulation	Calculated %	Observed	
			(I)	(II) %
3⊙4+6II	abc	74.26	86	80.18
2⊙4+8II	ab (1-c)	23.44	26	14.21
	ac (1-b)			
	bc (1-a)			
1⊙4+10II	a (1-b) (1-c)	2.24	5	1.69
	b (1-a) (1-c)			
	c (1-a) (1-b)			
12II	(1-a) (1-b) (1-c)	0.06	0	0.14
Total		100.00	117	100.00

It is worthy to note that the secondary association of chromosomes in anaphase II was increased considerably and the number of chromosome association was also increased. This may be another approach to study the origen of so-called secondary association of chromosomes in rice.

As it would be expected, the triple RT homozygotes that were isolated from test-cross did not show distinct difference in morphological characteristics from the original variety, Taichung 65. However, whether they possess different quantitative characters remains unknown, since statistical treatment is necessary to answer this question.

Using triple RT heterozygotes as the female parent, backcrossing to the original variety was repeated for several seasons. The backcrossing, so far, has not been too successful, primarily due to the difficulty in getting open spikelets of the female parent for pollination, though hot-water and dark-room treatments were applied. Clipping method was also used, but did not give a satisfactory result. From a total of 855 spikelets pollinated, only 25 filled seeds were obtained. Among them, 14 individuals survived in the seed-bed nursery. The result did not provide a conclusive indication of what would be the rate of functional embryos in triple RT heterozygotes. The feeling is that the rate is not as high as that of fuctional embryos in the double RT heterozygotes, but neither as low as that of the functional pollens.

Good-pollen ratios, seed fertility and types of chromosome pairing of the 12 back-cross F_1 plants which were examined, are shown in Table 4. Among 12 backcross F_1 plants 5 plants were fertile, 2 plants were semisterile and the remaining 5 plants were almost completely sterile. The 5 fertile plants had the normal chromosome complement and another 5 plants, which were almost completely sterile, were identified to to be 2⊙4 RT heterozygotes through cytological observation. The remaining two semi-sterile plants did not show a clear-cut evidence of being single RT heterozygotes. It should be noted that no 3⊙4 RT heterozygotes was found.

Table 4. Good-pollen ratios, seed-fertility and chromosome pairing of the backcross F_1 plants of triple RT heterozygotes

Backcross number	Good pollen ratio	Seed fertility	Pairing type				
			3⊙4+6II	2⊙4+8II	1⊙4+10II	12II	Total
BF_1 (1)-1	47.9	24.2		3	17		20
BF_1 (1)-2	7.2	0.96	1	20	2		23
BF_1 (2)-2	94.5	93.9				20	20
BF_1 (2)-3	9.4	0.47		12	2		14
BF_1 (3)-1(1)	91.7	95.7				21	21
BF_1 (3)-1(2)	—	1.2		15	2		17
BF_1 (3)-2	—	92.9				20	20
BF_1 (5)-1(1)	96.2	85.3			1	22	23
BF_1 (5)-1(2)	—	23.7	2	9	12	2	25
BF_1 (6)-1(1)	93.7	93.7				20	20
BF_1 (6)-1(2)	—	0.97		19			19
BF_1 (6)-1(3)	—	4.5	3	8	8	6	25

If only the EMCs in which each of three rings of four chromosomes make alternate distribution at anaphase I survive, the theoretical frequencies of different female gametic types will be,

$(N+T)^3=1\ NNN+3\ NNT+3\ NTT+1\ TTT$

normal 1⊙4RT 2⊙4RT 3⊙4RT

Where *N* represents normal chromosomes, and *T* represents translocated chromosomes. Consequently, the backcross F_1s will segregate into the fertile, semi-sterile and almost completely sterile in a ratio of 1:3:4; remember 2⊙4RT and 3⊙4RT heterozygotes were found previously to have the similar seed-fertility.

The observed frequencies of different female gametic types diviated greatly from those expected from non-competition among different female gametes. For this reason, the diviation could be attributed to the competition among female gametes carring different chromosome strucutre, which was not found in double RT heterozygotes. Among 25 filled seeds of the backcross F_1, which germinated well, only 14 individuals survived. The unexpected low saviving rate was presumally due to anusually cold weather of the first rice crop of 1968, even though all hybrid material received careful protection in the green house. Whether this weather condition interacted with different female gametic types to cause such a diviation remains unknown, however, there was considerable indication of competition occurred among different female gametic types in the 3⊙4 RT heterozygotes.

From 3⊙4 RT heterozygotes, a number of seeds were collected. Out of 29 seeds that were collected from the material grwon in the green house, only 14 plants survived. In addition, 33 plants were secured from 76 seeds which were collected from the material grown in main fields The low surviving rate was probablly due to the anusually cold

weather of the first crop season of 1968.

The seed-fertilities of the progenies of several 3⊙4RT heterozygotes grown in the field condition as well as in the green house are shown in Tabel 5. Those of the backcross F_1s served for comparison.

Table 5. Seed-fertilities of the progenies of 3⊙4RT heterozygotes

Seed fertility (%)	2.5	7.5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	Total
BF_1	5	—	—	2	—	—	—	—	—	1	4	12
F_2(G.H.)	9	—	—	3	—	—	—	1	1	—	—	14
F_2(Field)	23	2	3	4	1	—	—	—	—	—	—	33

The so-called F_2 in Table 5 could not be derived from self-fertilization, because of too low good pollen ratio of their parents (Table 2). The segregation of various plant characteristics in these so-called F_2 plants indicates that they were derived from natural cross-pollination. The segregation became more pronounced when the F_2s derived from the material grown in field condition were concerned. Apparently hybrid sterility interfered in the segregation of seed-fertility in the F_2s of Table 5.

No critical examination on the chromosome behavior at meiosis of these F_2 plants was made, however, the preliminary cytological observation on some of them indicates that chromosome pairing at meiosis was something complicated when compared with those observed in the backross F_1s.

The use of multiple interchange stocks for gamete selection by "Oenothera" method was suggested by Burnham (1946). For this, a multiple interchange stock is needed which produces a ring with all the chromosomes when crossed on a normal heterozygotes stock to be sampled and selected. Moreover, this big ring heterozygote should be able to produce the progenies having normal chromosome complement through self-fertilization. As mentioned before, neither double nor triple RT heterozygotes produced such normal progenies. Therefore, it is impossible to apply gamete selection, that was suggested by Burnham, to rice.

On the other hand, the present study demonstrated the feasibility of breeding the multiple interchange homozygotes through the consecutive irradiation of different levels of interchange homozygotes in rice. In other words, it is possible to develop a interchange homozygote or heterozygote of which translocations involve all chromosomes of rice. It will be of interest to see what will come out if the chromosmes of such a interchange heterozygote are doubled.

The 3⊙4RT homozygotes, obtained in the present study, differed from the original variety in chromosomal strucure by three reciprocal translocations of which evidence was the orientation of three rings of four at meiosis of their hybrids. If the 3⊙4RT homozygotes are crossed with the variety of other sub-species of *Oryza sativa*, minor structural difference of chromosomes, if exists, may interact with the three translocations and causes

some-more complicated pairing of chromosomes in the hybrids. The results of cytological observation on the F_2 plants, derived from open pollination in paddy field indicate such a possibility, however more critical examination is needed to verify this.

Summery

From the progenies of X-rayed single interchange homozygotes of a rice variety, Taichung 65, double interchange homozygotes were isolated. These homozygotes of two ring type were treated with r-rays and the triple interchange homozygote of three ring type were successfully isolated. Both double and triple interchange homozygotes did not show distinct difference in plant characteristics from the original variety.

The triple interchange heterozygotes, arosed from the test-cross, had good pollen ratios ranging from 2 to 6 percent and seed-fertility as low as 1.56 parcent or less. The seed-setting, though extremely low, was attributed to the outside pollen and a certain degree of functional embryos. Theoretical frequencies of pairing types of chromosomes in PMCs of triple translocation heterozygotes were compared with those frequencies observed. They showed a fairly good fitness.

Among 12 F_1 plants, derived from test-crossing of triple interchange heterozygote on the original variety, 5 were identified as double interchange heterozygotes, another 5 were normal in chromosomal strucutre and the remaining 2 were presumable to be single interchange heterozygotes or possibly double. There was considerable indication of competition occured among different types of female gametes in the triple interchange heterozygotes. The seed-fertility of the progenies of triple interchange heterozygotes was segregated in a different manner from that of the back cross F_1s. Apparently hybrid sterility interfered the segregation of the progenies which were derived from cross-pollination.

References

1. Burnham, C.R., Discussions in Cytogenetics, Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, 1962
2. Frey, K.J., Plant Breeding, A sympossium held at Iowa State University, 1966
3. Huang, C.S. and T.D. Chang, Cytogenetics studies on X-rayed rice, Jour. of Agri. Assoc. of China, New Series 24:10-31, 1958 (in Chinese with English summery)

稻三轉座異型體之細胞遺傳學的研究

黃真生[1] 莊南田[2] 萬致第[3] 傅幸惠[3]

摘　　要

曾以X光線處理水稻品種臺中65號之單轉座同型體，並由其後代分離出雙轉座同型體，繼續以r-線處理此等雙轉座同型體，結果成功的分離出三轉座同型體。無論雙轉座或三轉座的同型體，其外表性狀均與原品種無多大差異。

三轉座異型體的正常花粉率甚低，約爲百分之2至6，結實率也只有百分之1.56或以下。極低頻度之結實率係由於天然雜交及有某程度的有效胚囊之關係。曾調查三轉座異型體於減數分裂時之染色體配對情形，並將之與理論者相對照。由三轉座異型體與原品種回交所得$F_1$12株中有5株爲雙轉座異型體，另5株爲正常，剩餘2株可能爲單轉座或可能雙轉座異型體，結果指出不同胚型之間很可能有競爭之現象。三轉座異型體後代之結實率分離比較複雜。因此等後代係由於天然雜交而來，很明顯雜種不稔性使此然之。

---

1. 臺灣省農業試驗所技正
2. 前臺灣大學農學院講師
3. 前臺灣大學農學院學生

水稻世代促進法之研究

楊　遜　謙

一、前　言：

依據本省水稻現行育種程序，育成一個優良水稻新品種自什交到推廣其所需年限約爲12年在農業技術進步之今日似嫌太長，目前日本已從14年縮短爲9年左右，在一般普通狀態下本省水稻一年可兩熟，亦即什交後代一年內可經過二世代，但在日本由於氣候關係年只有一作，亦即什交種子只得一世代據明峰等 (1966) 報告日本水稻育種年限可縮短至9年，其功歸於世代促進法研究之成功，岡田 (1967) 報告在最近日本育成 Houyoku 之姐妹品種 Siranui 亦經過世代促進法育成者，本省水稻栽培技術日新月異，因此對優良新品種之要求自甚迫切。如本省雖正在積極推行所謂水稻重肥密植栽培方法，以期提高單位面積產量，但現有推廣品種却未能十分適應於這種栽培方式，極需早日育成重肥密植栽培用品種，又水稻稻熱病生理小種變化極速若不加速新品種之育成則--新育成品種達可推廣時，很可能因生理小種之出現而使其失去推廣價值，由此可知在目前縮短水稻育種年限之重要性，本研究之目的在於檢討應用世代促進法縮短本省水稻育種年限之可能性，以期提高水稻育種效率。

二、材料與方法：

1. 供試材料：（1）臺中65號（2）嘉農 242 號（3）八千黃金（4）臺中186號（5）臺南3號（6）C 162號（7）F_2 嘉農242號×八千黃金（8）F_2 嘉農242號×臺中186號（9）F_2 臺南3號×C 162號 (10) F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕 (11) 南改育40×臺中186號 (12) C 162號×臺中186號

2. 試驗方法：將供試材料種子分成 A 組室外直播 B 組溫室短日處理 C 組與 B 組方式相同但不作短日處理。

A 組：先把用地耕耙平好，作成畦面1公尺溝30公分之畦，然後畦面開成10公分之淺溝，每供材料播種15行，每行種子量10公克，三重複。

B 組：以砂及耕土各半之混合砂土，盛在30×60×5公分之播種盤內，每盤播種14行，每行20粒，每供試材料播種三盤，放置溫室內，發芽後本葉至4葉時作每日8小時之短日處理。

C 組：播種方式與 B 組同，但不作短日處理以作對照材料爲（1）～（6），在第二次播種時加上上（7）～（12）。

3. 管理：

A 組：除按期調查之外，經常注意防治什草及病蟲害之發生，在生育期中如不影響生育盡少灌水，抑制生長促其早日抽穗。

B 組：經常灌水到本葉4葉時，開始每日八小時之短日處理，以黑布幕每日下午4時開始至翌日8時蓋罩起來，期間爲20日。

C 組：各種之管理與 B 組相同，不作短日處理與 B 組散置同一溫室（自然日長區）。

4. 調查項目：每組隔10日調查一次株高綠葉、枯葉、收穫期之株高、穗長、穗重、每穗粒數、百粒重、稔實率、抽穗期、生育日數。

本研究受國家科學委員會補助，謹此誌謝

三、試驗結果

1. 試驗經過：本試驗分爲二次播種，第一次播種在55年6月30日，第二次在同年10月30日播種，各處理間之生育情形，第一次播種在夏天，無論室內與室外生長均佳，第一次播種者在8月中旬以後陸續抽穗，到10月下旬全部收穫結束，第二次播種者在翌年1月上旬以後陸續抽穗，3月下旬大部份收穫結束，但第二次播種者其生長期間適逢冬天，因此在室外直播者生長缺佳，且生長日數拖延或不抽穗，在溫室內者，初期生長尙佳，但從1月上旬開始各處理陸續抽穗，尤以1月間氣溫最低時期，而本試驗溫室又無保溫設備，因此，影響到抽穗及稔實率。

（一）株高：各組株高之消長情形如表一

表一 株 高 消 長 情 形

處理	品種代號 \ 次別 日期	第一次播種 六月三十日 10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日
A 直播法	1.臺中65號	9.4	19.3	28.1	45.2	57.5	59.2	59.7	66 3
	2.嘉農242號	14.1	27.6	35.8	41.7	53.5	59.7	71.3	73.9
	3.八千黃金	21.6	31.3	42.8	47.9	52.8	53.1	53.2	53.9
	4.臺中186號	19.8	29.6	44.1	46.8	59.5	65.0	65.4	66.8
	5.臺南3號	18.6	33.8	41.4	60.6	74.1	76.0	76.1	78.7
	6.C162號	15.9	35.5	35.7	49.6	63.3	66.0	67.1	71.0
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	14.6	19.9	31.8	40.4	44.2	49.2	54.4	55.5
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	17.0	29.3	35.8	46.5	54.4	57.7	58.5	65.7
	9.F_2 臺南3號×C162號	21.8	32.1	37.2	52.0	64.6	69.2	77.9	78.9
	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	24.5	34.2	43.0	56.2	68.9	78.4	78.9	79.6
	11.南改育40×臺中186號	20.6	33.7	38.7	39.4	45.8	53.9	60.7	60.7
	12.C162號×臺中186號	21.1	27.7	56.2	63.3	70.2	72.2	78.5	88.2
B 短日處理法	1.臺中65號	19.4	30.5	40.8	42.0	42.3	44.1	44.1	44.0
	2.嘉農242號	19.8	30.8	49.2	52.9	54.0	52.9	50.6	49.9
	3.八千黃金	23.1	36.4	46.8	51.1	51.5	51.4	52.3	53.3
	4.臺中186號	18.9	30.4	38.0	42.2	42.3	42.2	42.3	42.5
	5.臺南3號	22.0	27.6	52.8	54.2	54.5	54.2	54.8	55.4
	6.C162號	21.5	32.6	48.1	52.8	54.4	54.8	55.5	56.0
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	20.3	32.8	47.2	51.5	53.1	54.5	55.4	55.4
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	21.4	31.4	50.5	51.6	51.7	51.6	52.3	53.0
	9.F_2 臺南3號×C162號	21.8	35.2	50.9	54.0	54.2	54.0	54.9	55.3
	10.F_2臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	21.7	35.1	47.9	51.7	52.5	51.7	52.6	52.7

	11.南改育40×臺中186號	17.7	27.0	39.6	42.0	42.9	42.0	42.9	43.2
	12.C162號×臺中186號	19.4	26.3	39.1	50.6	50.6	50.6	54.0	54.7
C	1.臺中65號	17.0	23.2	40.2	44.1	51.3	57.6	57.6	58.0
自	2.嘉農242號	17.0	23.2	38.2	42.5	47.2	57.7	60.6	61.8
然	3.八千黃金	21.9	27.9	43.7	44.0	44.9	45.7	45.9	45.9
日	4.臺中186號	18.1	25.6	41.1	42 5	45.7	55.6	59.6	60.3
長	5.臺南3號	17.3	26.9	40.0	41.7	44.5	48.6	48.8	48.8
區	6.C162號	14.9	21.3	35.6	45.7	48.1	52.5	55.5	56.0

處理	次別 / 日期 / 品種代號	第二次播種 十月三十日							
		10 日	20 日	30 日	40 日	50 日	60 日	70 日	80 日
A	1.臺中65號	9.1	12.3	16.0	25.9	26.1	26.4	27.6	27.8
直	2.嘉農242號	10.7	12.6	18.0	20.5	23.0	23.5	25.6	26.2
	3.八千黃金	13.7	15.0	16.8	27.3	27.5	27.8	28.5	30.9
播	4.臺中186號	12.0	13.6	15.4	27.9	29.2	29.4	29.5	31.3
	5.臺南3號	11.0	12.8	16.4	28.4	28.7	29.7	30.4	31.1
	6.C162號	13.6	16.1	19.8	22.7	32.8	32.9	33.8	34.5
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	15.2	15.2	17.8	28.9	29.1	30.5	31.3	31.4
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	12.1	14.8	15.8	19.3	20.6	21.6	21.8	21.9
	9.F_2 臺南3號×C162號	13.0	14.0	15.4	25.2	26.8	26.9	27.8	28.8
	10.F_2 臺南3號×〔(八千黃金×臺南3號)×臺南3號〕	11.4	13.7	16.1	26.3	27.6	27.7	28.1	29.3
法	11.南改育40×臺中186號	11.5	12.7	14.6	26.3	26.7	27.3	27.6	28.7
	12.C162號×臺中186號	10.4	15.1	15.6	26.4	26.9	27.1	27.2	28.5
B	1.臺中65號	23.7	28.9	36.6	37.6	38.7	39.4	39.7	40.5
短	2.嘉農242號	22.5	27.2	34.4	37.7	37.9	38.0	37.9	37.5
	3.八千黃金	22 3	30.6	36.9	37.5	37.8	38.6	39.3	39.3
日	4.臺中186號	23.8	30.1	37.9	39.5	39.6	39.8	49.0	49.3
	5.臺南3號	21.2	27.1	36.4	40.5	38.8	40.3	40.2	43.8
處	6.C162號	22.7	28.0	37.0	40.0	41.2	39.5	40.1	40.3
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	21.2	28.1	39.0	42.1	43.7	43.4	43.5	43.6
	8.F_2嘉農242號×臺中186號	21.0	27.7	42.8	48.7	48.0	49.0	49.4	49.5
理	9.F_2臺南3號×C162號	24.7	33.3	50.9	51.6	52.0	52.1	52.9	53.1
	10.F_2 臺南3號×〔(八千黃金×臺南3號)×臺南3號〕	23.3	31.9	42.9	44.3	45.4	45.4	45.6	45.6
法	11.南改育40×臺中186號	21.5	29.3	41.3	41.3	42.1	42.1	42.8	43.3

	12.C162號×臺中186號	25.4	32.8	38.2	41.1	41.6	41.5	42.0	43.1
C 自然日長區	1.臺中65號	22.4	29.3	40.6	42.5	42.6	42.9	43.0	43.2
	2.嘉農242號	24.4	27.2	38.0	39.6	39.7	39.8	41.9	42.4
	3.八千黃金	25.3	32.9	41.2	44.3	44.3	44.1	44.4	44.7
	4.臺中186號	24.6	33.2	44.8	46.1	46.5	46.8	47.1	47.5
	5.臺南3號	25.6	35.1	44.0	45.4	46.7	46.9	47.0	47.4
	6.C162號	25.0	33.1	37.9	39.7	40.0	40.4	40.6	40.7
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	23.7	29.4	42.8	45.3	45.4	45.5	45.7	45.8
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	18.2	27.5	34.3	38.8	40.2	40.6	46.2	46.5
	9.F_2 臺南3號×C162號	20.9	29.2	42.2	45.8	46.1	46.3	47.3	47.3
	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	23.6	31.3	45.9	46.5	46.9	50.6	50.9	50.9
	11.南改育40×臺中186號	18.2	26.0	38.3	44.4	44.7	44.8	45.3	45.6
	12.C162號×臺中186號	21.9	30.4	44.1	47.3	48.5	49.5	50.1	51.3

（二）葉齡：生育期中每株綠葉數之消長情形列如表二及表三

表二　生育期中綠葉數之消長情形

處理	次別 / 日期 / 品種代號	第一次播種 六月三十日							
		10 日	20 日	30 日	40 日	50 日	60 日	70 日	80 日
A 直播法	1.臺中65號	3.2	4.6	5.5	6.6	7.4	8.0	9.0	9.0
	2.嘉農242號	3.2	4.9	5.8	6.3	7.0	7.8	8.6	8.6
	3.八千黃金	4.8	5.6	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	7.0
	4.臺中186號	4.6	5.4	6.3	6.8	6.9	7.1	7.3	7.3
	5.臺南3號	4.0	5.6	6.2	6.6	7.4	8.0	8.9	9.1
	6.C162號	3.3	5.5	6.1	6.6	7.1	7.5	9.0	9.1
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	3.2	4.5	5.6	6.6	7.1	7.2	7.7	7.7
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	3.2	5.1	5.7	6.6	7.1	7.2	7.8	7.8
	9 F_2臺南3號×C162號	3.7	4.8	5.9	6.6	7.3	8.2	8.2	8.7
	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	3.6	5.4	5.6	6.4	6.8	7.9	8.3	8.3
	11.南改育40×臺中186號	3.5	4.8	5.7	6.1	7.0	7.7	8.3	8.3
	12. C162號×臺中186號	3.6	5.3	6.5	7.4	7.4	8.8	8.9	8.9
	1.臺中65號	3.8	4.6	5.5	6.1	7.4	7.5	7.5	8.0
	2.嘉農242號	3.7	4.9	6.0	6.8	7.1	7.7	7.7	8.1
	3.八千黃金	4.1	5.1	6.7	6.8	7.4	8.0	8.4	8.4

B	4.臺中186號	3.9	4.8	5.8	6.5	7.0	7.6	7.8	7.8
短	5.臺南3號	3.8	5.0	6.3	6.8	7.1	7.6	8.1	9.1
	6.C162號	3.5	4.5	6.1	6.7	7.1	7.3	7.4	8.0
日	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	3.4	4.0	6.1	6.8	7.3	7.6	7.6	7.6
處	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	4.0	4.9	5.9	6.5	6.7	6.8	7.6	7.6
	9.F_2 臺南3號×C162號	3.8	4.7	6.0	6.6	6.8	7.5	7.6	7.6
理	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	3.3	4.6	5.8	6.4	6.9	7.6	7.6	7.6
法	11.南改育40×臺中186號	3.5	4.4	5.8	6.3	7.0	7.7	7.8	7.8
	12.C162號×臺中186號	3.6	4.6	5.7	6.3	6.8	7.4	7.4	7.4
C	1.臺中65號	3.9	5.3	6.9	7.1	7.7	8.1	8.3	8.3
自	2.嘉農242號	3.1	4.4	6.1	6.6	7.1	7.1	7.5	7.5
然	3.八千黃金	4.2	5.6	7.0	7.3	7.3	7.7	7.7	7.7
日	4.臺中186號	3.8	5.5	6.7	7.2	7.5	7.7	7.7	7.7
長	5.臺南3號	3.6	4.8	6.2	6.8	7.0	7.4	7.7	8.3
區	6.C162號	3.2	4.2	5.6	6.6	6.6	7.3	7.5	7.8

處理	次別 / 日期 / 品種代號	第二次播種 十月三十日 10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日
	1.臺中65號	2.6	3.6	4.4	5.3	5.4	5.6	5.7	6.6
A	2.嘉農242號	2.9	3.9	4.9	6.1	6.6	6.9	7.0	7.0
直	3.八千黃金	2.8	3.8	4.6	5.6	6.4	6.2	6.4	6.6
	4.臺中186號	2.6	3.7	4.6	5.6	6.1	6.3	6.7	6.6
	5.臺南3號	2.8	3.8	4.5	5.4	6.3	6.5	6.5	6.6
	6.C162號	2.9	4.2	5.0	5.9	6.4	6.4	6.6	7.0
播	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	3.4	4.0	5.2	5.8	6.2	6.4	6.5	6.5
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	0	3.7	5.2	5.9	6.1	6.0	6.2	6.5
	9.F_2 臺南3號×C162號	3.1	3.8	5.4	6.1	5.7	5.9	6.3	6.3
	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	3.0	3.9	5.0	5.9	6.4	6.4	6.5	6.8
法	11.南改育40×臺中186號	3.1	3.6	5.1	5.5	5.9	6.1	6.5	6.6
	12.C162號×臺中186號	3.1	3.4	4.8	5.5	5.6	5.7	6.4	6.6
	1.臺中65號	3.4	4.2	5.0	5.6	6.6	6.4	6.5	6.5
	2.嘉農242號	3.0	4.1	5.0	5.5	6.7	6.3	7.0	7.0
	3.八千黃金	3.2	4.4	5.4	5.9	6.7	6.8	7.3	7.5
	4.臺中186號	3.3	4.6	5.2	5.6	6.3	6.4	6.5	6.9

B 短日處理法	5.臺南3號	3.2	4.0	5.1	5.5	6.3	6.2	6.6	6.8
	6.C162號	3.1	4.1	4.6	5.6	5.9	6.0	6.6	6.6
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	3.3	4.1	4.9	5.8	5.8	6.6	6.7	6.8
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	3.2	4.3	5.0	5.7	5.9	6.5	6.6	6.8
	9.F_2 臺南3號×C162號	3.5	4.6	5.5	6.0	6.2	6.7	6.8	6.9
	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	3.1	4.0	4.7	5.7	6.2	6.4	6.8	6.9
	11.南改育40×臺中186號	3.3	4.1	4.9	5.5	5.9	6.5	6.6	6.8
	12.C162號×臺中186號	3.3	4.3	5.0	5.4	5.7	6.5	6.8	7.1
C 自然日長區	1.臺中65號	3.0	4.1	5.4	6.2	6.3	6.6	6.7	7.0
	2.嘉農242號	3.2	3.7	5.1	5.9	6.0	6.2	6.6	6.7
	3.八千黃金	3.3	4.4	5.9	6.3	6.3	6.7	7.1	7.0
	4.臺中186號	3.5	4.7	5.9	6.0	6.4	6.8	7.0	7.5
	5.臺南3號	3.6	4.6	6.2	6.4	6.5	6.6	6.8	7.1
	6.C162號	3.5	4.9	5.7	5.9	6.2	6.4	6.7	6.3
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	3.4	4.4	5.6	6.1	6.4	6.6	6.8	7.3
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	3.0	4.3	5.0	5.8	5.9	6.0	6.3	6.4
	9.F_2臺南3號×C162號	3.2	4.0	5.4	5.7	6.1	6.6	6.7	6.9
	10 F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	3.2	4.3	5.5	6.0	6.1	6.6	6.9	7.1
	11 南改育40×臺中186號	3.3	4.1	5.4	5.9	6.2	6.6	6.9	7.0
	12.C162號×臺中186號	3.2	4.5	5.5	6.0	6.1	6.7	6.9	6.9

表三　生育期中枯葉數之消長情形

處理	次別 / 日期 / 品種代號	第一次播種 六月三十日 10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日
A 直播法	1.臺中65號	0.2	1.5	2.2	2.4	2.9	3.4	3.7	3.7
	2.嘉農242號	0	1.1	2.2	2.2	2.3	2.7	3.1	3.5
	3.八千黃金	0.1	1.1	2.0	2.0	2.6	3.3	4.6	4.8
	4.臺中186號	0.1	1.2	1.8	2.1	2.2	3.0	3.1	3.8
	5.臺南3號	0.2	1.0	1.3	2.1	2.4	2.8	3.3	3.7
	6.C162號	0.2	0.6	1.6	2.2	2.7	3.2	3.9	4.1
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	0.1	1.1	2.0	2.1	2.5	3.3	3.8	4.0
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	0.1	1.2	2.1	2.2	2.4	3.2	3.3	3.7
	9.F_2 臺南3號×C162號	0.2	1.2	1.9	2.2	2.5	3.6	3.6	3.9

	10.F_2 臺南3號×〔(八千黃金×臺南3號)×臺南3號〕	0.1	1.0	1.6	1.7	2.2	2.8	3.5	4.2
	11.南改育40×臺中186號	0	0 6	1.9	2.2	2.8	3.4	3.8	4.5
	12.C162號×臺中186號	0	0.4	1.4	2.2	2.3	3.9	3.9	4.3
	1.臺中65號	0.4	1.3	1.6	2.4	3.0	4.0	3.8	3.9
B	2.嘉農242號	0.1	1.1	1.1	2.7	2.7	3.6	3.8	4.1
短	3.八千黃金	0.3	1.8	2.1	2.2	3.2	4.4	4.5	5.0
	4.臺中186號	0.9	1.1	1.3	2.2	2.6	3.7	3.6	4.1
日	5.臺南3號	0.1	1.3	1.3	2.0	2.7	4.0	4.2	4.7
	6.C162號	0.6	1.0	1.3	2.3	2.7	4.2	3.7	4.1
處	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	0	1.1	1.5	2.2	2.6	3.8	3.7	4.1
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	0.2	1.0	1.2	1.8	2.3	3.7	3.4	4.0
理	9.F_2 臺南3號×C162號	0.6	1.1	2.1	2.2	2.7	3.7	3.3	4.2
	10.F_2 臺南3號×〔(八千黃金×臺南3號)×臺南3號〕	0.2	1.1	1.6	1.6	2.6	3.6	3.0	3.5
法	11.南改育40×臺中186號	0.8	1.3	1.7	2.0	2.3	3.8	3.3	4.3
	12.C162號×臺中186號	0.6	1.6	1.9	2.8	3.1	3.7	2.9	3.2
C	1.臺中65號	0.5	1.5	2.2	2.4	2.8	4.5	4.0	4.4
自	2.嘉農242號	0.1	1.0	2.1	2.5	2.5	3.6	3.2	3.5
然	3.八千黃金	0.6	1.9	2.5	3.4	3.5	4.7	5.1	5.9
日	4.臺中186號	0.4	1.7	2.1	2.9	2.6	3.5	3.1	5.4
長	5.臺南3號	0.1	1.1	2.0	2.6	2.3	3.8	3.5	3.7
區	6.C162號	0.1	1.6	1.5	2.6	2.5	3.9	3.7	3.7

處理	次別 / 日期 / 品種代號	第二次播種 十月三十日							
		10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日
	1.臺中65號	0	0.6	1.1	2.1	2.5	2.9	3.0	3.5
A	2.嘉農242號	0	0.25	0.7	1.9	2.6	3.1	3.5	3.5
直	3.八千黃金	0.05	0.35	1.1	2.2	3.0	3.1	3.3	3.6
	4.臺中186號	0	0.35	1.2	2.3	2.6	3.1	3.6	3.7
	5.臺南3號	0	0.3	1.1	2.1	2.6	3.2	3.3	3.5
	6.C162號	0.1	1.4	2.0	2.6	2.9	3.4	3.9	3.9
播	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	0.2	0.9	2.0	2.3	2.5	2.5	3.4	3.6
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	0	0.5	1.7	2.2	2.6	2.4	3.4	3.7
法	9.F_2 臺南3號×C162號	0.05	0.3	2.0	2.8	2.6	3.2	3.6	3.9

	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	0.05	0.7	1.6	2.2	2.6	3.2	3.4	4.0
	11 南改育40×臺中186號	0	0.4	1.8	2.2	2.5	3.2	3.6	3.8
	12. C162號×臺中186號	0	0.15	1.5	2.1	2.2	2.0	3.3	3.6
	1.臺中65號	0	0.6	1.2	2.3	3.2	3.4	3.4	3.4
B	2.嘉農242號	0	0.3	1.1	2.0	3.2	3.4	4.0	4.0
	3.八千黃金	0	0.15	1.2	2.6	3.0	3.3	3.9	3.8
短	4.臺中186號	0	0.55	1.4	2.4	2.6	3.0	3.8	3.9
	5.臺南3號	0	0.45	1.5	2.5	3.0	3.4	4.0	4.0
日	6. C162號	0	0.15	0.8	2.5	2.9	3.3	3.9	3.8
	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	0	0.4	1.2	2.4	2.4	3.4	3.6	3.7
處	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	0	0.45	0.9	2.2	2.9	3.8	4.0	4.0
	9.F_2 臺南3號×C162號	0	0.65	1.2	2.7	2.9	4.2	4.3	4.4
理	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	0	0.1	1.4	2.4	2.5	3.4	3.9	3.8
法	11.南改育40×臺中186號	0	0.15	1.4	2.2	2.5	3.4	3.7	3.8
	12.C162號×臺中186號	0	0.3	1.3	2.4	2.6	3.5	3.7	3.9
	1.臺中65號	0	0.05	1.4	2.4	2.5	3.6	3.6	3.6
C	2.嘉農242號	0	0.05	1.3	2.5	2.9	3.2	4.0	4.0
自	3.八千黃金	0	0.5	2.0	2.5	2.8	3.5	3.8	3.9
	4.臺中186號	0.05	0.3	2.4	2.5	2.8	3.3	4.0	4.0
然	5.臺南3號	0	0.1	2.0	2.8	3.2	3.8	3.8	3.8
	6. C162號	0.15	1.4	2.0	3.1	3.0	3.1	3.9	3.6
日	7.F_2 嘉農242號×八千黃金	0.05	0.85	1.6	2.7	3.1	3.7	4.1	4.1
	8.F_2 嘉農242號×臺中186號	0	0.6	1.6	2.3	2.7	3.0	3.4	3.4
長	9.F_2 臺南3號×C162號	0	0.3	1.4	2.4	2.9	3.9	4.3	4.6
	10.F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×南臺3號〕	0	0.75	1.2	2.5	3.0	3.6	4.0	4.2
區	11.南改育40×臺中186號	0	0.25	1.4	2.7	2.9	3.8	4.0	4.0
	12.C162號×臺中186號	0	0.8	1.2	2.7	2.4	3.8	3.9	3.9

（三）各組主要農藝性狀列如表四。

表四 主 要 農 藝 性 狀 表

處理	品種代號 ＼ 次別 日期	第一次播種 六月三十日 株高	穗長	穗重	一穗粒數	稔實率	百粒重	抽穗期	成熟期	全生育日數
A 直播法	1. 臺中65號	66.5	18.8	1.9	102.6	78.1	2.1	10月 3日	10月28日	119
	2. 嘉農242號	74.2	21.6	2.2	121.5	77.4	2.1	10月 1日	10月26日	117
	3. 八千黃金	54.0	18.0	1.8	93.0	78.3	2.1	9月 6日	9月26日	87
	4. 臺中186號	66.9	19.3	2.0	96.3	78.6	2.2	9月 6日	9月27日	88
	5. 臺南3號	79.0	21.7	2.8	132.0	83.8	2.3	10月 3日	10月28日	119
	6. C162號	71.2	21.4	2.7	75.0	58.8	2.1	10月 4日	10月31日	123
	7. F_2 嘉農242號×八千黃金	55.6	18.9	1.6	89.2	76.8	2.3	9月 3日	9月28日	89
	8. F_2 嘉農242號×臺中186號	66.0	20.7	1.9	95.8	76.2	2.7	9月 5日	9月29日	90
	9. F_2 臺南3號×C162號	79.0	20.7	2.1	113.6	76.0	2.4	9月22日	10月16日	107
	10. F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	78.0	21.5	2.2	111.6	73.6	2.3	9月 3日	9月28日	89
	11. 南改育40×臺中186號	61.0	21.0	2.1	113.1	76.3	2.3	9月 1日	9月25日	86
	12. C162號×臺中186號	88.3	19.8	2.7	116.2	80.7	2.8	9月12日	10月 2日	93
B 短日處理法	1. 臺中65號	48.5	9.1	0.26	11.7	95.5	2.4	9月25日	10月15日	106
	2. 嘉農242號	57.7	11.7	0.35	14.2	94.8	2.4	9月23日	10月13日	104
	3. 八千黃金	53.6	10.2	0.50	20.8	95.4	2.6	8月24日	9月18日	80
	4. 臺中186號	51.7	10.5	0.40	14.6	97.5	2.7	8月30日	9月21日	83
	5. 臺南3號	57.3	10.9	0.35	17.5	87.9	2.2	10月 3日	10月23日	114
	6. C162號	61.2	10.5	0.44	22.6	88.5	2.3	10月 5日	10月25日	116
	7. F_2 嘉農242號×八千黃金	61.1	12.9	0.55	20.6	96.4	2.7	9月 8日	9月28日	89
	8. F_2 嘉農242號×臺中186號	57.6	12.1	0.49	17.8	96.1	2.5	9月10日	9月30日	91
	9. F_2 臺南3號×C162號	60.3	10.6	0.40	18.8	90.3	2.3	9月23日	10月13日	104
	10. F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	60.8	11.6	0.46	21.9	94.8	2.3	9月14日	10月 4日	95
	11. 南改育40×臺中186號	51.4	10.9	0.39	15.8	95.3	2.6	9月 4日	10月 4日	95
	12. C162號×臺中186號	63.6	11.1	0.57	23.0	95.8	2.5	9月23日	10月12日	103
C 自然日長區	1. 臺中65號	53.8	9.8	0.34	15.0	94.1	2.2	9月26日	10月16日	107
	2. 嘉農242號	62.8	11.3	0.35	13.5	96.1	2.4	9月14日	10月14日	105
	3. 八千黃金	47.0	11.2	0.61	23.6	95.1	2.9	8月29日	9月20日	81
	4. 臺中186號	60.8	11.6	0.39	15.4	94.5	2.6	9月 5日	9月25日	86
	5. 臺南3號	51.5	9.0	0.26	13.8	90.6	2.2	9月28日	10月18日	109
	6. C162號	62.8	10.8	0.49	22.2	93.5	2.3	9月28日	10月18日	109

處理	品種代號 \ 次別 日期	株高	穗長	穗重	一穗粒數	稔實率	百粒重	抽穗期	成熟期	全生育日數
		第二次播種 十月三十日								
B短日處理法	1. 臺中65號	56.7	6.4	0.23	4.7	48.3	2.0	2月 8日	3月10日	129
	2. 嘉農242號									
	3. 八千黃金	50.0	6.2	0.19	6.8	42.0	1.9	1月19日	2月13日	104
	4. 臺中186號	51.6	7.0	0.18	6.8	46.2	1.9	1月19日	2月 4日	95
	5. 臺南3號									
	6. C162號	59.6	7.2	0.20	8.5	42.1	1.9	3月 2日	3月30日	149
	7. F_2 嘉農242號×八千黃金	43.6	5.9	0.13	6.4	41.9	1.8	1月18日	2月16日	107
	8. F_2 嘉農242號×臺中186號	46.2	6.3	0.15	7.0	44.4	1.8	1月28日	2月21日	112
	9. F_2 臺南3號×C162號	52.0	4.8	0.18	5.7	50.5	1.9	2月14日	3月10日	129
	10 F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	53.4	6.0	0.19	7.7	51.8	1.9	2月11日	3月 4日	123
	11 南改育40×臺中186號	47.1	5.8	0.16	5.8	49.5	1.7	1月28日	3月 1日	120
	12 C162號×臺中186號	50.7	6.1	0.15	6.7	41.2	1.6	1月24日	2月18日	109
C自然日長區	1. 臺中65號	45.5	4.8	0.20	4.2	56.1	1.9	2月 7日	3月 2日	121
	2. 嘉農242號									
	3. 八千黃金	43.7	6.6	0.17	5.6	52.9	1.8	1月10日	2月16日	107
	4. 臺中186號	44.9	5.6	0.18	5.3	42.6	1.8	1月 9日	1月31日	91
	5. 臺南3號									
	6. C162號	49.7	4.7	0.19	3.9	49.7	1.9	2月28日	3月30日	147
	7. F_2 嘉農242號×八千黃金	46.1	6.0	0.17	5.9	44.0	1.8	1月13日	2月27日	118
	8. F_2 嘉農242號×臺中186號	56.0	6.3	0.18	5.6	41.7	1.7	1月25日	2月16日	107
	9. F_2 臺南3號×C162號	57.5	5.1	0.19	6.6	51.2	1.8	2月10日	3月 6日	125
	10. F_2 臺南3號×〔（八千黃金×臺南3號）×臺南3號〕	55.2	6.4	0.18	7.8	50.9	1.8	2月 1日	3月 3日	122
	11. 南改育40×臺中186號	47.8	5.4	0.17	4.6	41.5	1.7	1月31日	3月 8日	127
	12. C162號×臺中186號	44.9	6.3	0.17	5.1	43.0	1.8	1月20日	2月16日	107

由表四所示品種間生長日數差異較大，同一處理之早熟稻其生長日數較短者在90日之內，但一般中晚熟品種即在 120日前後，什交後代個體大致在親本之中間，處理間即溫室短日處理及自然日長區生長日數兩者無多差異，同時在直播區內之早熟品種生長日數亦與短日處理區之生長日數無多大差異，株高、穗長、穗重、一穗粒數多以直播區較優，稔實率即短日處理區者高，粒數則短日處理者少，播種時與生育日數則第一次播種 6 月30日者可達到如期之目的，但第二期10月30日播種者由於生長期間在冬天，因此受氣候影響稔實率以及少數品種拖延抽穗期，表示在這一段時期內之播種不大適合。

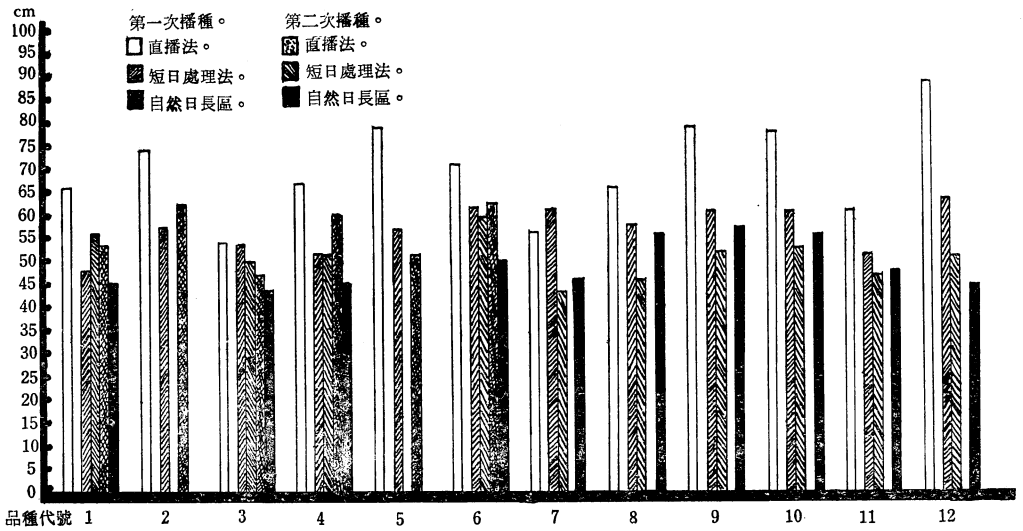
四 討 論

在世代促進栽培時株高受抑制最嚴重，因此較一般普通栽培之下其差異最大，換句話說即本試驗

各處理之間株高並不高，第一次播種以直播區較高60～80公分之間，溫室內處理區較矮爲40～70公分之間，第二次除直播未抽穗外，溫室內兩處理區均在60公分之內，爲一般普通栽培之一半，由此可知株高伸長受到抑制之一班（圖一爲各處理品種間株高比較）。

葉數在一般普通栽培之情形下，據松島（1966）報告稻子一生中總葉數有14～18葉之間，但普通栽培品種者爲15～16葉者爲最多，據本試驗調查所得結果不論在何種處理中，其葉數亦只有7～9葉之間，（與株高伸長符合），據片山（1951）報告主稈之出葉期受氣溫、日照之影響較少，且極有規則性在主稈⅔內之葉數，其每葉之出葉間隔爲4～5日，其於三分之一出葉間隔爲8～9日，由本試驗每10日間之調查結果亦可明瞭看出初期出葉速度較快，在40日之內三分之二葉已經出現，尤其早熟稻更爲明瞭。松島（1966）稱綠葉數之多少與收量，尤與谷粒充實有直接之關係。到最高分蘖時期每分蘖須有2.5葉以上之綠葉才能算是有效分蘖。本試驗至成熟期之綠葉數多在3～4葉之間，由此可知在成熟期之稔實率，除非有特殊災害無需顧慮。

圖一：各處理品種間株高比較

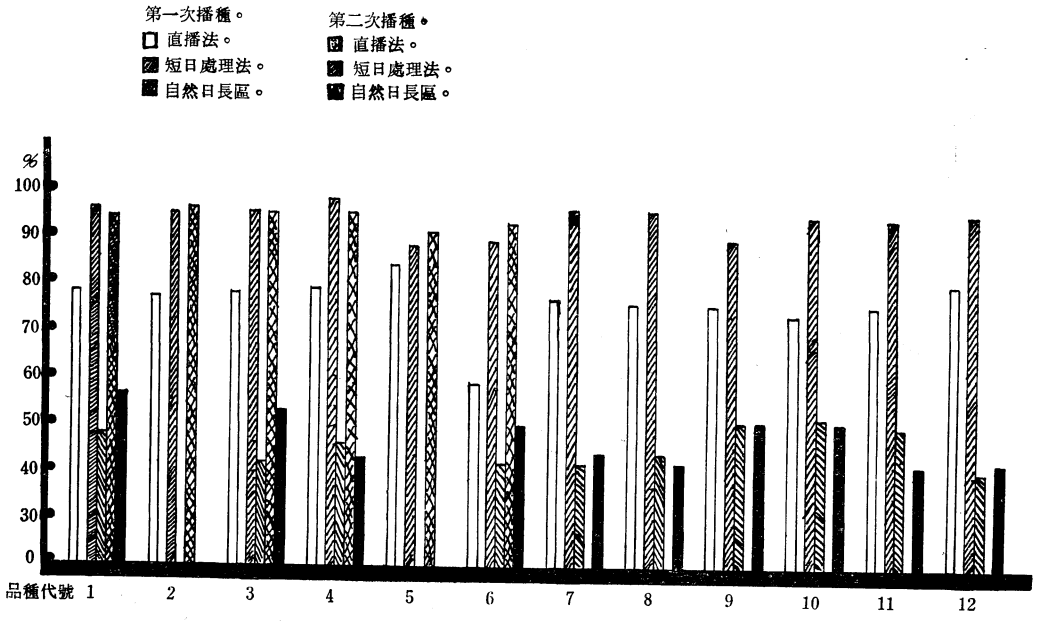


每穗粒數以室外直播者較多外，溫室短日處理區與自然日長區多在10～20粒之間，第二次播種可能由於低溫生長欠佳，每株只有5～10粒之間，稔實率第一次除室外直播區有少數品種較差之外，溫室內者均在88%以上，但第二次播種稔實率普通降低在40%內外，據松島等（1966）報告，水稻成熟最適溫度爲 22°C～23°C ，若低於 20°C 時即有發生障害之危險，花粉母細胞在減數分裂時若氣溫降至 15°C 以下，有5至6小時就會發生不孕現象，因第二次播種生長期間在12月下旬至2月間，最低溫度總在 11°C～16°C 之間，由此可知第二次播種稔實率較差之原因爲低溫所引起，世代促進所要求每穗着粒數雖不多，初期 F_1～F_4 原則上每株採種1粒，但 F_5 進入穗系統是需有 5 個體以上，每穗着粒數只要有10粒左右，即可達到目的，因此必須要求粒粒充實。（圖二各處理品種間稔實率之比較）

早熟稻在各處理間之反應其生育日數之差異不大，中晚熟品種則在直播區生育日數稍長之外，短日處理與自然日長區幾乎相同，第二次播種屬於冬天各品種生育日數較第一次播種者均延長10～20天左右，總之短日處理對於縮短生育日數並無顯著效果。據明峰等（1966）報告日本目前育種機關世代促進均採用短日處理並得良好結果。本省環境與日本不同，所育成之品種如中晚熟品種多對日照均較爲鈍感屬基本營養生長型，因此對於短日處理效果並不顯著，僅以早熟稻品種反應較佳。

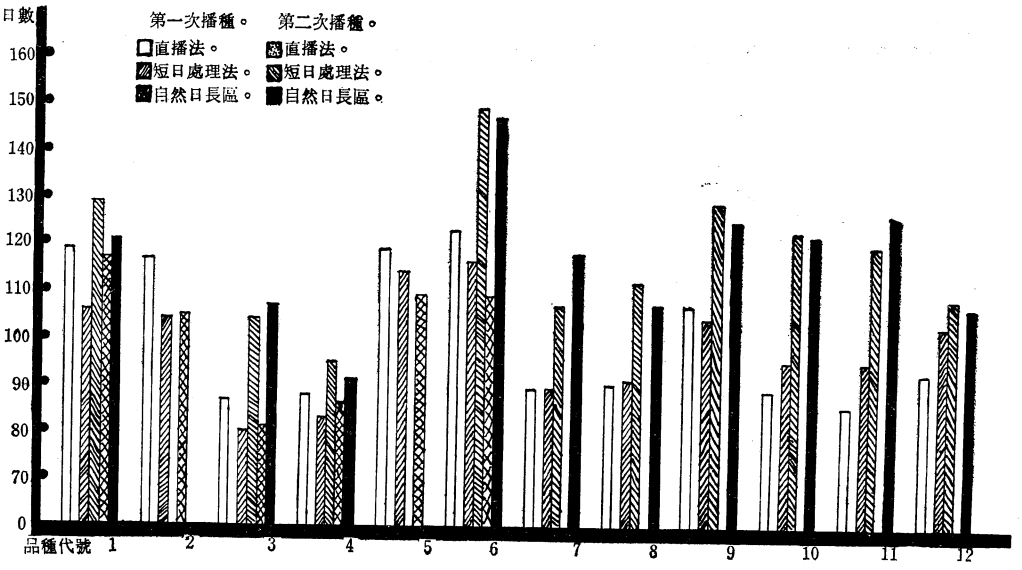
據日本中國農業試驗場（1965）報告水稻品種在不同緯度之日本、臺灣、錫蘭等三地區作不同地區同時期播種試驗結果發現：本省水稻品種在高溫時有促進抽穗之現象，而低溫時即延長抽穗，其原因爲生長期間所感受之溫度即積算溫度之關係，與本試驗所得結果吻合，因此溫度仍促進抽穗之要因。

圖二：各處理品種間稔實率比較



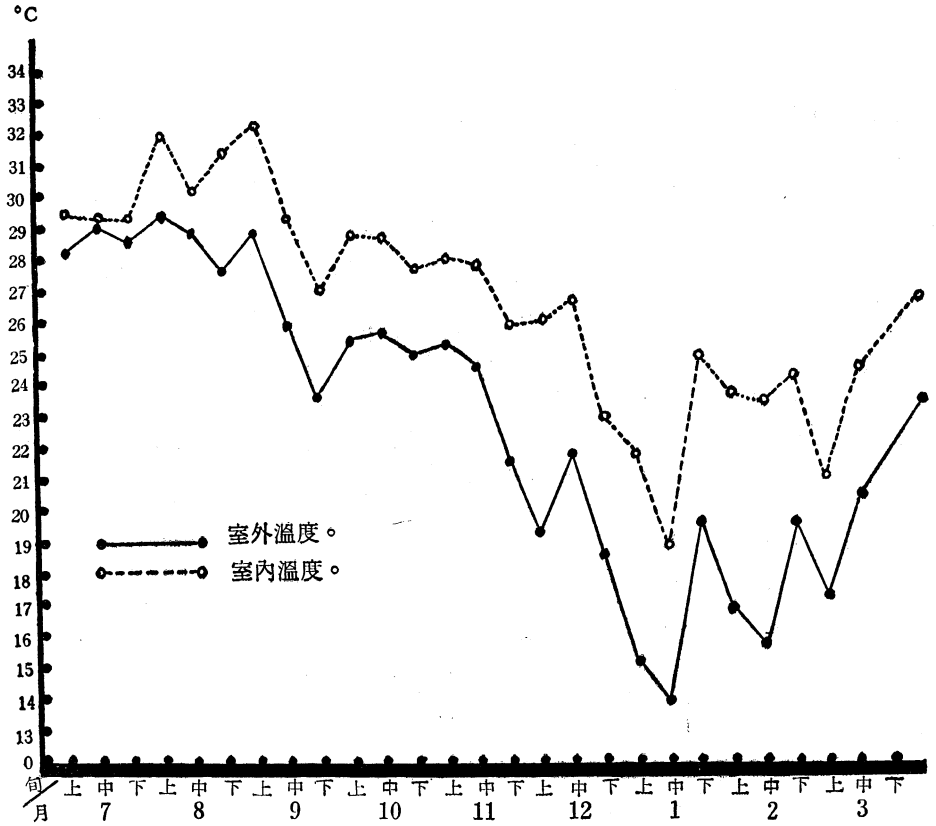
本省水稻品種利用世代促進法有無年得三世代之可能，由第一、二次播種加以推論，以中晚熟品種臺中65號爲例，第一次播種爲106天，第二次爲129天，第三次假定110天共345天，故一年三世代已非難事，若早熟稻品種則更易達到一年三世代之要求（圖三各處理間生育日數之比較）。

圖三：各處理間生育日數之比較



氣象因素如圖四所示除12月、1月及2月氣溫過於低之外，7～10月其最低溫度亦 20°C 以上，因此第一次播種均未受氣象之影響，而第二次播種即從 11 月開始氣溫下降，尤其1、2月多半在 15°C 左右，由此可知，第二次播種之稔實率及生長日數均受到影響之原因，在上述資料判斷可能爲播種時期不當而引起，因1、2月之氣溫較低應盡量避免在此時期抽穗，把抽穗期移到3月以後亦即12月或1月播種，如此尙可縮短生長日數，更可提高稔實率，惟這僅是筆者之推測而已，是否正確尙需以試驗加以證明。（圖四平均溫度）

圖四：平均溫度。（55年）



摘　要

（1）本試驗爲應用世代促進方法縮短水稻之生長日數，使原來育種法之年二世代增至三世代以縮短育種年限，加速新品種之育成爲目的。

（2）試驗方法分爲室外直播法及溫室內短日處理及不處理即（自然日長區）等三處理，採用 30×60×5cm 之播種盤，經二次播種第一次播種室外直播與溫室內短日處理及自然日長區等均獲如期之結果，第二次播種因冬季寒冷室外直播區生長缺佳，在預定時期內不抽穗之外，室內者亦有二品種不抽穗，但其他各品種（系）均能如期抽穗。

（3）以品種而言，早熟品種及早熟品種什交後代品系中晚熟品種縮短效果大，如以中晚熟品種臺中65號爲例，其在第一次播種生長日數爲106天，第二次播種129天，第三次播種估計 110天，合計345天，年得三世代尙屬可能，而早熟品種即更易達到。

（4）各處理間（室外直播與溫室內短日處理及自然日長區）僅以中晚熟品種在室外直播區者出穗稍遲外，其餘品種在各處理間生育日數之差異並不大。

（5）抑制生長提早抽穗是本試驗之目的，株高、穗數、每穗粒數、葉數等受到抑制，因此均較一般普通栽培者爲少。

（6）本省中晚熟水稻品種，其感光性均不敏感，屬基本營養生長型，短日處理區與溫室內盤播自然日長區抑制栽培者，生育日數並無多大差異。

參 考 文 獻

1.明峰等（1966）作物育種における世代促進法　農業技術研究所遺傳第5研究室資料（2）
2.松島省三（1965）イナ作診斷と增收技術　農山魚村文化協會東京
3.酒井（1958）植物の集團育種法研究　養賢堂東京
4.戶刈等（1962）稻作診斷法　農業技術協會東京
5.中國農業試驗場報告（1965）育種基礎研究成績書　農林省中國農業試驗場作物部
6.施保華（1966）大豆光期試驗　中華農學會報新53期、55期
7.松尾孝嶺（1962）育種學　養賢堂東京
8.岡田正憲（1966）水稻品種ホウヨク、コクマサリとシラヌイの出來るまで農業及園藝41卷12號養賢堂

STUDIES ON THE TECHNIQUES OF SHORTENING THE GROWING PERIOD OF RICE

By

S. C. YANG

SUMMARY

1. This experiment was designed to explore the possiblity of growing three generations of rice a year instead of ordinary two generations a year in order to shorten years needed in developing a new rice vairety.
2. The experiment had three treatments, i.e. (1) direct seeding in the nursery bed, (2) sowing in the shallowflat of 30×60×5cm in size grown inside the greenhouse with and (3) without short day treatment. Normal heading for all test varieties were obtained in all treatments except for the winter planting of the (1) treatment.
3. It was found that the growing period of the early maturing varieties was more easily shortened than that of the late maturing varieties. Taichung 65, for example, had the growing period of 106 days in the first planting, 129 days in the second one, and 110 days expected for the third one indicating that it is possible to harvest three crops of Taichung 65 within 345 days.
4. Varietal differences among treatments in growing period were not great except of the treatment 1 where late maturing varieties showed delayed heading.

5. All treatments showed decreased performance in agronomical traits indicating that the amount of growth was not sufficient.
6. No significant difference in growing period of rice varieties was observed between short day and normal day length treatment indicating that ponlai (Japonica) varieties were not responsive to short day treatment.

播種量，施肥及秧田日數對 Dapog 秧苗生產力之影響

張　萬　來

前　言

Dapog 秧苗經嘉義農業試驗分所初步觀察結果證實其生產力確不亞於本省改良秧田所育成之秧苗（張，1968）。因爲 Dapog 秧田有節省勞力，秧田面積及縮短秧田日數等之優點，故在本省第2期作水稻或缺水地區稻田，頗有採用價值。惟有關 Dapog 秧田的設置及育苗方法，尚欠明瞭。本分所有鑒於此，乃於民國57年第2期作續辦 Dapog 秧田試驗進一步探討水稻早，晚熟品種對播種量，施肥及秧田日數等因素之反應，以期獲得更多有關 Dapog 秧田之設置及育苗方法之資料，提供一般稻農參考之用。茲將其試驗結果報告如下：

試驗材料與方法

本試驗包括品種，播種量，施肥與秧田日數等4因子，每因子具有兩變級。水稻品種爲臺中 180號與嘉農242號，前者代表早熟種，而後者則代表晚熟種。播種量分每平方公尺1公斤與1.5公斤兩種。施肥分施肥與不施肥兩種。施肥區每平方公尺秧田施用氮素6公克，在插秧前3日施用。秧田日數分10日與15日兩種，爲使能在同一天插秧計，秧田日數15日區較10日者提早5天播種。播種前先將稻種經過浸沖（24小時）及催芽（48小時）後直接撒播在平舖於網室內秧床上面的塑膠布上，塑膠布上不放置任何東西，故稻種直接與塑膠布接觸。播種後視稻種之乾濕狀態每日酌量澆水2—3次，以利稻種之發芽及秧苗之發育。爲便於和 Dapog 秧苗比較計，每品種另在田間設置改良秧田育苗。改良秧田不施肥，其秧田日數爲20日，故較 Dapog 秧田日數15日之處理提早5日播種。

品種，播種量，施肥，與秧田日數等4因子，組成2×2×2×2＝16種處理，另加兩品種之改良秧田秧苗計得18種處理，進行田間試驗，以比較各種秧苗之生產力並觀察其他有關農藝性狀之表現。試驗採用隨機完全區組設計，重複4次。小區爲5行區，行長4公尺，行株距25×20公分，小區面積5平方公尺。本田氮、磷、鉀三要素之施肥量爲每公頃100，50，50公斤。試驗田之管理則依本分所標準法實施。

試驗結果與討論

1.對秧苗之影響：

本試驗之發育在 Dapog 秧田及改良秧田均甚正常。由移植前調查秧苗有關性狀所得結果（表一）可知 Dapog 秧苗播種量間差異極小，顯示播種量每平方公尺1.0與1.5公斤，均可育成素質相似的秧苗。按在菲律賓推廣的 Dapog 秧田標準播種量約每平方公尺1.1公斤（UPCA, 1967）。施肥與不施肥之 Dapog 秧苗，其地上及地下部性狀亦甚接近，指出在 Dapog 秧田施用氮肥對秧苗在秧田期間之發育效果輕微。由於本試驗之秧田施肥，在移植前3日施用，故在短短3日內，要使所施氮肥完全被秧苗所吸收而發生作用，似較困難。據報導在菲律賓 Dapog 秧田之施用化學肥料早在播種後4日（即移植前7—8）就開始（譚，1968）。Dapog 秧苗之秧田日數15日者，其苗高秧齡，根長，根數均較10日苗者爲大。由田間操作之觀點而言，秧田日數15日之 Dapog 秧苗，因形狀較大，當較

便於插秧。臺中180號與嘉農242號之秧苗，對上述各處理之反應，均大致相同。 Dapog 秧苗之平均苗高只有改良秧田秧苗有之$\frac{1}{3}$。 因 Dapog 秧苗不與土面接觸故無法及收苗田土壤中之養分， 同時 Dapog 秧田之播種量高達改良秧田之10倍以上，秧苗間之競爭較烈，致其發育受到影響，除外改良秧田日數較 Dapog 者長5—10日，對其秧苗發育亦不無影響。 Dapog 秧苗之秧齡（葉數）及每苗根數却與改良秧田者相若而其根長則達改良秧田秧苗之3倍，由此可見改良秧苗在拔秧過程中根部受損之一斑。

表一 插秧當日之秧苗調查結果

品種	性狀	Dapog							改良秧田（對照）
		播種量公斤/平方公尺		施肥		秧田日數（日）		平均	
		1.0	1.5	不施肥	施肥	10	15		
臺中180號	苗高（公分）	8.4	7.6	8.0	8.0	6.9	9.2	8.0	22.2
	秧齡（葉）	3.8	3.7	3.8	3.8	3.4	4.1	3.8	4.1
	根長（公分）	6.7	6.0	6.1	6.5	4.9	7.7	6.3	2.9
	根數（支）	9.0	9.1	9.5	8.7	7.7	10.5	9.1	11.6
嘉農242號	苗高（公分）	7.9	7.8	7.7	8.0	7.6	8.1	7.9	21.6
	秧齡（葉）	3.4	3.3	3.3	3.4	3.0	3.7	3.4	4.6
	根長（公分）	9.0	9.3	9.9	8.4	8.8	9.5	9.2	2.8
	根數（支）	7.6	7.0	7.7	6.9	6.6	8.0	7.3	11.0

2.對主要農藝性狀之影響：

Dapog 秧苗之平均生育日數較改良秧田者爲長，前者較後者增加之生育日數，臺中180號爲4.5日而嘉農242號爲8.7日（表二），顯示晚熟稻品種之生育日數較易受到影響。 Dapog 秧苗之生育日數較改良秧田者長之原因，似與其秧田日數之長短有關。各品種 Dapog 秧苗之生育日數除秧田日數間差異較大外，其餘處理間差異均甚小。臺中180號以秧田日數15日者，而嘉農242號則以10日者生育日數較長。

臺中180號之 Dapog 秧苗株高除施肥處理間稍有差異外其餘處理間，均無甚差異，而嘉農242號則以播種量1.0公斤，施肥區及秧田日數10日者， 株高較大（表二）。兩品種 Dapog 秧苗之平均株高約較改良秧田者矮4公分，指出插秧時之苗高可影響成熟期之株高。

兩品種 Dapog 秧苗之每株穗數在處理間之差異均甚小，惟其平均每株穗數則較改良秧田者爲多，尤以臺中180號爲甚（表二）。 Dapog 秧田因較密播，故在插秧時每株插植支數常較改良秧田者爲多，這可能與前者每株穗數較多者有關。

播種量1.0公斤與不施肥之 Dapog 秧苗，其每穗粒數均較播種量1.5公斤與施肥者爲多，兩品種之反應均同（表二）。惟秧田日數對每穗粒數之影響則因品種而異。臺中 180 號以15日苗之每穗粒數較多，而嘉農242號則以10日苗者較多。Dapog 秧苗之平均每穗粒數，臺中 180 號者較改良秧田減少27.4%，而嘉農242號之每穗粒數却較改良秧田者爲多。由於臺中180號之 Dapog 秧苗，其平均每株穗數較改良秧田者增加26.0%，故其每穗粒數之減少，可能受到每株總數增加之影響所致。

兩品種 Dapog 秧苗之百粒重與稔實率，在處理間均無甚差異。此兩性狀在 Dapog 秧田與改良秧田之間差異亦小（表二），惟臺中 180 號之 Dapog 秧苗因每穗粒數較改良秧田者少故其稔實率稍高於改良秧田者。

Dapog 秧苗之平均乾淨谷產量，臺中180號爲每公頃3,463公斤，較改良秧田者減產1.5%；而嘉農242號爲4,952公斤，較改良秧田增產4.7%（表二）。本分所在前試驗以嘉農242號爲材料而獲得之 Dapog 秧苗之增產率爲 3.4 %（張，1968），與本試驗所得結果頗爲相似。兩品種之稻谷產量在 Dapog 秧田與改良秧田之間，其差異經變量分析結果；未達顯著水準（表三），證明這兩種秧田所育成出來的秧苗，其稻谷生產力大致相等。Dapog 秧田之各種處理除秧田日數外其餘兩種處理對稻谷產量均無甚影響。秧田日數對 Dapog 秧苗稻谷產量之影響以臺中180號較大而且兩品種之反應不同，臺中180號以15日苗之生產力較高，而嘉農242號則以10日苗者較高，惟處理間之差異均不顯著。由稻谷產量之構成因素分析結果可以看出每株穗數與每穗粒數之優異表現爲導致 Dapog 秧苗增產之主要原因，而百粒重與稔實率對 Dapog 秧苗產量之貢獻輕微。

本省近年來工業發展甚速，農村勞力多向都市移動，致農忙期間常發生勞力不足之現象。爲應付將來農工逐漸缺乏之局面，今後的稻作必須採取省工省力的栽培方法，才能維持。Dapog 秧苗既已證明與改良秧田具有同等稻谷生產力，在勞力缺少之地區或期作實有試用之價值。同時在以往因灌溉水不足或須賴雨水莖地插秧之地區，常因錯過農時而插植老秧，致產量受到影響。Dapog 秧苗只要10天左右即可供插秧之用，故在這種地區似可不必提前設置秧田，而可等到有足够水量供應整地時再設置 Dapog 秧田，一方面可節省勞力，另一方面可因插植强健之幼苗而提高產量，可謂一舉而兩得。

表二　Dapog 秧苗之稻谷產量及其他主要農藝性狀

品種	性狀	Dapog							改良秧田（對照）
		播種量 公斤/平方公尺		施肥		秧田日數（日）		平均	
		1.0	1.5	不施肥	施肥	10	15		
臺中180號	生育日數（日）	48.5	48.5	48.2	48.8	47.9	49.1	48.5	44.0
	株高（公分）	92.5	92.6	93.2	92.0	92.7	92.5	92.6	96.7
	每株穗數（支）	14.5	14.5	14.9	14.2	14.9	14.1	14.5	11.5
	每穗粒數（粒）	74.3	70.9	75.2	70.1	70.4	74.9	72.6	100.0
	百粒重（克）	2.7	2.7	2.7	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7
	稔實率（%）	93.2	92.5	92.6	93.1	93.6	92.2	92.9	89.5
	乾淨谷產量 公斤/公頃	3,488	3,438	3,498	3,428	3,352	3,574	3,463	3,516
	乾淨谷產量 %	99.2	97.8	99.5	97.5	95.3	101.7	98.5	100
嘉農242號	生育日數（日）	62.5	62.9	63.2	62.2	63.2	62.2	62.7	54.0
	株高（公分）	116.8	114.5	114.0	117.3	116.9	114.4	115.7	119.9
	每株穗數（支）	10.5	11.2	10.7	11.0	11.0	10.8	10.9	9.4
	每穗粒數（粒）	133.5	125.0	131.6	126.9	130.9	127.6	129.3	123.0
	百粒重（克）	2.6	2.6	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	稔實率（%）	93.1	92.9	93.3	92.8	92.6	93.4	93.0	93.4
	乾淨谷產量 公斤/公頃	4,944	4,958	4,966	4,936	4,998	4,906	4,952	4,728
	乾淨谷產量 %	104.6	104.9	105.0	104.4	105.7	103.8	104.7	100

表三　稻谷產量之變方分析表

變因	自由度	平方和	均方和	F 值	理論值 5%	理論值 1%
處理	17	9,798,408	576,377	17.95**	1.95	2.56
臺中180號	〔8〕	138,515	17,314	0.47	2.13	2.89
播種量	(1)	5,253	5,253	0.16	4.03	7.17
施肥	(1)	10,153	10,153	0.32		
秧田日數	(1)	98,346	98,346	3.06		
播種量×施肥	(1)	18,721	18,721	0.58		
播種量×秧田日數	(1)	3,081	3,081	0.10		
施肥×秧田日數	(1)	45	45	0.00		
播種量×施肥×秧田日數	(1)	406	406	0.01		
Dapog 對改良秧田	(1)	2,509	2,505	0.08		
嘉農242號	〔8〕	95,413	11,927	0.42		
播種量	(1)	428	428	0.01		
施肥	(1)	1,815	1,815	0.06		
秧田日數	(1)	16,608	16,608	0.52		
播種量×施肥	(1)	3,023	3,023	0.09		
播種量×秧田日數	(1)	536	536	0.02		
施肥×秧田日數	(1)	6,300	6,300	0.20		
播種量×施肥×秧田日數	(1)	22,525	22,525	0.70		
Dapog 對改良秧田	(1)	44,179	44,179	1.38		
臺中180號對嘉農242號	〔1〕	9,564,480	9,564,480	297.81**		
機差	51	1,639,944	32,117			

摘　要

插秧時 Dapog 秧苗之平均苗高，秧齡，根數均較改良秧田者爲小，但其根長則較後者爲大。播種量與施肥對秧苗諸性狀無甚影響，惟秧田日數15日之 Dapog 秧苗則較10日者爲大。

平均生育日數 Dapog 秧苗較改良秧田長4.5日（臺中180號）至8.7日（嘉農242號）。平均株高較改良秧田約矮4公分。平均每株穗數多1.5支或16%（嘉農242號）至3.0支或26%（臺中180號）。平均每穗粒數，臺中180號者少27.4粒或27.4%惟嘉農242號者則與改良秧田相若。百粒重兩者相同。平均稔實率臺中180號稍高於改良秧田，但在嘉農242號則差異甚小。播種量，施肥與秧田日數等處理對 Dapog 秧苗上述諸農藝性狀之影響均甚輕微。

臺中180號之 Dapog 秧苗平均稻谷產量較改良秧田者減產1.5%而嘉農242號則增產4.7%，惟秧苗間稻谷產量之差異未達顯著水準。Dapog 秧苗之稻谷產量在各處理間，亦未見有顯著差異之存在。

參考文獻

1.張萬來・1968・Dapog 秧苗生產力之初步觀察，農業研究17 (1) ：7—9
2.譚 英・1968・介紹菲律賓「得寶」 (Dapog) 水稻育苗法，豐年18 (3) ：34—35
3. University of the Philippines・College of Agriculture. 1967. *Rice Productiom Manual.* 345 pp.

EFFECTS OF SEEDING RATE, FERTILIZATION, AND DURATION OF NURSERY ON THE PERFORMANCE OF DAPOG SEEDLINGS

By

W.L. Chang

SUMMARY

The performance of Dapog Seedlings was evaluated at the Chiayi Agricultural Experiment Station in the second crop of 1968. The experiment included two rice varieties, an early maturing variety, Taichung 180 and an late maturing one, Chianung 242; two seeding rates, 1.0 and 1.5 kg per m^2; two levels of fertilization in the nursery, O and 6 g per m^2 of nitrogn; and two levels of duration of nursery, 10 and 15 days after seeding. Seedlings of both varieties raised by conventional method acted as check treatments of the experiment which was arranged in a randomized complete block design with 4 replications. The results obtained are summarized as follows:

Seedling height, leaf age, root number of Dapog seedlings were smaller than those of conventional ones, whereas root length of the latter was considerably shorter than the former. Seeding rate and fertilization did not cause any changes in these characters, but they were affected greatly by the duration of nursery.

Rice plants of Dapog seedlings had longer growing period, shorter plant height and more panicles per hill than those of conventional nursery. Dapog seedlings tended to produce smaller number of grains per panicle in Taichung 180 but not in Chianung 242. The 100-grain weight was the same in both seedlings of Dapog and conventional nurseries. The percentage of fertility of Dapog seedlings was slightly higher than that of conventional ones in Taichung 180, but it appeared similar in Chianung 242. These characters of Dapog seedlings were, however, not greatly affected by the treatments of seeding rate, fertilization, and duration of nursery.

Dapog seedings of Taichung 180 produced 3,463 kg per ha of grain yield which was 1.5% lower that than of conventional ones, whereas Chianung 242 gave 4,728 kg per ha of grain yield which was 4.7% higher than that of the latter. However, differences in grain yield between Dapog and conventional seedlings and also among treatments of the Dapog seedlings failed to reach an significant level. Based on the results of this and former experiments, Dapog nursery appears acceptable in some part of Taiwan.

稻米品質比較試驗(I)

林秉湊、林禮輝、周新添

一、緒　　言

稻米係本省首要主食，我國現處國家非常時期故亦爲最重要軍糧。本省出產之蓬萊米夙以品質優異聞世，可以特別高價銷售日本獲得可觀外匯。惟近年來常有本省稻米品質在逐漸低下之傳聞，此事倘如屬實，考其原由，當在因提高產量在育種時引進在來血統，育成抗病・耐肥品種而以新汰舊所致。

稻米品質優劣鑑別，主由個人五感進行，因主觀因素佔多，故至今仍缺一定標準可爲繩據。例如因食習慣之不同，在菲・日等國爲上乘之粘軟質稻米，一到泰・馬即被人貶棄不屑一顧；甚至在同一國家內，如以本省爲例言之，有人喜歡蓬萊米亦有人讚美在來米等；米之品質優劣高低，僅憑口味之嗜好，實不足爲據。

稻米主要成份乃爲蛋白及澱粉。米之蛋白大部爲碱可溶性蛋白 Glutelin 即 Oryzenin，此蛋白則與米質之硬軟有關。一方，米之澱粉仍由顆粒澱粉 Amylose 及粘膠澱粉 Amylopectin 組成，此兩部澱粉之組成比率 Amylose-Amylopectin Ratio 乃與米飯之粘鬆有關。故吾人可由稻米成份之分析測定，提示其品質有關科學數值，便利試驗成績之記錄。

如前述，吾人雖仍無法對米質優劣進行判定，但由上述之化學成份分析，尙可對稻米品質獲得有限界之明瞭觀念及其相對基本數值。

在本省有關稻米品質之試驗，年來雖有若干報告，但其報告範圍僅及米澱粉一般理化性與品質食味間關係之解明，仍缺本省產各品種稻米之個別的品質特性參考資料。鑑此，筆者等乃進行本項基本試驗，予期提供本省稻米主要品種之品質有關成份概要，俾利日後試驗及育種方面之參考。

二、材料、方法

民國55年在臺灣省農業試驗所圃場栽培臺中65號等本省主要水稻粳米15品種，就糙米（40 mesh）施行化學成份分析；分析項目計有：水份、灰份、粗蛋白、澱粉、可溶固形物、水溶性蛋白，直接還原醣及澱粉之顆粒－粘膠澱粉比等。

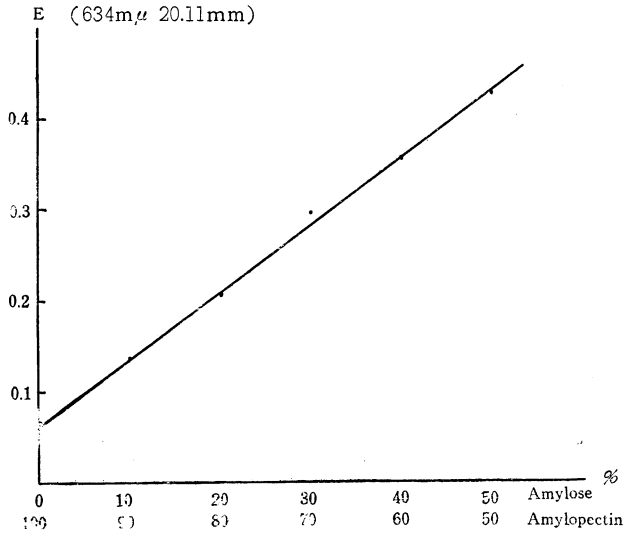
分析方法概依照食品分析法（永原、岩尾）進行定量。即，水份：135°C. 2小時法，灰份550°C. 灰化法，蛋白：Kjeldahl-Gunning 修正法，澱粉：酸分解-Bertrand 法等。可溶性固形物即取粉碎試料 20g，計算其水份在內加 10 倍量蒸餾水在室溫振盪抽出 1小時，過濾後取濾液一定量以 105°C. 乾燥法定量之。一方另由該濾液各取一定量供與水溶性蛋白及還原醣之定量。但還原醣供試液即先以中性乙酸鉛處理去雜質，過剩之鉛以草酸鈉沈澱，過濾後，取一定量溶液仍以 Bertrand 法測定之。

顆粒－粘膠澱粉比即依照 McCready 碘呈色比色法，利用島津光電比色計在波長 634mμ，液槽 20.11mm 下測定。但供試液爲 100ml 中澱粉 2mg，碘2mg，碘化鉀 20mg 者。比色用標準曲線採用臺中 65 號爲標準，其作成方法即先以 Schoch 改良法（則丁醇-澱粉糊化液在 20磅壓力下處理2小時後，再以丁醇・異戊醇混液在 95°C. 處理）分離純製顆粒-及粘膠澱粉，然後泡製顆粒-粘膠澱粉一定濃度比率液，仍在上述 634mμ 條件下測定其吸光度繪成之。

所得標準曲線如圖。

圖　顆粒-粘膠澱粉比標準曲線

Fig. The Standard Curve of Amylose-Amylopectin Ratio



至於各品種稻米之供試澱粉，即以手工由糙米碾成白米，粉碎(100mesh)後，依照佐藤法以 0.25% NaOH 液去除蛋白，水洗去鹼，再以90%乙醇施行脫脂，減壓乾燥，乃爲純澱粉利用之。

三、成績、結果

就本省產水稻粳米主要品種15品種（內日本型4，印度型2，蓬萊雜種9品種）所進行之品質有關成份調查結果，所得成績仍如見表1～3。

表1.　民國55年一期作水稻粳米成份表

Table 1. The Constituents of Non-glutinous Rice in 1966 (1st Crop).

種 Variety	糙米率 Yield Brown Rice	PH	水份 Moisture	灰份 Ash	蛋白(1) Protein	澱粉(2) Starch	可溶固形物 Solube Solid	水溶蛋白(1) Albumin	還原醣 Reducing Sugar	顆粉澱粉(3) Amylose	備考 Ramarks
	%		%	%	%	%	%	%	%	%	
中65號	79.3	6.3	13.62	1.54	9.87	6936	4.25	0.63	1.52	22.3	Japonica
中150號	79.3	6.5	13.67	1.53	10.02	70.63	4.72	0.78	1.38	19.5	
臺中在來1號	76.3	5.6	15.2	1.56	10.31	68.8	4.08	0.53	0.81	37.4	Indica
矮脚尖	78.3	5.6	14.66	1.56	9.37	69.12	4.83	0.53	1.05	37.3	Indica
臺農38號	82.7	6.7	13.75	1.54	9.28	69.42	5.73	0.88	1.25	17.7	Japonica
新竹4號	80.7	6.4	14.72	1.49	7.89	71.22	5.14	0.86	1.21	16.1	Japonica
嘉農242號	74.7	5.3	13.74	1.45	9.25	69.70	5.30	0.42	0.98	20.7	
南8號	82.7	6.3	14.17	1.49	9.14	69.88	4.73	0.69	1.05	20.5	
光復401號	74.0	6.5	13.75	1.56	9.79	69.78	5.03	0.73	1.43	21.1	
高雄22號	80.2	6.6	13.78	1.51	10.06	70.96	5.2	0.86	1.14	23.	
臺北306號	80.3	6.4	14.24	1.49	8.81	72.35	4.19	0.63	0.78	20.8	Japonica
新竹56號	80.3	6.0	14.31	1.46	9.57	69.91	4.14	0.59	0.88	22.6	
臺中178號	80.7	5.3	14.89	1.47	8.15	70.29	5.46	0.42	1.08	21.6	
臺南1號	74.7	6.7	13.89	1.51	9.64	69.73	5.20	0.86	1.13	21.2	
高雄64號	78.0	6.5	14.28	1.47	10.40	69.46	4.61	0.67	0.99	21.2	

註：(1) N×6.25　(2) Total Sugar×0.9　(3) Percent Starch

表2. 民國55年二期作水稻粳米成份表

Table 2. The Constituents of Non-glutinous Rice in 1966 (2nd Crop).

品種 Variety	糙米率 Yield Brown Rice	PH	水份 Moisture	灰份 Ash	蛋白(1) Protein	澱粉(2) Starch	可溶固形物 Soluble Solid	水溶蛋白(1) Albumin	還原醣 Reducing Sugar	顆粒澱粉(3) Amylose	備考 Remarks
	%		%	%	%	%	%	%	%	%	
臺中65號	83.3	6.3	14.83	1.39	8.6	71.29	4.23	1.22	0.51	28.	Japonica
臺中150號	81.3	6.6	14.6	1.55	8.25	71.63	3.83	1.46	0.88	23.5	
臺中在來1號	79.2	6.4	14.32	1.42	10.5	70.79	3.35	1.30	0.77	37.4	Indica
矮脚尖	77.3	6.5	14.40	1.51	9.51	71.27	3.44	1.30	0.87	39.7	Indica
臺農38號	80.7	7.0	13.90	1.61	8.95	71.40	4.48	1.46	1.09	23.8	Japonica
新竹4號	85.0	6.7	14.98	1.53	8.45	71.36	4.16	1.46	1.21	25.3	Japonica
嘉農242號	83.3	6.9	14.35	1.37	8.57	72.55	3.69	1.46	0.78	25.	
嘉南8號	84.0	6.8	14.07	1.58	8.20	72.31	3.92	1.62	1.08	20.3	
光復401號	81.3	6.8	13.73	1.44	7.77	73.03	4.02	1.46	0.86	24.2	
高雄22號	82.7	6.9	13.54	1.41	8.27	72.43	3.92	1.54	1.19	27.6	
臺北306號	82.0	6.7	13.95	1.53	8.59	73.21	3.54	1.38	1.18	24.6	Japonica
新竹56號	82.0	6.7	13.88	1.46	8.36	72.15	3.88	1.46	1.16	24.1	
臺中178號	83.3	6.9	13.52	1.55	8.49	73.48	3.78	1.30	0.71	25.7	
臺南1號	82.7	6.9	13.38	1.40	8.37	72.93	3.88	1.55	0.91	26.9	
高雄64號	82.7	7.0	13.38	1.42	7.97	73.49	3.41	1.30	0.86	27.4	

註： (1)N×6.25

(2)Total Sugar×0.9

(3) Percent Starch

茲爲便利比較，上列各期粳米成份以無水物百分比表示，即得表3：

表3. 民國55年度水稻粳米成份對照表

Table 3. A Reference Table on the Constituents of Rice in 1966.

% on Oven-dry Basis

品種 Variety	灰份 Ash		蛋白 Protein		澱粉 Starch		可溶固形物 Sol. Solid		水溶蛋白 Albumin		還原醣 Red. Sugar		顆粒澱粉 Amylose	
	I期	II期	I期	II期	I期	II期	I期	II期	I期	II期	I期	II期	I期	II期
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
臺中65號	1.78	1.64	11.42	9.1	80.30	83.69	4.91	4.96	0.72	1.43	1.75	0.59	22.3	28.
臺中150號	1.78	1.81	11.61	9.66	81.81	83.87	5.47	4.48	0.91	1.71	1.60	1.03	19.5	23.5
臺中在來1號	1.84	1.66	12.16	12.25	81.12	82.63	4.81	3.91	0.63	1.52	0.95	0.9	37.4	37.4
矮脚尖	1.83	1.76	10.98	11.11	81.00	83.26	5.65	4.01	0.62	1.52	1.23	1.02	37.3	39.7
臺農38號	1.78	1.86	10.75	10.4	80.48	82.93	6.64	5.20	1.01	1.7	1.45	1.27	17.7	23.8

新竹4號	1.75	1.8	9.25	9.93	83.51	83.93	6.03	4.89	1.01	1.72	1.42	1.42	16.1	25.3
嘉農242號	1.68	1.6	10.72	10.01	80.81	84.71	6.14	4.31	0.49	1.71	1.13	0.92	20.7	25.
嘉南8號	1.73	1.84	10.65	9.54	81.42	84.15	5.51	4.56	0.80	1.89	1.22	1.26	20.5	20.3
光復401號	1.81	1.67	11.34	9.01	80.91	84.66	5.83	4.66	0.85	1.69	1.66	0.68	21.1	24.2
高雄22號	1.75	1.64	11.67	9.56	82.29	83.78	6.03	4.53	1.	1.78	1.33	1.38	23.	27.6
臺北306號	1.74	1.78	10.27	9.99	84.36	85.07	4.89	4.11	0.73	1.61	0.91	1.37	20.8	24.6
新竹56號	1.70	1.7	11.17	9.71	81.59	83.78	4.83	4.51	0.69	1.7	1.03	1.35	22.6	24.1
臺中178號	1.72	1.79	9.58	9.82	82.58	84.97	6.41	4.37	0.49	1.51	1.27	0.82	21.6	25.7
臺南1號	1.76	1.62	11.2	9.67	80.98	84.19	6.04	4.48	1.	1.79	1.32	1.05	21.2	26.9
高雄64號	1.72	1.63	12.13	9.2	81.04	84.85	5.38	3.93	0.78	1.50	1.16	0.99	21.2	27.4
平均 Average	1.76	1.72	10.99	9.93	81.61	84.03	5.64	4.46	0.78	1.65	1.29	1.07	22.9	26.9

附註：表中顆粒澱粉%係指澱粉中所佔之百分比。

四、考察、結論

上列對照表顯示，臺中在來1號等印度型稻其顆粒澱粉含量超出其他品種甚鉅，因此尙可料想米之品質主要決定因素似在於澱粉組成。

對照表又示，在來稻蛋白量較高而其水溶性蛋白即相反的爲低，此亦可能對米之品質具有相當影響。菲島 Juliano 曾指示米之水、鹽可溶蛋白大部存於米糠部份（包括種・果皮， 糊粉層及胚芽），而日人谷在調查米之品質等級與米粒各層間關係之結果，發現米粒種・果皮偕糊粉層之蛋白及灰份與品質有關等，由此可見水溶性蛋白量對米之品質關係至甚。

日人岡村指出米之可溶性固形物及 pH 與米之品質有關；在本調查，所得成績雖間有例外不整，但大體上尙能與其見解一致 。依照計算 ， 本調查可溶固形物與蛋白（一期r＝−0.432）或與顆粒澱粉（二期 r＝−0.531）有關，此對將來試驗當有不少助益之處。

本調查發現二期作之顆粒澱粉比較一期作者全般的增高，而可溶固形物即相對的降低等，可謂二期作之米質差，但他方發現二期作蛋白較爲低而水溶性蛋白又較高等，其間似有矛盾存在；惟顧及此矛盾係由一期作樣本尙擁有較多靑米所致，吾人似仍可結論如上。

至於品種間之差異，即前述印度型稻具有明顯差別（蛋白及顆粒澱粉量）外，日本型稻與什交蓬萊稻間仍難能求出顯著差異 ，換言之， 則未發現由導入印度型稻血統而來之明顯影響 。此， 如臺中150 號及嘉南8號等概容有在來血統四分之一，而其蛋白及顆粒澱粉等成份組成仍與純日本型稻在同一水準等（表3），可例證之。

最後，本調查原以臺中65號爲對照基準，但在各成份成績比較即發現該臺中65號之各項成份數值亟爲差勁，甚至在顆粒澱粉比一項即得臺中65號尙較其什交後代各品種還爲高等；此是否由於臺中65號經長年栽培而退化或如何，尙屬不明，需繼續是項試驗調查始得解明之。

茲本調查成績如依照品種來源分爲印度型，日本型及什交蓬萊稻之三類，即得全年成份概要表如表4。

表4. 民國55年度水稻粳米成份概要表

Table 4. An Outline of the Constituents of Rice in 1966.

% on Oven-dry Basis

型別 Type	PH	灰份 Ash	蛋白 Protein	澱粉 Starch	可溶固形物 Sol. Solid	水溶蛋白 Albumin	還原醣 Red. Sugar	顆粒澱粉 Amylose
		%	%	%	%	%	%	%
日本型（4） Joponica	6.55	1.77	10.14	83.04	5.20	1.24	1.27	22.3
蓬萊種（9） Ponlai Hybrid	6.50	1.72	10.35	82.91	5.08	1.24	1.18	23.2
印度型（2） Indica	6.00	1.78	11.62	82.00	4.6	1.07	1.03	38.0
平均	6.45	1.74	10.46	82.82	5.05	1.22	1.18	24.9

五、摘　　要

爲明瞭省產稻米品質，民國55年一、二期在省農試所圃場同一條件下，栽植臺中65號等本省產重要品種粳米15品種（內日本種4，在來種2，蓬萊什種9品種），就糙米進行品質有關成份之分析調查，所得成績乃如見於表1～2。

調查結果顯示，在來種（印度型）稻蛋白量及顆粒澱粉比特別高而其他成份即全般的較低（灰份例外）等，尙可看出化學成份與品質有關（表4）。

依照本調查成績，日本型稻除一期作顆粒澱粉比略有差違可見外，其他各成份即概與蓬萊什種相差無幾，因此似可判定引進在來血統對米之品質尙無多大影響可言。

在本調查發現米之蛋白與澱粉具有負之相關關係（一期r＝－0.578，二期r＝－0.507），就其他成份而言，蛋白尙與灰份，顆粒澱粉（＋）及可溶固形物（－）有關模樣。蓋因本調查所用之樣本數僅爲15個，上述關係能否成立應俟擴大試驗調查始得明瞭之。

六、文　　獻

（1）中川、二國等：營養學，566（1955）。

（2）二國：澱粉手册，52，198，202，214（1966）。

（3）永原、岩尾：食品分析法，79，86，103，112（1962）。

（4）日本化學會：實驗化學講座，23，360，445（1959）。

（5）倉澤等：日本農藝化學會誌，33，225（1959）。

（6）Juliano B.O.:Second Far East Symposium on Nutrition(1964). Reprint.

（7）Juliano B.O.:Cereal Chemistry 43. No.2 (1966). Reprint.

COMPARATIVE STUDIES ON THE QUALITY OF RICE IN TAIWAN (I)

By

P.C. LIN, L.F. LIN, S.T. Chow

SUMMARY

In order to make an information on the quality of rice in Taiwan, a chemical study was conducted in 1966.

Fifteen varieties of non-glutinous rice, consist of four of Japonica, two of Indica and nine of Ponlai hybrid, were planted under same conditions at the farm of Taiwan Agricultural Research Institute and chemical analyses on the brown rice were made.

It was found that the content of protein correlated negatively with that of starch and some relations were also found between protein and the other constituents, such as ash, amylose and soluble solid.

There were little differences been observed with the varieties used, except the native rice (Indica Type) was in extremely high amylose content and higher protein. Although the native rice differed so much in chemical constitution from others, i.e., the Japonica and Ponlai hybrid, it is concluded that the rice quality can not be affected by introducing the native species into the hybrids so for as the amylose-amylopectin ratio concerned.

An extended study will be carried on further to find the relationships between the quality and chemical constitution of rice, in near future.

稻米品質比較試驗(Ⅱ)

林秉湊　林禮輝　周新添

一、緒　　言

筆者等爲明瞭省產稻米品質，民國55年就臺灣省農業試驗所產本省主要品種粳米15品種（日本種4，蓬萊雜種9，在來種2）進行糙米之品質有關成份之分析調查，其成績結果已見於前報（Ⅰ）。

在前報，吾人看出：（1）在來種稻米蛋白量及顆粒澱粉比特別爲高，顯然與日本型粳米（包括蓬萊雜種）不同。（2）引進在來血統於日本型稻對米之品質影響甚微。

上述55年度之調查資料係在同一環境條件下栽培水稻而獲得，故在來種之蛋白及顆粒澱粒比之高超現象可謂屬於其品種特性；惟該試驗地點在本省而言即過於偏北，因此吾人仍無法斷定，氣候・土壤等環境因素全與此現象無若何關係可言等，鑑此，在民國56年乃擴大調查範圍，由全省各地區蒐集其粳米代表品種原種試樣，進行品質有關成份之分析，茲將所得成績編成報告供與比較參考。

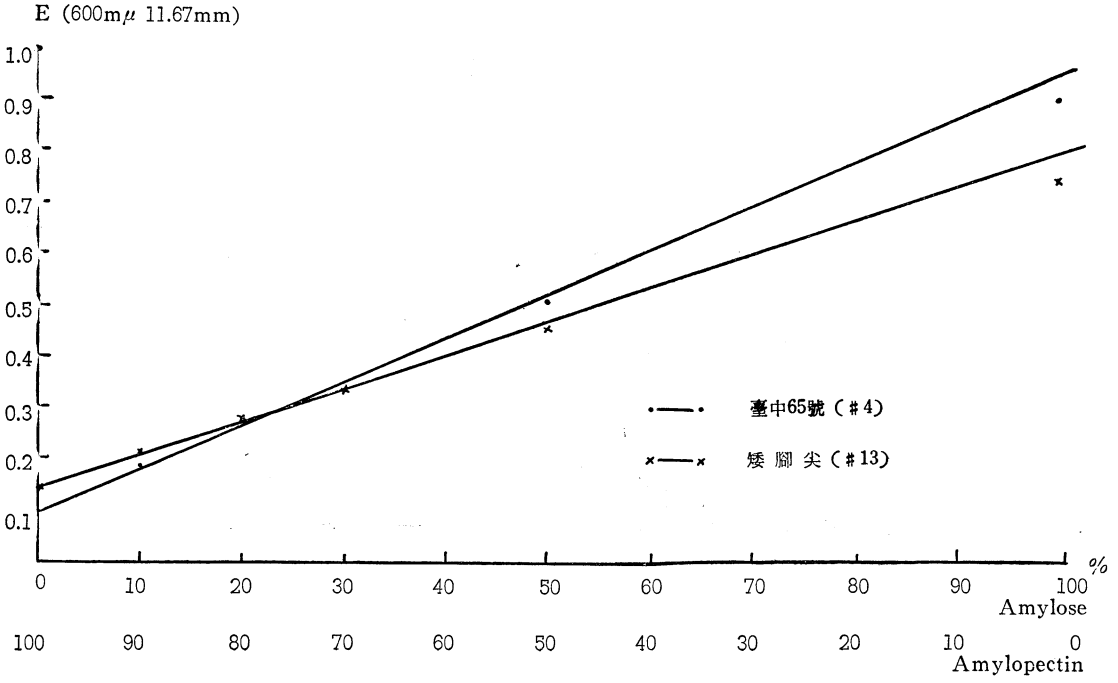
本調查始終蒙本所徐所長諸多關懷指教，並得農林廳種子股及各區農業改良場惠賜貴重調查分析試料種子，乃借此文面謹表謝忱。

二、材料、方法

民國56年由全省採集原種以上之各區代表品種粳米試樣，一期作23品種49品樣，二期作22品種33品樣，就糙米進行品質有關成份之分析外，尙就精製純澱粉進行顆粒-粘膠澱粉比之測定。所採用之分

附　圖　　顆粒-粘膠澱粉比標準曲線圖

Figure　　The Standard Curve of Amylose-Amylopectin Ratio



析方法概於前報同。略有變動處即：（1）試料預先精選處理去除腹白米、青米等，預期各品樣均在正常成熟狀態之下。（2）顆粒-粘膠澱粉比之測定，改利用 Shimadzu-Bausch & Lomb Spectronic 20 分光光電比色計在最適波長 600mμ，液槽11.67mm 下測定之。但，測定供試液爲 100ml中澱粉 3mg ，碘 2mg，碘化鉀 20mg者。至於比色用標準曲線，即仍如前採用農試所產臺中 65號試樣爲標準製成應用外，另就中壢產矮脚尖試樣製成在來種用標準曲線一種，其詳細如見附圖(前頁)。

三、成績、結果

就省內各地區出產之水稻粳米代表品種，一期作49品樣，二期作33品樣，所得之調查成績如見於表一～表二。

表一　民國56年一期作水稻粳米成份表

Table 1. The Constituents of Non-glutinous Rice in Taiwan (1967. I Crop).

編號 No.	品種 Variety	水份 Moisture	灰分 Ash	蛋白(1) Protein	澱粉(2) Starch	可溶固形物 Soluble Solid	可溶(1)蛋白 Albumin	還原醣 Reducing Sugar	顆粒(3)澱粉 Amylose	PH PH	出產地 Locatity
		%	%	%	%	%	%	%	%		
101	臺北306號	14.58	1.17	8.74	68.76	3.94	0.69	0.88	18.5	6.50	臺北場
202	臺北309號	14.38	1.29	8.31	68.31	3.75	0.69	0.78	17.4	6.60	〃
303	臺農38號	13.80	1.32	8.60	68.58	4.55	0.92	0.81	18.2	6.70	農試所
404	臺中65號	13.57	1.35	8.73	68.29	4.14	0.77	0.85	18.1	6.70	〃
405	〃	13.57	1.13	8.86	69.49	3.80	0.72	0.93	17.9	6.60	臺北場
406	〃	13.65	1.31	8.24	69.64	5.34	0·96	1.36	18.8	6.60	臺中場
407	〃	14.55	1.08	8.33	68.17	3.52	0.68	0.97	20.0	6.60	北斗
508	臺中184號	14.16	1.17	7.70	71.16	3.87	0·64	0.93	20.4	6.60	潭子
509	〃	13.63	1.27	8.59	70.79	4.27	0.61	1.25	20.5	6.65	臺中場
510	〃	13.94	1.16	10.44	66.65	4.32	0.84	1.34	20.7	6.75	北斗
611	臺中186號	14.01	1.27	8.55	70.29	3.62	0.79	0.94	20.9	6.60	潭子
612	〃	14.53	1.29	8.12	69.69	3.83	0.8	1.09	20.0	6.50	臺中場
713	矮脚尖	14.12	1.31	8.73	69.47	2.67	0.53	0.52	33.1	6.60	中壢
714	〃	13.53	1.38	9.62	69.01	3.19	0.69	0.62	32.3	6.60	新竹場
815	臺中在來1號	13.82	1.4	10.55	66.80	2.74	0.57	0.49	32.0	6.75	臺中
816	〃	14.18	1.32	9.82	67.03	2.79	0.68	0.52	34.2	6.50	臺中場
817	〃	14.46	1.29	8.82	69.26	2.84	0.61	0.41	33.7	6.55	彰化
818	〃	14.13	1.29	8.67	67.6	3.02	0.68	0.50	32.3	6.40	臺南場
919	臺中秈2號	14.48	1.32	8.77	64.82	2.72	0.64	0.63	32.6	6.60	臺中場
1020	花蓮18號	13.93	1.25	7.18	70.94	3.76	0.61	0.66	19.2	6.65	富里
1021	〃	13.53	1.22	6.89	69.03	3.62	0.65	0.53	19.9	6.70	瑞穗
1122	臺東25號	13.79	1.25	6.6	69.67	3.92	0.56	0.78	18.7	6.55	臺東場
1223	新竹56號	15.19	1.13	7.28	66.74	3.57	0.53	0.51	21.8	6.45	芎林

1224	新竹36號	13.6	1.28	8.17	66.75	3.69	0.49	0.81	21.6	6.80	新竹場
1225	〃	14.41	1.27	9.61	65.24	3.58	0.68	0.46	20.4	6.70	銅鑼
1326	新竹62號	13.17	1.36	8.92	70.59	3.52	0.81	0.59	18.6	6.85	新竹場
1427	臺南1號	14.3	1.17	8.35	69.44	3.50	0.65	0.68	20.7	6.55	潭子
1428	〃	14.76	1.17	10.67	66.69	4.07	0.65	0.7	19.5	5.90	北斗
1429	〃	14.36	1.09	7.94	70.18	3.53	0.53	0.67	19.5	6.50	崙背
1430	〃	14.04	1.17	7.37	69.73	3.71	0.57	0.76	20.9	6.60	臺南場
1531	臺南3號	15.71	1.16	6.75	70.37	3.51	0.41	0.56	19.8	—	宜蘭
1632	臺南5號	15.37	1.13	7.09	70.56	3.95	0.41	0.88	19.6	—	臺南場
1633	〃	15.27	1.10	10.	67.91	3.76	0.45	0.81	18.9	—	嘉義
1734	嘉南8號	14.91	1.19	7.78	67.56	4.11	0.53	0.73	16.8	6.10	西螺
1735	〃	14.61	1.02	8.14	66.47	3.4	0.61	0.67	19.8	6.45	朴子
1736	〃	14.02	1.22	8.05	70.07	3.92	0.69	0.78	18.4	6.60	臺南場
1737	〃	14.09	1.18	6.97	69.10	3.04	0.57	0.63	18.2	6.75	富里
1738	〃	14.12	1.19	8.30	68.93	3.36	0.65	0.46	18.6	6.60	瑞穗
1739	〃	13.6	1.25	6.83	70.57	3.63	0.69	0.51	19.9	6.80	臺東場
1840	臺中178號	14.63	1.4	9.17	68.34	3.58	0.64	0.51	17.4	6.50	臺中場
1841	〃	14.70	1.32	8.65	68.64	3.16	0.53	0.54	17.6	6.60	潭子
1842	〃	14.8	1.06	6.94	69.08	3.01	0.57	0.56	19.9	6.55	北斗
1943	高雄33號	14.55	1.23	8.89	69.85	3.53	0.69	0.85	17.8	6.70	芎林
1944	〃	13.39	1.27	8.80	70.87	3.66	0.68	0.77	18.8	6.60	新竹場
2045	高雄64號	14.30	1.17	6.7	71.25	3.10	0.53	0.60	19.6	6.90	高雄場
2146	高雄122號	14.68	1.26	6.31	68.96	3.04	0.53	0.61	19.2	6.40	〃
2247	高雄137號	14.19	1.16	6.92	70.68	3.79	0.61	0.82	19.6	6.50	〃
2348	嘉農242號	13.52	1.09	7.46	68.85	3.28	0.53	0.71	17.8	6.60	富里
2349	〃	14.12	1.22	8.05	69.99	3.50	0.60	0.57	17.2	6.70	瑞穗

註：(1) N×6.25

(2) Total Sugar×0.9

(3) Percent Starch

表二　民國56年二期作水稻粳米成份表

Table 2. The Constituents of Non-glutinous Rice in Taiwan (1967. Ⅱ Crop).

編號 No.	品種 Variety	水份 Moisture	水份 Ash	蛋白(1) Protein	澱粉(2) Starch	可溶固形物 Soluble Solid	可溶(1)蛋白 Albumin	還原醣 Reducing Sugar	顆粒(3)澱粉 Amylose	PH PH	出產地 Locality
		%	%	%	%	%	%	%	%		
101	臺北306號	15.32	1.31	10.61	66.03	5.71	0.52	0.84	17.6	6.75	臺北場
202	臺北309號	(9.61)	1.34	11.72	71.18	4.84	0.45	0.69	17.6	6.70	〃

303	臺農38號	(9.68)	1.29	9.82	70.36	4.11	0.48	0.4	16.9	6.80	農試所
404	臺中65號	16.10	1.30	8.92	68.16	5.37	0.45	0.48	20.0	6.65	〃
405	〃	16.07	1.33	10.58	65 44	4.90	0.52	1.00	19.8	6.70	臺北場
406	〃	14.92	1.16	7.21	69.77	4.46	0.57	0.53	18.6	6.80	臺中場
508	臺中184號	13.81	1.25	7.2	69.68	4.61	0.77	0.66	20.7	6.90	潭子
509	〃	15.44	1.25	7.53	69.43	3.88	0.61	0.64	19.3	6.90	臺中場
612	臺中186號	13.85	1.43	8.49	69.58	4.69	0.65	0.80	18.6	6.95	〃
714	矮脚尖	15.13	1.34	8.57	68.14	4.20	0.57	0.68	28.6	6.75	新竹場
815	臺中在來1號	16.32	1.43	10.73	63.76	3.79	0.57	0.69	32.0	6.60	臺中
816	〃	14.94	1.34	12.4	64.68	4.32	0.64	0.73	30.2	6.65	臺中場
919	臺中秈2號	15.18	1.39	7.62	67.53	4.31	0.64	0.75	29.8	6.70	〃
(1020)	花蓮18號	16.07	1.15	6.69	68.72	5.45	0.65	1.19	19.8	6.50	花蓮場
1122	臺東25號	14.94	1.47	7.33	68.47	5.92	0.69	1.24	20.0	6.60	臺東場
1224	新竹56號	14.05	1.34	8.05	68.55	4.62	0.69	1.04	18.6	6.75	芎林
1225	〃	15.66	1.16	7.52	68.21	4.54	0.54	0.63	18.1	6.85	新竹場
1326	新竹62號	15.24	1.25	8.5	69.3	4.24	0.53	0.8	17.2	6.80	〃
1427	臺南1號	14.39	1.11	7.50	70.86	4.09	0.69	0.64	16.8	6.95	潭子
1430	〃	14.03	1.24	6.93	69.22	4.60	0.69	0.71	18.8	6.85	臺南場
1632	臺南5號	14.92	1.21	7.57	70.77	4.33	0.68	0.80	17.4	6.75	〃
1633	〃	14.60	1.18	6.86	71.85	4.13	0.41	0.80	16.0	6.85	嘉義
1735	嘉南8號	14.59	1.14	7.22	69.56	4.32	0.65	0.81	18.1	6.85	朴子
1736	〃	13.76	1.18	7.2	69.34	4.52	0.65	0.8	16.2	6.85	臺南場
(1737)	〃	16.09	1.13	7.02	67.12	4.43	0.65	1.32	16.5	6.65	花蓮場
1739	〃	14.97	1.37	9.22	66.25	4.97	0.61	0.99	19.2	6.70	臺東場
1840	臺中178號	15.33	1.35	7.56	67.46	4.60	0.64	0.79	19.2	6.70	臺中場
1943	高雄53號	14.52	1.17	7.82	69.68	5.16	0.68	1.29	17.4	6.65	芎林
1944	〃	14.24	1.25	8.21	68.61	5.30	0.56	1.17	16.5	6.65	新竹場
2045	高雄64號	14.82	1.07	7.7	68.54	4.36	0.76	0.8	17.4	6.80	高雄場
2146	高雄122號	16.24	1.15	6.80	68.51	3.99	0.45	0.66	18.0	6.80	高雄場
2247	高雄137號	14.99	1.13	8.09	69.52	4.30	0.64	0.95	18.6	6.80	〃
(2348)	嘉農242號	15.74	1.27	8.63	65.61	4.66	0.48	0.98	16.2	6.70	花蓮場

註：(1) N×6.25

(2) Total Sugar×0.9

(3) Percent Starch

56年度所得之一、二期作粳米成份成績概要，已如見於上列表一及表二，茲爲便利比較起見，上列各項成份（顆粒澱粉及PH除外）以其無水物百分比表示，乃得表三及表四。

表三　民國56年一期作粳米成份比較表

Table 3. The Oven-dry Constituents of Non-glutinous Rice in Taiwan(1967. I Crop).

編號 No.	品種 Variety	灰份 Ash	蛋白 Protein	澱份 Starch	可溶固形物 Sol. Solid	可溶蛋白 Albumin	還原醣 Red. Sugar	顆粒澱粉比 Amylose Ratio	PH PH	出產地 Locality
		%	%	%	%	%	%			
101	臺北306號	1.38	10.23	80.49	4.61	0.81	1.03	18.5	6.50	臺北場
202	臺北309號	1.50	9.71	79.78	4.38	0.80	0.91	17.4	6.60	〃
303	臺農38號	1.53	9.98	79.56	5.27	1.07	0.94	18.2	6.70	農試所
404	臺中65號	1.57	10.10	79.02	4.79	0.86	0.98	18.1	6.70	〃
405	〃	1.31	10.25	80.39	4.4	0.83	1.08	17.9	6.60	臺北場
406	〃	1.52	9.54	80.65	6.18	1.11	1.58	18.8	6.60	臺中場
407	〃	1.27	9.74	79.78	4.12	0.81	1.13	20.0	6.60	北斗
508	臺中184號	1.36	8.97	82.9	4.51	0.75	1.08	20.4	6.60	潭子
509	〃	1.47	9.95	81.96	4.94	0.70	1.44	20.5	6.65	臺中場
510	〃	1.35	12.13	77.44	5.02	0.98	1.56	20.7	6.75	北斗
611	臺中186號	1.48	9.94	81.74	4.21	0.92	1.1	20.9	6.60	潭子
612	〃	1.51	9.50	81.54	4.48	0.93	1.27	20.0	6.50	臺中場
713	矮脚尖	1.53	10.17	80.88	3.11	0.61	0.61	33.1	6.60	中壢
714	〃	1.59	11.12	79.80	3.68	0.79	0.72	32.3	6.60	新竹場
815	臺中在來1號	1.62	12.24	77.51	3.18	0.66	0.57	32.0	6.75	臺中
816	〃	1.54	11.44	78.11	3.25	0.8	0.61	34.2	6.50	臺中場
817	〃	1.50	10.31	80.97	3.32	0.71	0.48	33.7	6.55	彰化
818	〃	1.51	10.09	78.72	3.51	0.79	0.59	32.3	6.40	臺南場
919	臺中秈2號	1.54	10.25	75.79	3.18	0.75	0.73	32.6	6.60	臺中場
1020	花蓮18號	1.45	8.34	82.43	4.36	0.71	0.77	19.2	6.65	富里
1021	〃	1.42	7.97	79.89	4.18	0.75	0.61	19.9	6.70	瑞穗
1122	臺東25號	1.45	7.65	80.82	4.55	0.65	0.91	18.7	6.55	臺東場
1223	新竹56號	1.33	8.58	78.7	4.21	0.62	0.60	21.8	6.45	芎林
1224	〃	1.48	9.46	77.26	4.27	0.56	0.94	21.6	6.80	新竹場
1225	〃	1.48	11.23	76.22	4.19	0.8	0.53	20.4	6.70	銅鑼
1326	新竹62號	1.57	10.28	81.30	4.05	0.93	0.68	18.6	6.85	新竹場
1427	臺南1號	1.37	9.75	81.02	4.09	0.76	0.79	20.7	6.55	潭子
1428	〃	1.37	12.51	78.24	4.77	0.76	0.82	19.5	5.90	北斗
1429	〃	1.27	9.27	81.95	4.12	0.62	0.79	19.5	6.50	崙背
1430	〃	1.37	8.58	81.35	4.32	0.66	0.89	20.9	6.60	臺南場
1531	臺南3號	1.38	8.01	83.48	4.17	0.49	0.67	19.8	—	宜蘭
1632	臺南5號	1.33	8.37	83.36	4.67	0.49	1.04	19.6	—	臺南場

1633	臺南5號	1.30	11.8	80.15	4.43	0.53	0.96	18.9	—	嘉義
1734	嘉南8號	1.39	9.14	79.39	4.83	0.62	0.85	16.8	6.10	西螺
1735	〃	1.19	9.53	77.85	3.98	0.71	0.78	19.8	6.45	朴子
1736	〃	1.42	9.36	81.49	4.56	0.8	0.91	18.4	6.60	臺南場
1737	〃	1.37	8.11	80.44	3.54	0.66	0.73	18.2	6.75	富里
1738	〃	1.38	9.67	80.26	3.91	0.76	0.54	18.6	6.60	瑞穗
1739	〃	1.45	7.91	81.68	4.2	0.8	0.59	19.9	6.80	臺東場
1840	臺中178號	1.64	10.74	80.05	4.19	0.75	0.59	17.4	6.50	臺中場
1841	〃	1.55	10.14	80.47	3.70	0.62	0.64	17.6	6.60	潭子
1842	〃	1.25	8.14	81.08	3.53	0.66	0.65	19.9	6.55	北斗
1943	高雄33號	1.44	10.40	81.74	4.12	0.81	0.99	17.8	6.70	芎林
1944	〃	1.47	10.16	81.82	4.23	0.78	0.88	18.8	6.60	新竹場
2045	高雄64號	1.37	7.81	83.14	3.62	0.62	0.70	19.6	6.90	高雄場
2146	高雄122號	1.48	7.4	80.82	3.56	0.62	0.71	19.2	6.40	〃
2247	高雄137號	1.35	8,07	82.36	4.42	0.71	0.95	19.6	6.50	〃
2348	嘉農242號	1.27	8.62	79.62	3.79	0.61	0.82	17.8	6.60	富里
2349	〃	1.42	9.37	81.5	4.08	0.7	0.66	17.2	6.70	瑞穗
49標本	平均	1.43	9.63	80.35	4.18	0.74	0.85	21.17	6.59	全省

表四　民國56年二期作粳米成份比較表

Table 4. The Oven-dry Constituents of Non-glutinous Rice in Taiwan (1967. Ⅱ Crop).

編號 No.	品種 Variety	灰份 Ash	蛋白 Protein	澱粉 Starch	可溶固形物 Sol. Solid	可溶蛋白 Albu-min	還原醣 Red. Sugar	顆粒澱粉比 Amylose Ratio	PH PH	出產地 Locality
		%	%	%	%	%	%			
101	臺北306號	1.55	12.53	77.98	6.75	0.62	1.	17.6	6.75	臺北場
202	臺北309號	1.49	12.97	78.74	5.35	0.49	0.76	17.6	6.70	〃
303	臺農38號	1.43	10.87	77.90	4.54	0.53	0.44	16.9	6.80	農試場
404	臺中65號	1.54	10.64	81.25	6.40	0.53	0.57	20.0	6.65	〃
405	〃	1.58	12.61	77.98	5.84	0.62	1.2	19.8	6.70	臺北場
406	〃	1.36	8.48	82.00	5.24	0.66	0.63	18.6	6.80	臺中場
508	臺中184號	1.45	8.35	80.85	5.35	0.89	0.76	20.7	6.90	潭子
509	〃	1.48	8.90	82.11	4.59	0.72	0.76	19.3	6.90	臺中場
612	臺中186號	1.66	9.85	80.76	5.45	0.75	0.93	18.6	6.95	〃
714	矮脚尖	1.58	10.09	80.29	4.95	0.67	0.80	28.6	6.75	新竹場
815	臺中在來1號	1.71	12.82	76.20	4.53	0.68	0.83	32.0	6.60	臺中

816	臺中在來1號	1.58	14.57	76.04	5.07	0.75	0.85	30.2	6.65	臺中場
919	臺中秈2號	1.64	8.99	79.61	5.08	0.75	0.89	29.8	6.70	〃
(1020)	花蓮18號	1.36	7.97	81.87	6.49	0.78	1.42	19.8	6.50	花蓮場
1122	臺東25號	1.73	8.62	80.49	6.96	0.81	1.46	20.0	6.60	臺東場
1224	新竹56號	1.56	9.37	79.76	5.38	0.8	1.21	18.6	6.75	芎 林
1225	〃	1.38	8.91	80.87	5.38	0.63	0.75	18.1	6.85	新竹場
1326	新竹62號	1.47	10.02	81.75	5.	0.63	0.95	17.2	6.80	〃
1427	臺南1號	1.29	8.76	82.76	4.77	0.80	0.75	16.8	6.95	潭 子
1430	〃	1.44	8.06	80.51	5.35	0.8	0.82	18.8	6.85	臺南場
1632	臺南5號	1.42	8.89	83.17	5.08	0.79	0.94	17.4	6.75	〃
1633	〃	1.39	8.03	84.13	4.83	0.48	0.94	16.0	6.85	嘉 義
1735	嘉南8號	1.33	8.45	81.44	5.05	0.76	0.95	18.1	6.85	朴 子
1736	〃	1.37	8.34	80.4	5.24	0.75	0.93	16.2	6.85	臺南場
(1737)	〃	1.34	8.36	79.99	5.28	0.78	1.57	16.5	6.65	花蓮場
1739	〃	1.61	10.84	77.92	5.84	0.72	1.17	19.2	6.70	臺東場
1840	臺中178號	1.6	8.93	79.67	5.43	0.76	0.94	19.2	6.70	臺中場
1943	高雄53號	1.37	9.15	81.52	6.03	0.79	1.50	17.4	6.65	芎 林
1944	〃	1.46	9.58	80.01	6.17	0.66	1.36	16.5	6.65	新竹場
2045	高雄64號	1.26	9.04	80.46	5.11	0.89	0.94	17.4	6.80	高雄場
2146	高雄122號	1.37	8.12	81.79	4.76	0.53	0.79	18.0	6.80	〃
2247	高雄137號	1.33	9.51	81.78	5.06	0.75	1.11	18.6	6.80	〃
(2348)	嘉農242號	1.50	10.24	77.87	5.52	0.57	1.16	16.2	6.70	花蓮場
33標本	平 均	1.47	9.72	80.3	5.39	0.70	0.97	19.6	6.75	全 省

四、考察、結論

依照所得調查成績而言，本56年度成績結果與55年度大略一致。則在來種蛋白量及顆粒澱粉比特別爲高而可溶性固形物量即相對的較爲低等，吾人似暫可結論：米質之區別，主要由蛋白、可溶固形物及顆粒澱粉比而決定。

一方，本56年度成績中與55年度最具差異者，乃爲顆粒澱粉之相反的二期較一期爲低之現象。今，就此進行略較詳之考察。

在期作別成績比較，即得55年度平均，一期：蛋白10.99，固形物5.64，顆粒澱粉 22.9%，二期：蛋白9.93，固形物4.66，顆粒澱粉 26.9%等，蛋白・固形物量減少而顆粒澱粉比昇高； 56年度即，一期：蛋白9.63，固形物4.18，顆粒澱粉21.2%，二期：蛋白9.72，固形物5.39，顆粒澱粉 19.6%等，可看出僅固形物量昇高而顆粒澱粉比降低等情；似可認定固形物量與顆粒澱粉比關係密切。況竟吾人在過去四期中之調查結果顯示，蛋白量尙與顆粒澱粉比具有正之相關關係，由此乃可確認可溶固形物量對顆粒澱粉比影響爲大。

在本56年度調查，所得之成績雖指明蛋白量及顆粒澱粉比概由品種而決定（印度型與日本型之比

較），但尙可看出若干環境因素之影響。此，如北部地區產之蛋白量居高暫不討論，例如，在顆粒澱粉比乙項，北斗之臺中65號・178號（一期）及朴子・臺東之嘉南 8號（一、二期）等特別爲高，又在蛋白含量，即得北斗之臺中184號・臺南1號（一期）及花蓮・臺東之夫於嘉農242號・嘉南8號（二期）之高超等，可看出地方性之影響不少。

如前述，本56年度調查之標本數爲一期49，二期33品樣，其差距甚大；茲爲期比較正確，如僅限取同一地點之同一品種，即得共存20品種30品樣。今將此分成日本型，印度型及蓬萊雜種三類整理，乃得一對照表如表5。

表五　民國56年度水稻粳米成份對照表

Table 5. A Reference Table on the Constituents of Rice in Taiwan (1967).

% on Oven-dry Basis

型別 Type	灰份 Ash		蛋白 Protein		澱粉 Starch		可溶固形物 Sol. Solid		可溶蛋白 Albumin		還原醣 Red. Sugar		顆粉澱粉比 Amylose Ratio		PH	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%				
日本型 (9)	1.46	1.51	9.80	10.58	80.7	79.95	4.84	5.50	0.87	0.65	1.15	0.78	18.9	18.8	6.6	6.8
印度型 (4)	1.57	1.63	11.26	11.62	77.80	78.03	3.32	4.91	0.75	0.72	0.66	0.84	32.8	30.2	6.6	6.7
蓬萊種 (17)	1.42	1.43	9.32	8.98	80.73	81.08	4.20	5.38	0.70	0.73	0.81	1.03	19.4	17.9	6.5	6.8
平均 (30)	1.45	1.48	9.73	9.81	80.33	80.34	4.28	5.35	0.76	0.70	0.89	0.93	21.0	19.77	6.6	6.8

表五指明可溶固形物量與顆粒澱粉比關係密切，但在二期作顆粒澱粉比，蓬萊雜種較純日本型稻略低乙節，似仍與蛋白量有關而致，蓋本調查之日本型稻主限在中北部栽培，故發現其蛋白量一般的爲高，又殊在二期作至甚。

至於各成份間之相關關係，就所選擇之30標本如以蛋白爲基準時，即得相關係數，灰份：一期 $r=0.367$，二期 $r=0.464$；澱粉：一期 $r=-0.554$，二期 $r=-0.801$；顆粒澱粉比；一期 $r=0.43$，二期 $r=0.445$ 等，顯見蛋白與灰份・澱粉及顆粒澱粉比具有相關關係。

五、摘　要

民國56年擴大試驗調查範圍，由全省各地採集水稻粳米重要品種（原種），一期23品種49品樣，二期22品種33品樣，就糙米進行品質有關之成份分析，所得成績概要如見於表一～表二。

本年度成績結果略與55年度所得者同。即在來種蛋白量及顆粒澱粉比特別高，而可溶固形物量即全般的較爲低等，顯見品種因素對成份品質之影響甚大。在本年度調查成績，尙發現環境因素對稻米成份品質有關，如北部地區產之純日本型稻蛋白量之奇高及其顆粒澱粉比之未如理想等，似應歸地方性之影響。

綜合55，56二年間調查成績，即知蛋白與灰份・澱粉及顆粒澱粉有關；至於其他成份，雖可溶固形物量對顆粒澱粉比影響甚鉅，但其相關不大顯著固定，應俟日後試驗研討，始得決定之。

六、文　　獻

（1）永原、岩尾：食品分析法，79，86，103，112（1962）。
（2）二國：澱粉手册，52，198，202，214（1966）。
（3）二國、秦：食品化學手册，253，258（1963）。
（4）Juliano B. O., et al:Agricultural and Food Chemistry，12，No. 2，131（1964）。
（5）林等：稻米品質比較試驗（I）。

COMPARATIVE STUDIES ON THE QUALITY OF RICE IN TAIWAN (II)

by

P.C. Lin, L.F. Lin, S.T. Chow

SUMMARY

An extensive survey on the quality of rice in Taiwan was conducted in 1967. Forty-nine samples of twenty three varieties in first crop and thirty-three samples of twenty-two varieties in second crop were collected from every district and chemical analyses were made on the brown rice. The results were shown in Table 1—2.

A same phonomenon, as got in 1966, was observed in this year. The extremely high amylose ratio and higher protein content were detected with the native rice again.

The quality of rice, so far as amylose ratio and protein content concerned, is principally affected by its variety; even so, there were some effects observed with locality, for instance, the rice produced in northern district had higher amylose ratio and protein content.

Although the amylose ratio correlated with protein content, comparing the data obtained in these two years, it was expected that the amylose-amylopectin ratio should be mainly influenced by the quantity of soluble solid.

By screening with variety and locality, just thirty samples of twenty varieties were selected both from first and second crops, and a Table for comparison is presented as Table 5. With these thirty samples, significant correlationships were secured between protein and the other constituents, namely, starch (−), ash (+) and amylose-ratio (+) correlate with protein, respectively.

柑桔黑星病病原菌不同菌株對椪柑果實病原性之探討

李 永 松

一、前 言

柑桔黑星病菌病原性之探討，從1920年起可見於諸報告（2,3,5,10,11,13,），但眞正被探出者，則在1940年左右病原菌潛伏感染之特性被證實（3,4,7,12,14,）之後。

1955年邱氏（1）報告在組織分離黑星病病原菌時，常分離得柄胞子形態類似之兩類菌株：一類爲菌落生長緩慢，具缺刻邊緣之缺緣型菌株(Lobed margin type)；一類爲生長快速，邊緣完整之全緣型菌株（Entire margin type）。氏因全緣型菌株多自健全部分離而得，而少自病斑部分離得，故又推測其病原性可能較弱。1963年McOnie（8）在柑桔與其他寄主植物上亦檢出類似邱氏所稱之全緣型菌株及其有性時代。其有性時代胞子亦類似黑星病菌者，氏並用有加利（Eucalyptus）枯葉及晚命夏橙枯葉上之成熟子囊殼接種葡萄柚與晚命夏橙果實，證實無病原性。

柑桔黑星病之病徵多發現於果實上。病徵以其病斑之類型又可分爲硬化型（Hard spot）、雀斑型（Freckle spot）、腐敗型（Virulent spot）（1,3）及黑斑型（Black speckle）等。不同類型病斑分離而得之菌落，其形態與生理性質均類似（1）。病原菌、除可從果實病斑部分離而得外，亦可從枯葉、健全果實、葉片健全部及病患部分離檢得。

本試驗，以不同菌株，包括全緣型與缺緣型，其來源得自枯葉上成熟子囊殼釋放之子囊胞子，含子囊殼之枯葉，葉片之健全部與病斑部，果實之健全及不同類型之病斑等，用菌絲塊，在不同時期接種椪柑果實，比較不同來源與不同類型菌株之病原性及其形成病斑類型之情形。

二、材料與方法

參照病原菌果實侵入期(6)，於五月中旬，果實未被病原菌侵入前，在新竹新埔地區果園，擇取兩棵同齡之椪柑果樹，用牛皮紙袋套袋 110 顆幼果。另在同縣橫山鄉選取一往年黑星病鮮有發生之椪柑果園，爲確定無病菌潛伏感染，乃隨意採下七果行組織分離，結果63組織塊中未發現任何菌落。

接種時將不同來源之菌株（見表一），先移植於 PDA 上，培養10日，挖取富柄胞子之菌絲塊附貼於果實上，並用脫脂棉浸水薄覆於菌絲塊上；再以盛有水分之塑膠袋套上，外再套上牛皮紙袋。一至二週後，取去紙袋、塑膠袋、脫脂棉及菌絲塊，並套回紙袋。其後紙袋如有破損，即換以新袋。果實成熟期取下紙袋、採果。貯藏三週，調查果實病斑數。

表一　供試黑星病菌菌株及其來源

Table 1. The test isolates of *Guignardia citricarpa* Kiely and their sources

供試菌株 Isolate	分離日期 Date of isolation	培養性質及來源 Cultural characters and Sources	
		菌株型 Isolate type	來源 Sources
1. L—SA—1	6— 9—1968	缺緣型 (Lobed margin type)	枯葉成熟子囊殼釋放之子囊胞子 (Ascospre dischorged from mature perithecium on dead leaf)
2. L—SA—2	〃	〃	〃
3. L—SA—7	6—25—1968	〃	〃
4. L—SA—9	〃	〃	〃
5. L—SA—10	〃	〃	〃
6. L—PP	8— 4—1967	〃	椪柑果實初期病斑 (Primary lesion on ponkan fruit)
7. L—PF	11—16—1967	〃	椪柑果實雀斑型病斑 ("Freckle spot" lesion on ponkan fruit)
8. L—TR	12— 2—1967	〃	桶柑果實雀斑型病斑 ("Freckle spot" lesion on tankan fruit)
9. L—PH	11— 6—1967	〃	椪柑果實硬化型病斑 ("Hard spot" lesion on ponkan fruit)
10 L—PB	11— 6—1967	〃	椪柑果實黑斑型病斑 ("Black Speckle" lesion on ponkan friuit)
11 L—PLL	7—26—1968	〃	椪柑葉片病斑 (Lesion on ponkan leaf)
12. L—PSF	6—14—1968	〃	椪柑春梢 (Spring ponkan flush
13. L—PDL	5—20—1968	〃	椪柑枯葉上之子實體 (Fructification on clead leaf)
14 E—PYF	5—23—1968	全緣型 (Entire margin type)	椪柑幼果 (Young ponkan fruit)
15. E—PSF	5— 2—1968	〃	椪柑春梢 (Spring pokan flush)
16. E—PLL	7—26—1968	〃	椪柑葉片病斑 (Lesion on ponkan leaf)
17. E—PGS	5—21—1968	〃	椪柑葉片油脂病病斑 ("Greasy spot" lesion on ponkan leaf)

三、結　果

新埔果園雖套袋110顆果實，唯落果嚴重，故僅於7月4日接種一次。三菌株各接種五顆果。橫山區分三次接種，7月19日，13菌株各接種10顆果；8月15日，二菌株各接種15顆果；10月3日，五菌株各接種七顆果。11月底，果實進入成熟期，11月20日解袋並行第一次採果，12月4日行第二次採果。經接種之果實在採收前，多未發現病斑。貯藏二週或以上後，病斑才行顯現。表二之結果係貯藏

三週後所調查者。

新埔區7月4日接種者，三菌株均係缺緣型，果實發病嚴重。橫山區，7月19日接種者，全緣型E—PSF、E—PYE與E—PGS 三菌株，果實均不發病。缺緣型10菌株中，L—SA—1 與L—SA—10兩菌株，發病嚴重；L—PP 與 L—PSF 二菌株，發病輕微；其餘六菌株均有相當程度之致病性。8月15日接種兩菌株，缺緣型 L—PLL 具病原性，而全緣型 E—PLL 不具致病性。10月3日接種者，無論缺緣型（L—SA—2與 L—SA—9），與全緣型（E—PYE、E—PSF 與 E—PLL）均不發病。

供試12種缺緣型菌株（不包括10月3日接種之 L—SA—9 菌株），多數形成雀斑型或腐敗型病斑，而無硬化型或黑斑型病斑形成。果實繼續貯藏，雀斑型病斑可發育爲腐敗型病斑。

經缺緣型菌株接種形成之果實病斑，再分離均出現缺緣型菌落。經全緣型接種者，接種部位再行分離均得全緣型菌落而未發現缺緣型菌落。無接種之果實，行組織分離，未發現缺緣型菌落，但發現少數全緣型菌落，此可能係套袋接種前即已潛伏感染者。

表二、不同黑星病病原菌菌株對挫柑果實之致病反應

Table 2. Pathogenic reaction of different isolates of *Guignardia citricarpa* Kiely to Ponkan fruits

供試菌株 Isolate	果園 Orchard	接種日期 Date inoculated	調查果實數 Fruits examined	病斑總數 Total no. of lesions	平均病斑數 Average no. of lesions
			no.	no.	no.
L-SA-1	新埔	7-4-1968	1	117	117
L-SA-2			4	375	93.75
L-PE			2	174	87
CK			23	17	0.74
L-SA-1	橫山	7-19-1968	6	744	124
L-SA-2			6	38	6.33
L-SA-7			6	412	68.67
L-SA-10			5	793	158.60
L-PP			5	4	0.80
L-TR			8	307	38.38
L-PH			5	216	43.20
L-PB			6	16	2.67
L-PSF			7	6	0.86
L-PDF			6	126	21
E-PYF			5	2	0.40
E-PSF			8	0	0.00
E-PGS			4	0	0.00
CK			8	2	0.25

L-PLL	橫　山	8-15-1968	12	121	10.08
E-PLL			8	6	0.75
CK			14	11	0.78
L-SA-2	橫　山	10-3-1968	5	0	0.00
L-SA-9			2	2	1.00
E-PYF			6	0	0.00
E-PSF			5	3	0.60
E-PGS			4	1	0.25
CK			17	14	0.82

四、討論與結論

由本試驗得知，四全緣型菌株（E—PYF、E—PSF、E—PLL 與 E—PGS），均可侵入椪柑果實，但不形成病斑。此一事實與 McOnie (8) 用枯葉上全緣型菌株成熟子囊殼接種柑桔果實之結果一致。

不同菌株間似有病原性强弱之分。供試12種缺緣型菌株（不包括L—SA—9 菌株）中，除由春梢分離而得之L—PSF菌株及由果實初期病斑分離而得之 L—PP菌株具較弱之病原性外，其餘都有相當程度之致病性；從枯葉上成熟子囊殼釋放之子囊胞子經單胞分離得之L—SA—1 與 L—SA—10 兩菌株具强烈之病原性，多能形成大型腐敗型病斑；由果實上不同類型病斑分離得之菌株多數形成雀斑型病斑。由某一類型果實病斑分離而得之菌株經接種，未必形成某一類型之病斑。例如由黑斑型病斑分離而得之菌株L—PB，經接種，果實僅形成雀斑型病斑，而無黑斑型病斑形成；由硬化型病斑分離得之菌株L—PH，並不形成硬化型病斑。此一現象可能與接種以後之氣象因子有關。McOnie (9) 曾證實柑桔果實斑點病 (Speckled Blotch) 是黑星病之一種，同是*Cuignrdia citricarpa* 引起的，其間無菌系 (Strain) 之分。他認爲溫度之差異可能是斑點病發生嚴重與否之重要原因。病斑之顯現與演變受環境因子或寄主生理狀況之影響很大，本試驗經接種之果實，大多數採下貯藏後，才顯現病斑。又於果實上呈現雀斑型病斑者，經貯藏後，多數可發育爲中小腐敗型病斑。

不同時期接種顯示不同發病程度。7月4日與7月19日接種者，果實多數發病嚴重；8月15日接種者，果實雖可發病，但不嚴重；10月3日接種者，無論菌株屬全緣型或缺緣型均不發病。Kiely (3) 接種證實，病原菌對晚侖夏幼果可引起感染，而成熟果則否。本試驗亦證實椪柑果實對黑星病菌具有成熟抵抗性，其時期約在8月中旬與10月初之間。柑桔開花結果之遲早，因年度而不同。本年度開花較遲，四月中上旬才甫結小果，故椪柑果實具抵抗性，應始於花落後第四與第五月之間。

五、摘　要

從子囊胞子，枯葉組織或葉片組織分離所得之缺緣型菌株（即慢速型菌株），與從各種果實病斑組織分離而得之菌株一樣，均能無傷接種感染果實。在1968年氣象條件下，從七與八月接種之結果所示，得自硬化型或黑斑型果實病斑之菌株，接種後在果實上僅顯示雀斑型與腐敗型兩類病斑。果實繼續貯藏，雀斑型病斑可發育成爲腐敗型病斑。在12供試菌株（除L—SA—9 之外）中，得自子囊胞子之L—SA—1與L —SA—10 兩菌株在果實上呈現强烈之病原性。

所有全緣型菌株（即快速型菌株），不論其來源，均能侵入果實但不引起病斑。

六、參考文獻

1. Chiu R. J (邱人璋) 1955 柑桔黑星病之研究，農林學報4：186—199。
2. Kanoyama I (金山巖) 1932 ，柑桔果實黑星病に關する調查，第一報、柑桔研究5（2）：155。
3. Kiely T. B. 1948 Preliminary studies on *Guignardia citricarpa* n. sp. : The ascigerous stage of *Phoma citricarpa* McAlp. and its relation to black spot of citrus. Proc. Linn. Soc. New South Wales 68 (5, 6) : 249—292.
4. Kohira T. (小平武天) and T. Sato (佐藤保) 1938 柑桔黑星病の感染期に就て，病蟲害雜誌 25：766—770。
5. Lee, H. A. 1920 Black spot of citrus fruit caused by *Phoma citricarpa*. McAlp. in Philipp. Journ. of Soci 17 (6) : 635—641
6. Liu K. C. 1966 studies on citrus black spot—1. Infection of fruit by the causal fungus. Journal of Taiwan Agricultural Research 15 (2) : 20—24.
7. McCleery, F. C. 1939 Black spot of citrus. A brief summary of control experiments, 1525—39. Agri. Gaz. New South Wales, 1, II, P. 618—622. (Abst. in Rev. App. Myc. 19:143, 1940)
8. McOnie K. C. 1964 The latent occurrence in citrus and other hosts of a *Guignardia* easily confused with *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen. Phytopathology 54:40—43
9. McOnie K. C. 1964 Speckled blotch of citrus indued by the citrus black spot pathogen, *Guignardia citricarpa*. Phytopathology 54:1488—1489.
10. Sawada, K. (澤田兼吉) 1935 蜜柑黑星病發生蔓延に關する之研究，臺灣農事報，第 31 卷第7.8號
11. Saga K. (曾我慶英) 1920 柑桔果實の黑星病に就て，病蟲害雜誌 No. 7. P. 519.
12. Sueda H. (末田平七) 1941 柑桔黑星病菌の寄生に關する驗的研究（預報），臺灣博物會報 31：416—432.
13. Takeuchi, H. (武內晴好) 1931 蜜柑黑星病菌の系統に就て，病蟲害雜誌18：319。
14. Tokunaga,Y(德永基雄) 1940 柑桔黑星病菌柑桔果侵入時に就て臺灣農事報，第 36 卷第 5 號。

PATHOGENECITY OF DIFFERENT ISOLATES OF GUIGNARDIA CITRICARPA KIELY FROM VARIOUS SOURSES TO PONKAN FRUITS

By

Y. S. Lee*

SUMMARY

Lobe margined isolates (i.e. slower-growing isolates) of citrus black spot causal organism, *Cuignardia citricarpa* obtained from ascospores, dead leaf tissues or green leaf tissues as well as those individuals secured from various spotted skin tissues of fruits could infect fruits by the artificial inoculation without wounds. As a result of the inoculation test in July and August under the 1968's climatic conditions, only two types of lesions including freckle spot and virulent spot were shown by the isolates which were originated from the hard spot or black speckle type of lesions on the fruits. Freckle spots would develop into virulent spots if fruits were stored continously. Among 12 isolates (exept L-SA-9), two isolates, i. e. L-SA-1 and L-SA-10 originated from the ascospores showed the strongest pathogencity.

All the entire margined isolates (i. e. faster-growing isolates) from the various origins could penetrate fruits but did not induce any sopts.

---

* Junior Plant Pathologist, Taiwan Agricultural Research Institute, Taipei, Taiwan, Republic of China.

木瓜炭疽病生態生理之研究及防治*

蔡　武　雄**

一、前　言

木瓜爲本省主要果樹之一，由於消費及輸出量的增加，，已經刺激栽培面積的擴大，但在儲藏，運輸及市場供應期間，常發生炭疽病，致使果實腐爛，影響木瓜的產量，品質及外觀甚巨。本病主要爲害木瓜果實成熟部份，最初產生小型，水浸狀的斑點，當果實成熟之際，病斑逐漸加大，互相癒合，且凹陷，最後病斑變褐色或黑色，且在病斑中間產生大量粉紅色的孢子，排成同心輪紋(1)。病原菌且可爲害果實內部，使果實軟腐變酸，產生不快之味道。當病原菌侵害未成熟之綠色果實時，並不顯出明顯的病徵，僅在果實內潛伏，隨着果實之成熟，逐漸顯出病徵。但接近成熟的果實，亦可產生極小，水浸狀的斑點，並從病患部滲出液汁，等到果實成熟，病斑就擴大。即將脫落的果柄亦爲病原菌潛伏場所(1)(2)，且爲本病之傳染源，爲了木瓜的增產及品質的改進，，非解決炭疽病之危害不可，本試驗仍在尋求病原菌潛伏在木瓜的部位，發病環境及防治方法。

二、材料及方法

1.病原菌潛伏時期及部位的調查：每隔一星期從不同的地方，取回不同時期的果實及植株不同的部位，在實驗室內分離培養，以觀察是否有病原菌之潛伏。

2.發病環境的考察：將未成熟之果實採回，表面消毒以後，每果實以移植針刺穿二小孔（每小孔直徑約1公厘左右）再將培養兩星期之病原菌孢子接種於孔中然後放置在 5、10、15、20、25、30、35、40°C及室溫下，每天調查其病斑面積，最後求其平均值，以明在何種溫濕度下，病斑進展最速，本試驗每次用果實五個，重複三次。

3.收穫後的處理：

（1）溫水處理（Hot-water treatment）從木瓜園採回病果及未成熟果，將未成熟果在室內接種，使其產生病斑，然後將病果及接種果放置在不同溫度之溫水中，經過不同的時間。處理後之果實放置在 25°C 之定溫中觀察病斑是否擴大，以瞭解在何種溫度之溫水中經過多少時間之處理後，可將潛伏在果實內之菌絲殺死，使病斑不再擴大，如此可獲防治之效。

（2）藥劑防治(chemical control)—利用Decafentin800倍，Dithane M45 400倍，Orthocide 500倍，Piomycin 1,000倍 及 Polyram 1,000倍等五種藥劑及對照區共六處理，採隨機排列，每處理6株，共四重複。每十天噴藥一次，第一次噴藥在11月13日，第二次11月23日，第三次12月3日，共噴藥三次。每株木瓜調查2個果實，計算病果數，病斑數。

三、試驗結果

1.病原菌潛伏時期及部位的調查：從一九六八年四月份起至一九六九年二月止，分離幼果，未成熟果，成熟果、莖、葉、葉柄、花、果梗等部分，其結果如表一：

*本試驗經費承農復會補助，謹此誌謝　**嘉義農業試驗分所技佐。

表一：木瓜果實及植株病原菌潛伏情形

Table1. Anthracnose fungi in Papaya plant and fruit

地點 \ 部位	日期	幼果	未成熟果	成熟果	葉	葉柄	花	果梗	莖
	1968年								
雙福山	12/4	−	−	+	−	−	−	−	−
老篠宅	17/4	+	−	+	−	−	−	+	−
後庄	24/4	−		+	−	−	−	−	−
後湖	2/5	−	+	+	−	−	−	+	−
竹崎	7/5	−	−	+	−	−	−	−	−
老篠宅	16/5	+	+	+	−	−	−	+	−
雙福山	17/5	−	−	+	−	−	−	−	−
竹崎	18/5	−	−	+	−	−	−	−	−
民雄	27/5	+	−	+	−	−	−	−	−
後湖	29/5	+	−	+	−	−	−	−	−
北勢子	3/6	−	−	+	−	−	−	−	−
老篠宅	9/6	+	+	+	−	+	−	+	−
雙福山	14/6	+	−	+	+	−	−	+	−
西螺振興	14/6	+	−	+	−	−	−	+	−
斗南田頭	14/6	+	−	+	−	−	−	−	−
大林	14/6	+	−	+	−	−	−	+	−
新山	15/6	+	−	+	−	−	−	−	−
民雄	15/6	+	−	+	−	−	−	−	−
新山	23/6	+	−	+	−	−	+	+	−
竹崎	1/7	+	−	+	−	−	−	+	−
老篠宅	9/7	+	−	+	−	+	−	+	−
後湖	16/7	+	−	+	−	−	−	+	+
新山	21/7	+	−	+	+	−	−	+	−
雙福山	28/7	+	−	+	+	−	−	+	−
竹崎	5/8	+	−	+	−	−	−	+	−
老篠宅	12/8	+	−	+	+	−	−	+	−
新山	19/8	+	−	+	+	−	−	+	−
雙福山	26/8	+	−	+	+	−	−	+	+

老 簍 宅	9/9	−	+	+	−	−	−	+	+
新 山	16/9	+	+	+	+	−	−	+	−
雙 福 山	22/9	+	−	+	−	−	−	−	−
竹 崎	30/9	−	−	+	−	−	−	−	−
老 簍 宅	6/10	+	−	+	−	−	−	+	−
雙 福 山	14/10	+	−	+	−	−	−	+	−
新 山	21/10	−	−	+	−	−	−	−	−
老 簍 宅	27/10	−	+	+	−	−	−	+	−
雙 福 山	3/11	+	−	+	−	+	−	+	−
老 簍 宅	11/11	+	+	+	−	+	−	+	−
新 山	21/11	+	+	+	−	−	−	+	−
老 簍 宅	2/12	+	−	+	−	+	−	+	−
頭 橋	9/12	+	+	+	−	+	−	−	−
本 分 所	17/12	+	−	+	−	−	−	−	−
本 分 所	25/12	−	−	+	−	−	−	−	−
本 分 所	1969年 8/1	+	−	+	−	−	−	−	−
老 簍 宅	16/1	−	−	+	−	−	−	+	−
老 簍 宅	26/1	+	+	+	−	+	−	−	−
本 分 所	10/2	+	−	+	−	−	−	+	−
頭 橋	19/2	+	+	+	−	−	−	−	−
老 簍 宅	27/2	+	−	+	−	−	−	−	−

據表一，炭疽病病原菌在木瓜植株各部份均可潛伏，僅是程度上多寡不同而已，在成熟果均可分離得到病原菌，幼果及果梗次之，其次爲未成熟果、葉柄、葉、莖等處亦有病原菌潛伏，可見病原菌在幼果時期已經侵入潛入，經過未成熟果，到了成熟果就顯出明顯的病斑，並非在果實成熟時才侵入爲害。當幼果及果梗感染此病時，亦可顯出病斑，果實變成黃褐色，乾縮而掉落地面。

2.發病環境：其結果如圖一及圖二：

由圖一知，以人工接種的未成熟木瓜果實在 5°C 以下時，病斑並不擴大，從 5°C 開始，病斑逐漸增大，到了 25°C 及30°C病斑進展最速，30°C 以後，病斑擴展速度逐漸減少，到了 40°C 以上，病斑並不再擴大，故發病最速溫度爲 25°C～30°C。

由圖二知病斑之擴展與溫濕度有密切的關係，炭疽病全年均可發生，6 月上旬至八月上旬溫度超過30°C，濕度雖大，但病斑擴展較緩，到了 8 月下旬至 9 月中旬，溫度在 30°C 左右，濕度也大，適合炭疽病之發生，故病斑擴展最速，11月上旬以後，溫濕度逐漸降低，溫度大致在 20°C 左右，濕度甚低，到了今年一、二月間溫度仍在 20°C 左右，濕度却在40%以下，所以病斑進展極緩。所以炭疽病全年之溫濕度均可適其發生，但最適溫度在 25°C～30°C之間，濕度越大，本病越易發生。

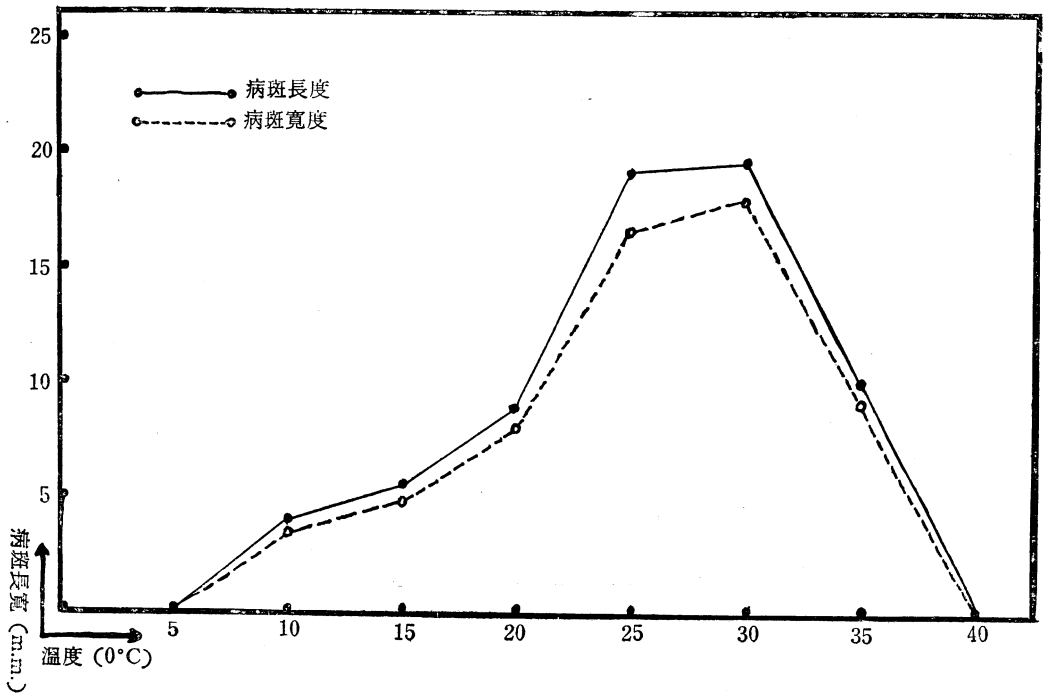


圖 1. 定溫箱中病斑擴展情形

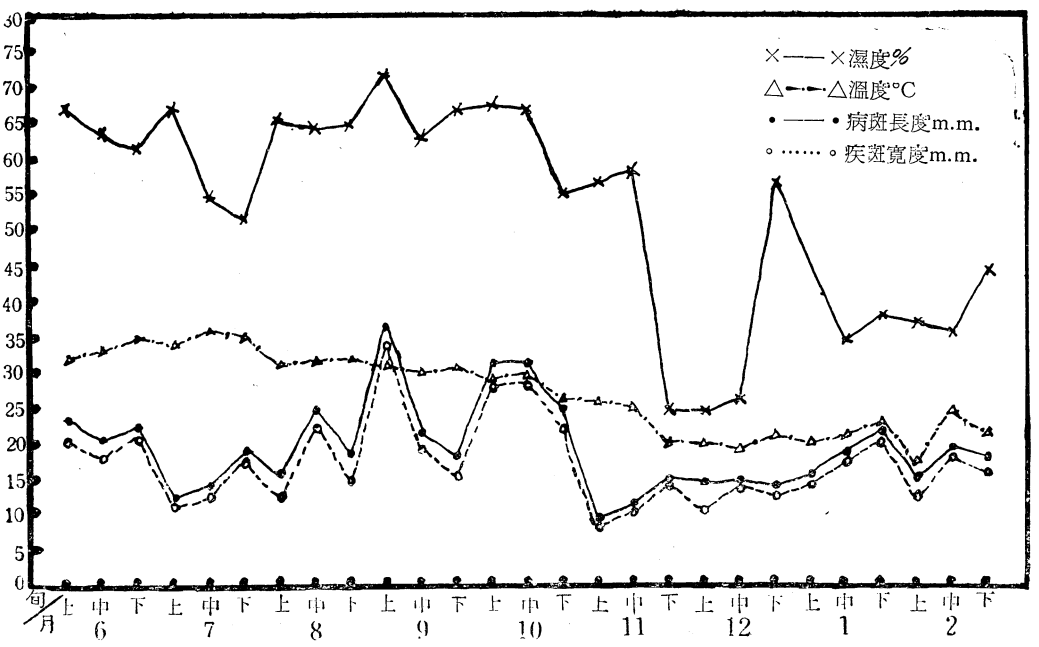


圖 2. 室溫下病斑擴展情形

3.收穫後的處理：

（1）溫水處理—成熟果及接種果經不同溫水，不同時間處理後，可抑制病斑的擴大，其結果如表二。

表二：溫水處理之情形

Table 2. Hot-water treatment

	溫度	時間		溫度	時間
成熟果	40～43°C	15 分鐘	接種果	45～46°C	35 分鐘
	45～49°C	10 分鐘		47～48°C	20 分鐘
	50～55°C	5 分鐘		49～51°C	15 分鐘
				52～55°C	5 分鐘

由表二知成熟果之致死溫度較低，40～43°C 經15分鐘處理以後，病斑不再擴展，45～49°C 經10分鐘可抑制病斑，50～55°C經 5 分鐘可抑制，但接種果因果實未成熟，故致死溫度較高，在 45～46°C時需35分鐘才能抑制病斑之擴展，47～48°C 經20分鐘， 49～51°C 經15分鐘，52～55°C 經 5 分鐘，才能將組織中之菌絲及病斑表面之孢子致死。

（2）藥劑防治木瓜炭疽病初步結果—利用五種不同的藥劑在木瓜園從事田間試驗，其結果如表三。

表三：藥劑防治初步結果

Primary effect of various fungicides on the control of paraya anthracnose

藥劑	病果	病斑數	平均病斑數
Orthocide	8	52	6.5
Piomycin	10	54	5.4
Dithane M45	11	70	6.4
Polyram	14	219	15.6
Decafentin	15	245	16.3
Check	15	238	15.9

由表三知，Orthocide, Piomycin, 及 Dithane M45 較佳，Polyram 及 Decafentin 對本病沒有防治效果。本項試驗在十一月至十二月間舉行，此時炭疽病發生沒有八、九月間嚴重，惟觀以上可以略知初步試驗。

四、討論與結論

炭疽病爲木瓜果實最普遍，最嚴重的病害，幾乎所有木瓜產區均有此病發生，致使果實腐爛，影響儲藏及運銷，當我們食用木瓜時，若覺果肉有酸味存在時，則此木瓜一定是被炭疽病侵及果實內部

。此病爲潛伏感染 (3) (4) (latent infection)，當果實在未成熟時病原菌已在果肉內潛伏，但觀外表並不表現病徵，到了果實成熟時，病徵跟着表現出來，產生水浸狀，圓形，向下凹陷的病斑，病斑表面生出許多同心輪紋之粉紅色孢子，Simmonds(4)解釋未成熟果，所以不表現病徵，可能是兩種以上因子相互作用之結果，例如營養條件，酵素活動，激素或呼吸作用等因素之影響。筆者嘗從果園將未成熟的果實採回室內，然後觀察其是否發病，結果果實多能產生炭疽病的病斑，足證本病爲潛伏感染。本病原菌不僅在果實上可潛伏生活，在果梗、葉柄、莖、葉等處，亦可分離得到病原菌，當極小的幼果或果梗罹致此病時，亦可呈凹下之病斑，果實變黃褐色，乾縮而掉落地面。

本病在木瓜果實上如此嚴重，果農損失不小，但本省木瓜往往是小規模栽培，同時農民對本病不瞭解，故極少做防治工作，任其爲害，可惜之至。在防治上當然有其困難之處，藥劑防治需全年實施，溫水處理不方便。在夏威夷防治炭疽病，溫水處理以 110°～120°F 處理 20分鐘，在田間以 DithaneM45防治之。據筆者試驗結果，若溫水溫度過高，雖然可殺死潛伏在果肉內之病原菌，但同時促進果實崩潰，往往引起第二次腐生菌，故溫水處理，溫度不宜過高，時間不宜太長，大致在45～49 °C經10分鐘比較合適。藥劑處理需全年實施，整株噴藥，才能防治此病。

五、中文摘要

1.木瓜炭疽病爲木瓜果實最重要之病害，影響品質，外觀甚巨。

2.本病爲潛伏感染，當果實未成熟時，病原菌已經潛伏，但並不顯出病徵，直至果實成熟時，才顯出水浸狀，圓形向下凹之病斑，病斑表面產生粉紅色同心輪紋之孢子。

3.從木瓜植株各部份均可分離出病原菌，但以成熟果，未成熟，幼果果梗最多，莖葉、葉柄亦可分離得到。

4.本病最適發生溫度在 25°～30°C，濕度越高越易發生，全年均可發生。

5.收穫後的果實以溫水 45°～49°C 經10分鐘處理可抑制病斑之擴大，即可將潛伏果肉內之菌絲致死，在田間以 Orthocide. Piomycin. Dithane M45 可以防治之。

六、參考文獻

(1) R. D. Raabe and O. V. Holtzmann (1964) Studies on the control of Papaya Anthracnose. Hawaii Farm Science No. 4: 1-2.

(2) R. B. Hine., O.V. Holtzmann and R. D. Raabe (1965) Diseases of Papaya (Carica papaya L.) in Hawaii Agr. Exp. Sta. Bulletin 136: 12-13.

(3) J. H. Simmonds, M.B.E., M. Sc.,(1965)Papaw Diseases. Queensland Agricutural Journal: 10-11.

(4) M. E. Stanghellini and Minoru Aragki (1966) Relation of Periderm Formation and Callose Deposition to Anthracnose Resistance in Papaya Fruit. Phytopathology 56: 444-450.

STUDIES ON ECOLOGY AND PHYSIOLOGY OF PAPAYA ANTHRACNOSE AND ITS CONTROL

by

W. H. Tsai

Summary

1. Papaya anthrcanose, caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, is one of the most important fruit-rotting diseases,which affected the appearance and quality of papaya fruits greatly.
2. The disease was called "latent infection", because infection took place in immature fruit, and remained dormant in the fruit. When the fruit ripened, it formed small, water-soaked spots which gradually enlarge into circular sunken lesions. In these lesions produced concentric rings of pink spore masses.
3. Anthracnose fungus was isolated from papaya plant and various growing stages of papaya fruit. Among them, more anthracnose fungus was isolated from ripened fruit, immature fruit, early setting fruit and stem of fruit, whereas less anthrcanose fungus was isolated from stem, leaf and petiole.
4. The disease occurred arround the year, the optimum temperature for this disease was found 25-30°C. As regard to moisture, the higher the moisture, the severer the disease.
5. The lesions on the fruits stopped growing when papaya fruits were tested with hot-water of 45-49°C. Some fungicides, such as Orthocide, Piomycin and Dithane M45 were found to be rather effective for the control of this disease.

洋菇擔胞子着生狀態之觀察

宋細福　胡開仁　謝業陵

一、前　　言

洋菇野生種（*Agaricus campestris*）在擔子柄（Basidium）上俱有四枝小生子梗（Sterigma），每一枝小生子梗各俱一個擔胞子（Basidiospore），而栽培種之洋菇（*A. bisporus*）一般認爲只俱二枝小生子梗及二個擔胞子，但 J. Pelham (1965)[11] 發表，在栽培之洋菇擔子柄上發現有2、3、4個不等的小生子梗，存在於同一洋菇體上，因此而增加了洋菇形態上的複雜性，筆者爲進一步瞭解栽培種洋菇胞子生長的形態，作爲將來洋菇育種研究上之參考。

本試驗觀察之設備及經費，承農復會之贊助，在工作進行期間，蒙農復會陸組長之琳及徐所長水泉之鼓勵，文成後復承國立臺灣大學陳教授其昌，吳教授龍溪之校正，在此謹誌謝忱。

二、材料及方法

本試驗供試品種爲 *Agaricus bisporus*（54-3）於栽培期間採取各種不同成熟度之菇體，切取其菌傘（Pileus）內之整片菌褶（Lemellae）在 150倍的顯微鏡下直接觀察，由於幼嫩菇體之菌褶胞子尚未形成（如圖一），與菇體開傘後之老熟菌褶（如圖三），胞子密度太大，不易正確的調查，故本試驗採洋菇被膜（Annulus）將破裂前子實體之菌褶（如圖二），作爲調查之對象，調查時詳細觀察其擔子柄之形態與色澤，並分別統計不同個數擔胞子（Basidiospore）的擔子柄，其中如有特殊情形，需確定擔子柄之小生子梗或是否有胞子脫落的痕跡時，再以600 倍放大觀察之。

三、結　　果

據觀察結果，供試菌褶上之擔子柄（Basidia）其頂端大部份均有或大或小的黑色部份（圖四A）其擔胞子（Basidiospore）下之小生子梗（Sterigma）一般均着生於此，但亦有少數是着生在擔子柄的側邊（如圖四C）小生子梗一般分生於擔子柄（Basidium）上，有呈規律對生型（如圖五A、六B、七B）及有排列呈並生型（如圖六A、七A）或是不規則狀者（如圖五B、八）亦曾發現極少數二枝小生子梗同生於一點上（如圖七C），又本試驗有些擔子柄上，發現具有1、2、3、4、5及7個不等數目的擔子梗及擔胞子存在，其所佔百分比如表一：

表一　不同數目之洋菇擔胞子在擔子柄上發生之百分比(%)

胞子個數 / 調查時間	1	2	3	4	5	7	調查總個數	備　註
第一週	3.0	81.0	15.5	0.5	0	0	12.500	
第二週	4.0	85.0	10.0	0.8	0.02	0	9.685	
第三週	3.7	78.5	15.6	1.9	0.03	0.015	6.585	
第四週	1.3	82.0	9.7	2.3	0.012	0	8.260	
總平均數	3.0	81.8	12.8	1.2	0.013	0.003	37.030	

四、討　　論

一般擔子菌類（Basidiomycetes）在一個擔子柄（Basidium）上生有4個擔胞子（Basidiospore）或二個擔胞子者爲多[5,9]瀧元氏（1930）[1]指出除俱2、4個擔胞子外，俱3、5、6個胞子者亦曾被發現，山田氏（1935）[3]亦指出擔子菌曾有2—8個擔胞子的被發現。Kligman（1943）[8]在*Agaricus campestris*發現有1、2、3、4個擔胞子情形 Morten（1959）[10]指出有超過正常4個擔子梗的發現 Singer 氏（1961）[13]指出在 *Agricus bisporus* 發現有1、2、3、4個不等擔胞子存在 Pelham（1965）[11]亦發現在 *Agaricus bisporus* 有2、3、4個不等數目之擔胞子，其所佔百分比往往因菇齡和採收時期不同而有差異，本試驗除發現有2、3、4個擔胞子者外，還發現有1、5、7個擔胞子之存在，至於不同數目之擔胞子所發生之百分比，本試驗調查所得與 J. Pelham [11] 報告相似，以雙胞型者最多，佔80%以上，三胞型者次之，四胞型者再次之，本試驗調查所得之單胞型，五胞型及七胞型亦極爲少數，筆者惟恐雙胞型因顯微鏡觀察角度或因其中一個已脫落的關係，誤認爲單胞型，故除調整150倍時的上下焦點外，更以600倍觀察擔子柄（basidium）的各處，並未發現有擔子梗的痕跡，又找到如（圖四B）擔子柄及擔胞子直立者，再作詳細的觀察，而確定了有單胞型的存在，至於五胞型，其中一個如（圖八）擔子柄頂部清楚的在顯微鏡下可以見到如一般三胞型的胞子着生著，且在該擔子柄的中側方又清楚的生出二枝小生子梗，在擔子梗上各着生一個擔胞子而被確定了有五擔胞子型的存在，至於七擔胞子型（如圖九），本試驗調查 37,030 個中只發現一個，佔0.003%，擔子菌（Basidiomycetes）[2,7]一般有雌雄異體（Heterothallism）及雌雄同體（Homothallism）二種型態，其中小南靖氏[2]發現以 Coprinus 屬，雌雄異體在擔子柄內的核分裂情形如圖十、十一。

由圖十、十一中顯示，擔子菌於擔子柄（Basidium）內經核分裂二次後，成爲四個核，該四個核有時全部發育成四個擔胞子，成爲四胞雌雄異體型，但有時雖俱四個核，但其中只二個發育成擔胞子，另二個核留存於擔子柄內，故形成二胞雌雄異體型 Colson（1935）[6]亦認爲含有殘留的現象。Finchamand Day 1963, [7] Morten 1959 [10] 認爲擔子菌類的核分裂特性與子囊菌類有很密切關係。Sequira（1954）[12]認爲 *Omphalia flavida* 菌，在擔子柄或擔胞子內減數分裂（Meiosis）後會接着有絲分裂（Mitotic division）的情形。

由上述推論，洋菇擔胞子在五個胞子以上，八個胞子以下者，似應如一般子囊菌類（Ascomycetes）核分裂三次成八核（如圖十二）以解釋之較爲合理[1,2,4]，故洋菇五個擔胞子以上者，似應在擔子柄核分裂三次成八個核後，其中部份之核發育成擔胞子，而有一部份之核如（圖十一）所示之原理，存留在擔子柄內，而有形成5、6或7個擔胞子的現象，故按推理栽培種之洋菇可以發現5、7個擔胞子者，則6、8個擔胞子亦當有存在之可能，今後當爲吾人所發現。

惟上述有關核分裂與胞子數的問題，僅是一項推論而已，至於五個擔胞子以上者，是否會有空胞的現象，即在擔子梗內僅核分裂二次成四個核，其中四個擔胞子各俱一個核，而其他均爲無性之空胞，甚或有更複雜的情形，及其性的型式[4]等，有待進一步的研究才能眞正的確定。

至於本試驗發現小生子梗(Sterigma)有呈對生型，並生型，不規則型的現象 Colson（1935）[6]曾有報告，認爲擔子柄（Basidium）內之核分裂（Nuclear division）有時因中心體（Centrosome）的持續（Persisting）作用，影響小生子梗形成前，核向擔子柄頂端移動之正常方向，而在近核處之擔子柄壁突出，形成不定位之擔胞子之現象。

五、摘　　要

野生種洋菇（*Agaricus camspestris*）一般認爲俱四個擔胞子（Basidiospore）而栽培種洋菇（*Agaricus bisporus*）俱二個擔胞子，本試驗除明確觀察到栽培種的洋菇俱 2、3、4個擔胞子外

，還新發現俱1、3、5、7個擔胞子之存在，使栽培種洋菇，俱1、2、3、4、5、7個擔胞子的記錄。其平均發生之百分率爲2擔胞子型81.8%，3擔胞子型12.8%，1擔胞子型3%，4擔胞子型1.2%，5擔胞子型0.013%，7擔胞子型0.003%，本試驗更發現着生擔胞子之小生子梗（Sterigma）並非全部有規律的生於擔子柄（Basidium）之頂端，有時在擔子柄之四週均有着生的可能。故在外觀上，擔胞子在擔子柄有排成規則狀的對生型（如圖五A，六B，七B）及排成一直列的並生型（圖六A，七A）與呈不規則狀者（如圖五C、七C，八）。

參 考 文 獻

1. 瀧元清透1930：微生物及植物病理學實驗法　P 169 養賢堂。
2. 小南靖1933：菌類　P 25—52 志波書局。
3. 山田幸男1935：分類植物上卷　P 276 養賢堂。
4. 吳龍溪1968：眞菌之形態及生理　科學農業第16卷第7、8期 P 211—213
5. Alexopoulos, C. J. 1962. "Introductory Mycology," 2nd ed., PP. 492-538.
6. Colson, B. 1925. The Cytology of The Mushroom *Psalliota campestris* Quel, Ann. Bot. 49:1-18.
7. Fincham, J. R. S. and Day, P. R. 1963. Fungal Genetics, Blackwell Scientific Publicat-ion., Oxford.
8. Kligman, A. 1943. Some Cultural and Genetic Problems in The Cultivation of The Mushroom *Agaricus campestris*, Am. J. Bot. 30:745-63.
9. Macdonald, J. A. 1951. "Introduction to Mycology," PP. 10-140.
10. Morten, L. 1959. The Two-spored Basidium, Mushroom Science V:30-32.
11. Pelham, J. 1965. Techniques for Mushroom Genetics, Mushroom Science VI:49-64.
12. Sequeira, L. 1954. Nuclear Phenomena in The Basidia and Basidiospores of *Omphalia flovida*, Mycologia, 46:470.
13. Singer. R. 1961. "Mushrooms and Truffles," Interscience Publishers, Inc., New York, PP. 33.

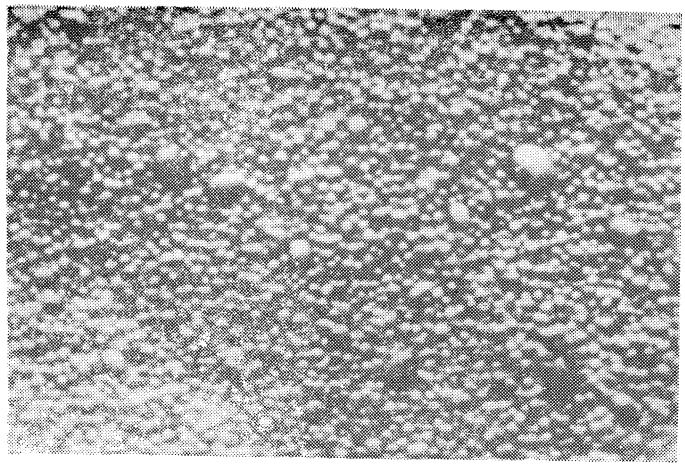
SOME OBSERVATIONS ON THE SPORED-BASIDIUM IN THE CULTIVATED MUSHROOM (*A GARICUS BISPORUS*)

By

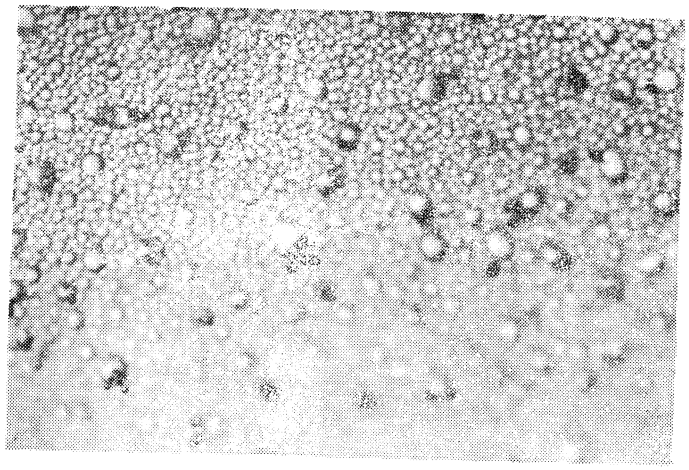
S. F. Song, K. J. Hu and Y. L. Hsieh

SUMMARY

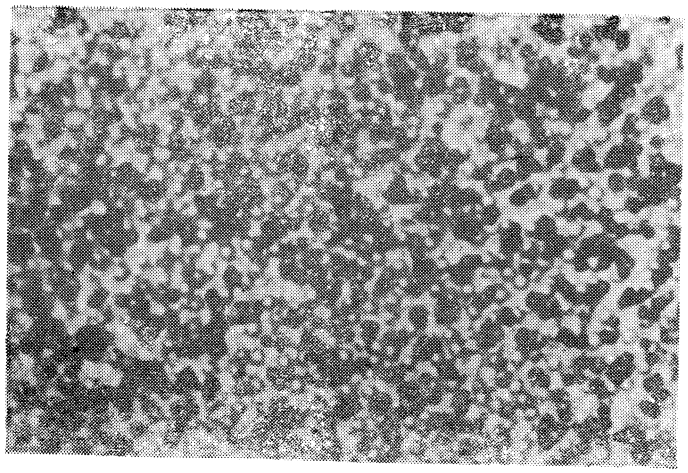
It is generally considered that there are four-spored basidium in the wild mushroom (Agaricus campestris) and two-spored basidium in the cultivated mushroom (Agaricus bisporus). Aside from the counts of 2, 3 and 4-spored basidium have been shown in the cultivated mushroom as mentioned in papers (6, 8, 10 11, 13) we observe precisely that there are new counts of 1, 5 and 7-spored basidium in this experiment. Therefore, there are six counts of 1, 2, 3, 4, 5 and 7-spored basidia of the cultivated mushroom which can be found on this experimental record. The percentages of the observed means about the counts of spored basidium are two-spored basidium 81.8%, three-spored basidium 12.8%, one-spored basidium 3%, four-spored basidium 1.2%, five-spored basidium 0.013% and seven-spored basidium 0.003% respectively. This experiment shows the sterigmata which bear basidiospores don't regularly locate on the apex of the basidium, it is very possible to find them all around the basidium. Thus, according to their forms we classified them into 3 groups as follows: alternate form, opposite form and irregular form.



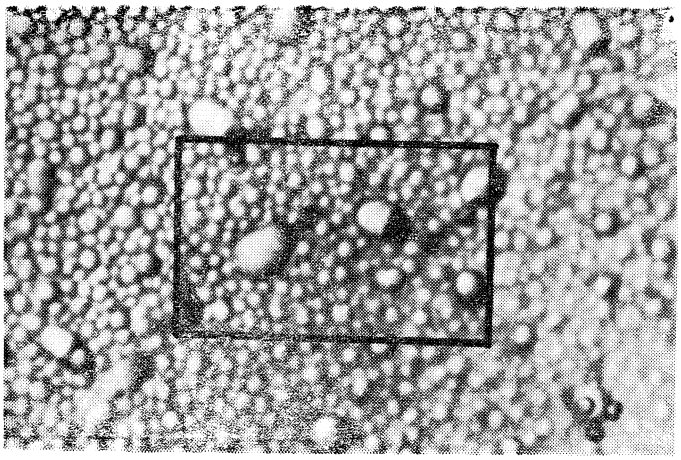
圖一、尚未形成擔胞子之菌褶



圖二、洋菇被膜將破之菌褶

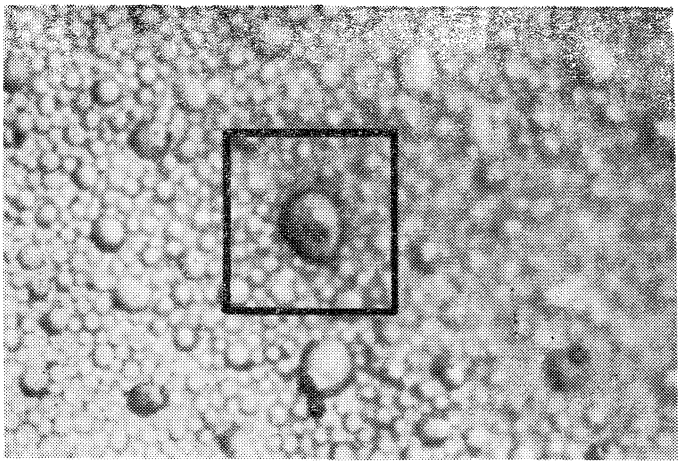


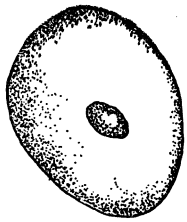
圖三、老熟之菌褶



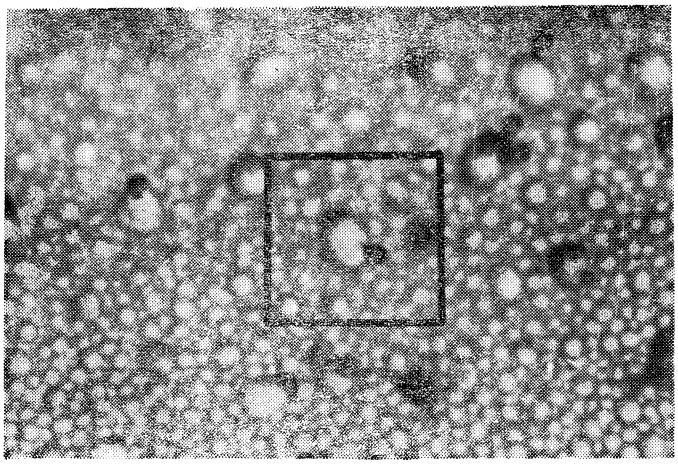


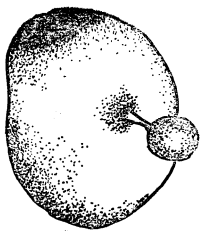
A





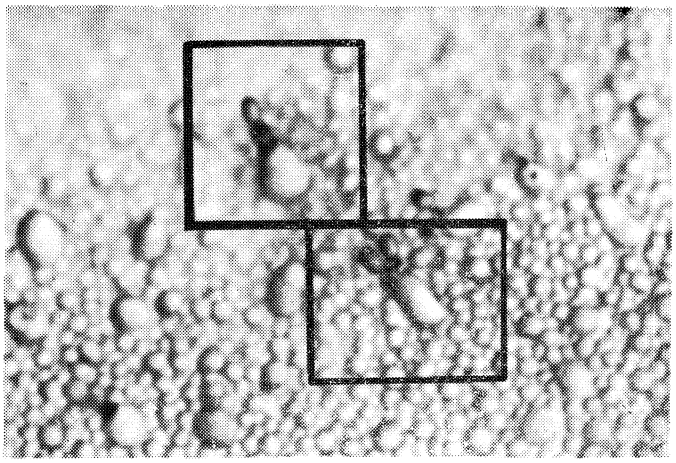
B

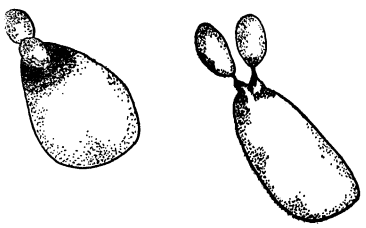




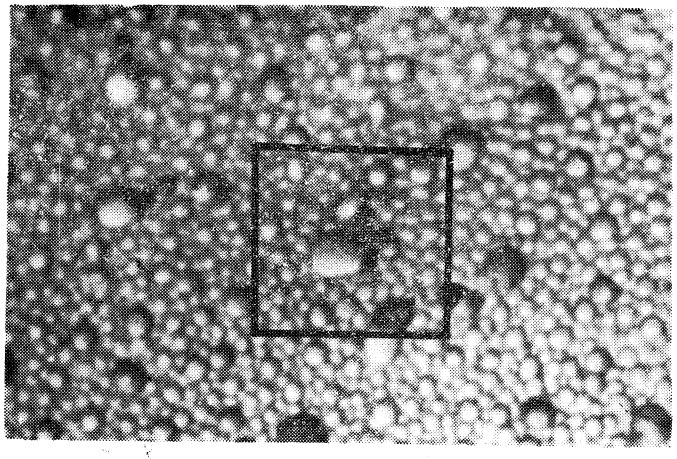
C

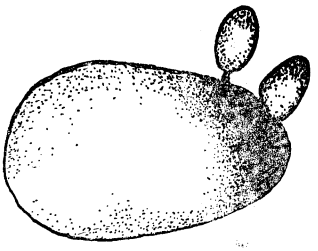
圖四、單擔胞子型



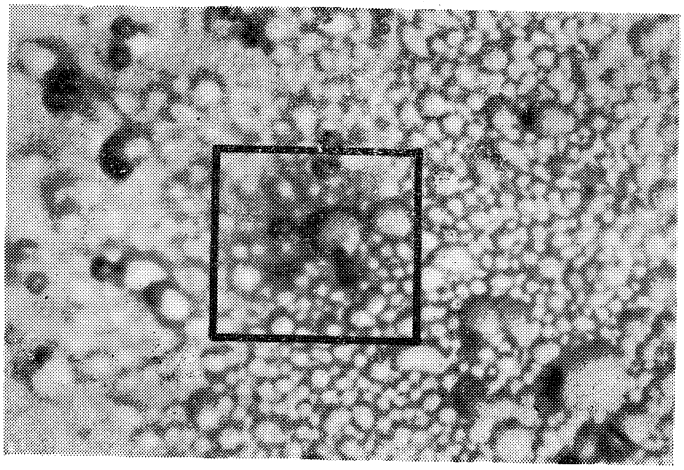


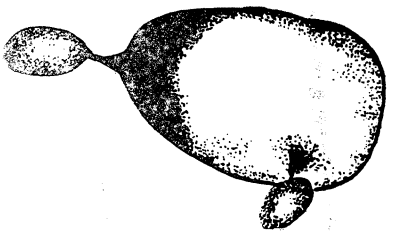
A





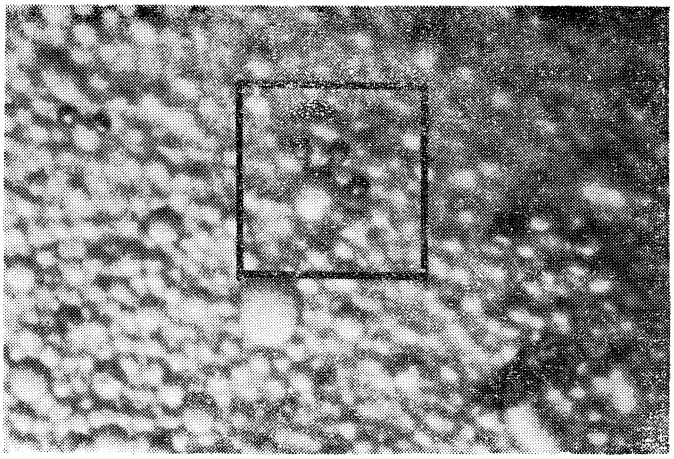
B

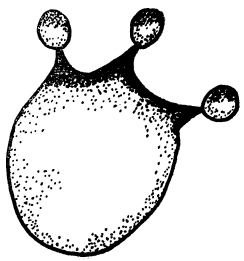




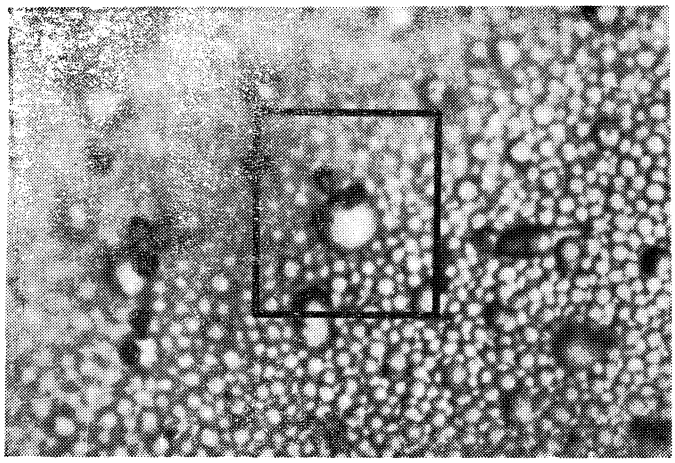
C

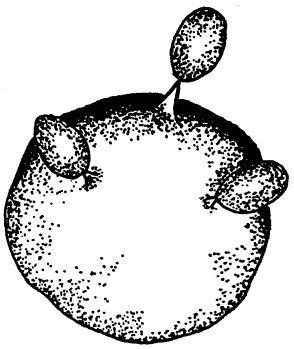
圖五、雙擔胞子型



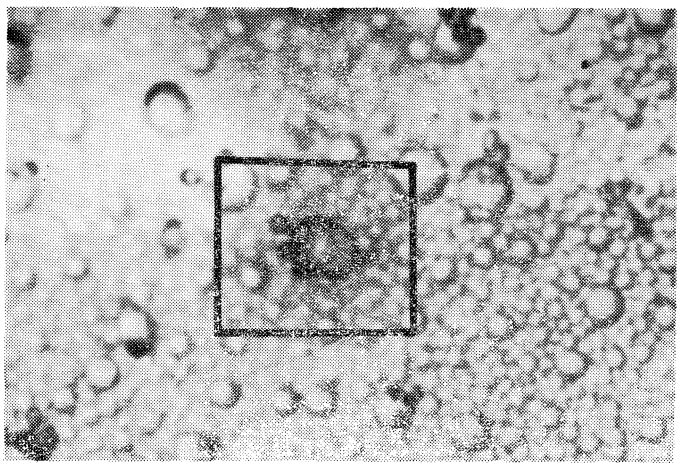


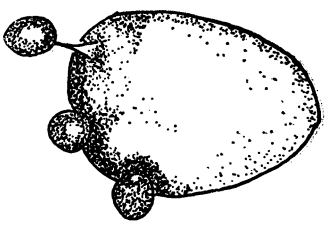
A





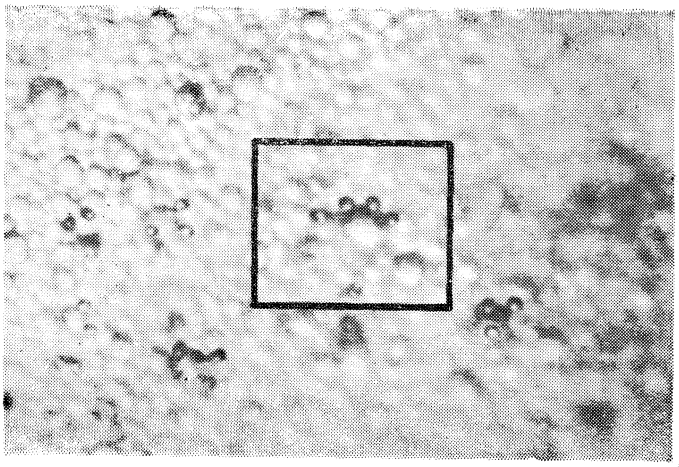
B

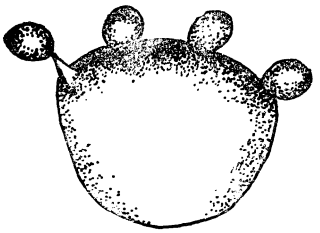




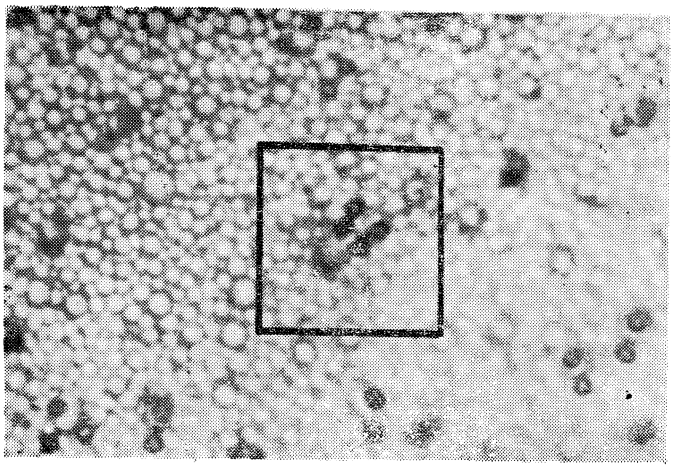
C

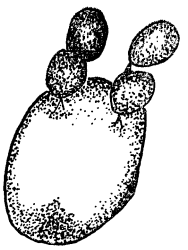
圖六、三擔胞子型



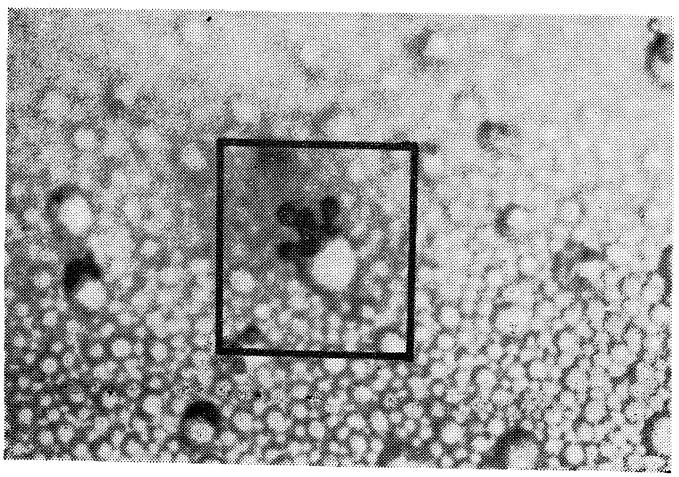


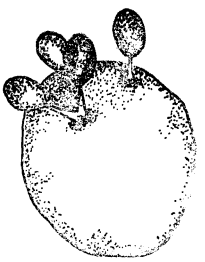
A





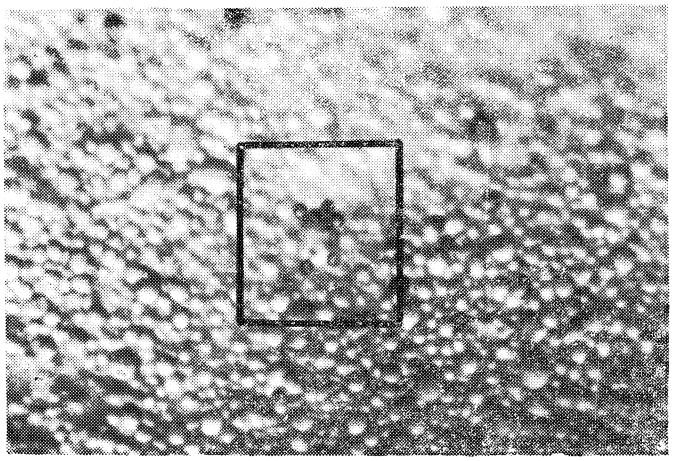
B

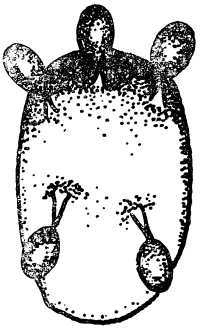




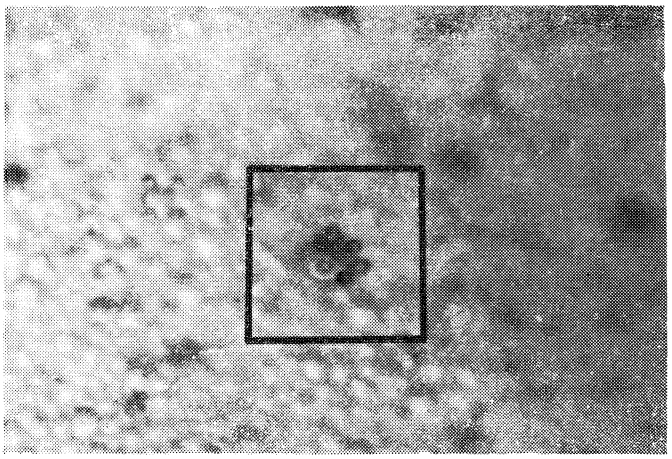
C

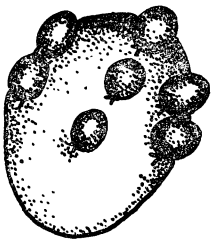
圖七、四擔胞子型



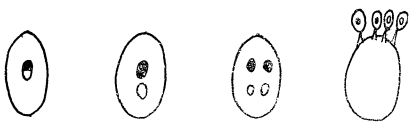


圖八、五擔胞子型

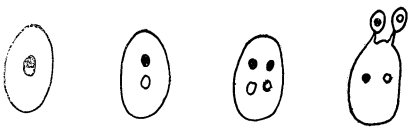




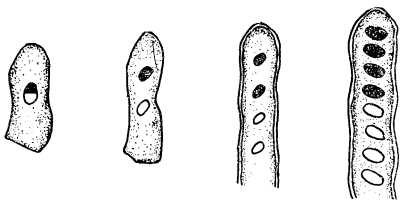
圖九、七擔胞子型



圖十、四擔胞子型雌雄異體核分裂胞子形成圖（參考小南靖原圖）



圖十一、二擔胞子型雌雄異體核分裂胞子形成圖（參考小南靖原圖）



圖十二、子囊菌類八胞型核分裂圖

文 獻 介 紹

ABSTRACTS OF LITERATURE

臺灣爲害果樹之葉蟎類〔Lo, P. K. C. (1968) Bull. Sun Yat-sen Cult. Found., No.2:97—137〕

經調查發現，爲害臺灣果樹的葉蟎計有二十二種，現將每種葉蟎的寄主植物（果樹）分述如下：

1. *Brevipalpus californicus* (Banks)：寄主果樹有柑橘類（*Citrus* spp.），毛柿（*Diospyros utilis* Hemsl.），番柘榴（*Psidium guajava* L.）及梨樹（*Pyrus pyriofolia* Nakai）。

2. *Brevipalpus lewisi* McGregor：寄主果樹有柑橘類（*Citrus* spp.），毛柿（*Diospyros utilis*）及梨樹（*Pyrus pyriofolia*）。

3. *Brevipalpus melichrus* (Pritchard & Baker)：寄主果樹有柑橘類（*Citrus spp.*），流連（*Durio zibethinus* L.），枇杷（*Eriobotrya japonica* Lindley），蓮霧（*Eugenia javanica* Lamarck），扁櫻桃（*Eugenia uniflora* L.），蛋黃果（*Lucuma nervosa* A. DC.），馬拉巴栗（*Pachira macrocarpa* Schl.），時計果（*Passiflora edulis* Sims.），西印度酸栗（*Phyllanthus acids* Skells），番龍眼（*Pometia pinnata* Eorst），番柘榴（*Psidium guajava*）及山都兒（*Sandoricum kaetjape* Merr.）。

4. *Brevipalpus obovatus* Donnadieu：寄主果樹有婆羅蜜（*Artocarpans integra* Merrill.），柑橘類（*Citrus* spp.），毛柿（*Diospyros utilis*），枇杷（*Eriobotrya japonica*），蓮霧（*Eugenia javanica*），扁櫻桃（*Eugenia uniflora*），桑樹（*Moris australis* Perr.），酪梨（*Persea americana* Mill.），草莓番柘榴（*Psidium cattleianum* Sarine），番柘榴（*Psidium* guajava），柘榴（*Punica granatum* L.），梨樹（*Pyrus pyriofolia*）及葡萄（*Vitis vinifera* L.）。

5. *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)：寄主果樹有柑橘類（*Citrus* spp.），番柘榴（*Psidium guajava*）及梨樹（*Pyrus pyriofolia*）。

6. *Dolichotetranychus floridanus* (Banks)：寄主果樹僅鳳梨（*Ananas comosus* Merr.）一種。

7. *Eotetranychus asiaticus* Ehara：寄主果樹有柑橘類（*Citrus* spp.），番柘榴（*Psidiun guajava*）及葡萄（*Vitis vinifera*）。

8. *Eotetranychus sexmaculatus* (Riley)：寄主果樹僅有柑橘類（*Citrus* spp.）。

9. *Eutetranychus orientalis* (Klein)：寄主果樹有釋迦果（*Annona squmosa* L.），婆羅蜜（*Artocarpans integra*），柑橘類（*Citrus* spp.），西印度櫻桃（*Muntingia calabura* L.），香蕉（*Musa sapientum* L），馬拉巴栗（*Pachira macrocarpa*），酪梨（*Persea americana*）及梨樹（*Pyrus pyriofolia*）。

10. *Oligonychus bicolor* (Banks)：寄主果樹僅有毛柿（*Diospyros utilis*）一種。

11. *Oligonychus biharensis* (Hirst)：寄主果樹有婆羅蜜（*Artocarpans integra*），枇杷（*Eriobotrya japonica*），蓮霧（*Eugenia javanica*），龍眼（*Euphoria longana* Lamarck），荔枝（*Litchi chinensis* Sonn.），酪梨（*Persea americana*），番柘榴（*Psidium guajava*）及葡萄（*Vitis vinifera*）。

12. *Oligonychus coffeae* (Nietner)：寄主果樹有腰果（*Anacardium occidenlale* L.），釋迦果（*Annona squmosa*），蓮霧（*Eugenia javanica*），龍眼（*Euphoria longana*），荔枝（*Litchi chinensis*）檬果（*Ma-*

ngifera indica L.)，時計果(*Passiflora edulis*)，酪梨(*Persea americana*)，番龍眼(*Pometia pinnata*)，草莓番柘榴(*Psidium cattleianum*)，番柘榴(*Psidium guajava*)及柘榴(*Punica granatum*)。

13. *Oligonychus orthius* Rimando：寄主果樹僅發現香蕉(*Musa* sapientum)一種。

14. *Panonychus citri* (McGregor)：寄主果樹有木胡瓜(*Averrhoa bilimbi* L.)，楊桃(*Averrhoa carambola* L.)，木瓜(*Carica papaya* L.)，柑橘類(*Citrus* spp.)，西印度櫻桃(*Muntingia calabura*)，桃樹)*Prunus persica* Batsch)，梨樹(*Pyrus pyriofolia*)及葡萄(*Vitis vinifera*)。

15. *Schizotetranychus baltazarae* Rimando：寄主果樹僅發現在柑橘類(*Citrus* spp.)。

16. *Tenuipalpus anoplus* Baker & Pritchard：寄主果樹僅發現梨樹(*Pyrus pyrofolia*)一種。

17 *Petrobia harti* (*Ewing*)：寄主果樹僅發現婆羅蜜(*Artocarpans integra*)一種。

18. *Tetranychus cucurbitae Rahman qvfund & Pvniab*：寄主果樹有圓滑番荔枝(*Annona glabra* L.)，釋迦果(*Annona squmosa*)，婆羅蜜(*Artocarpans rigida*)，楊桃(*Averrhoa carambola*)，木瓜(*Carica papaya*)，木蘋果(*Feronia linonia* Swingle)，蘋果(*Malus formosana* K.)，桑樹(*Morus australis*)，馬拉巴栗(*Pachira macrocarpa*)，時計果(*Passiflorae dulis*)，西印度酸栗(*Phyllanthus acids*)，梅樹(*Prunus mume* Siebet et Nuce)，桃樹(*Prunus persica*)，梨樹(*Pyrus pyriofolia*)及圓滑果(*Vangueria edulis* Vahl.)。

19. *Tetranychus hydrangeae* Pritchard & Baker：寄主果樹有木瓜(*Carica papaya*)，桑樹(*Morus australis*)，梅樹(*Prunus mume*)，柘榴(*Punica granatum*)及草莓(*Rubus thunbergii* Sieb et Zucc.)。

20. *Tetranychus piercei* McGregor：寄主果樹有香蕉(*Musa sapientum*)及桃樹(*Prunus persica*)二種。

21. *Tetranychus telarius* (L.)：寄主果樹有木瓜(*Carica papaya*)，柑橘類(*Citrus* spp.)，桑樹(*Morus australis*)，香蕉(*Musa sapientum*)，時計果(*Passiflora edulis*)，草莓番柘榴(*Psidium cattleianum*)及葡萄(*Vitis vinifera*)。

22. *Tetranychus tumidellus* Pritchard & Baker：寄主果樹僅發現有桑樹(*Morus australis*)一種。(保羅)。

Vol. 18, No. 2 June, 1969

JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENT

Cytogenetic Studies on Triple Translocation Heterozygotes of Rice
……C. S. Huang, N.T. Chuang, C.D. Wan & H. H. Hu…… 1
Studies on the Techniques of Shortening
the Growing Period of Rice…… S. C. Yang……10
Effects of Seeding Rate, Fertilization, and Duration of
Nursery on the Performance of Dapog Seedlings…W. L. Chang……25
Comparative Studies on the Quality
of Rice in Taiwan (I)……P. C. Lin, L. F. Lin & S. T. Chow……30
Comparative Studies on the Quality
of Rice in Taiwan(II)……P. C. Lin, L. F. Lin & S. T. Chow……36
Pathogenecity of Different Isolates of Guignardia
Citricarpa Kiely from Various Sourses to
Ponkan Fruits…… Y. S. Lee ……45
Studies on Ecology and Physiology of Papaya
Anthracnose and Its Control…… W. H. Tsai……51
Some Observations on the Spored-basidium
in the Cultivated Mushroom (*Agaricus bisporus*)…… S. F. Song, K. J. Hu & Y. L. Hsieh……58
Abstracts of Literature ……67

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

內政部出版物業登記證內版臺誌第二一二四號
中華郵政臺字第二〇七六號執照登記為第一類新聞紙類