農業研究

第十四卷　第三期

目次

水稻品種(系)之稻熱病感應性……張萬來、王茂康、楊遜謙…… 1

生長素誘致茶樹扦插生育及發根之研究

…… ……許詩謀、馮鑑淮、蔡俊明、吳振鐸……11

番石榴繁殖法研究報告 …… ……栗鴻蘭、洪萬方……28

矽對水稻之效應(第三報)……吳啓東、連　深……45

洋菇褐斑病發生調查及其防治試驗 ……胡開仁、杜自彊……49

柑桔紅蜘蛛天敵肉食性蜘蛛類之調查(附分類概要) ……羅幹成……60

文獻介紹 ……67

臺灣省臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國五十四年九月

REACTION OF RICE VARIETIES AND STRAINS TO BLAST IN THE UNIFORM BLAST NURSERY*

by

W. L. CHANG, M. K. WANG, and S. C. YANG**

INTRODUCTION

Rice blast is the most prevalent and destructive disease of rice in Taiwan, particulary in the first crop when the environmental conditions are favorable for its occurrence. The annual loss from this disease was estimated to be not less than 5% of the total production (Ou and Lin, 1959). The problem of effective control of the blast is, therefore, very important on this island. Chemical control of blast in rice is not only expensive but provides only temporary protection, even though it is widely practiced by farmers. The development of resistant varieties offers a more satisfactory and permanent solution to this problem.

Uniform blast nurseries have been grown annually in Taiwan since 1956 as a part of the breeding program for blast disease resistance in rice to facilitate the development of resistant varieties. Several District Agricultural Improvement Stations in the principal rice growing areas have participated in this cooperative program. The Chiayi Agricultural Experiment Station has been an active cooperator of this program since its implementation. In the nursery of this Station, severe natural epiphytotics of blast occurs every season. Hence, an intensive program for testing and breeding for blast resistance in rice has been carried out at this Station during the past decade. This report summarizes the data obtained at this Station during the 9-year period, 1956-1964.

MATERIALS AND METHODS

The materials grown in the uniform blast nursery each year were chosen by the cooperating plant breeders and plant pathologists of the participating stations. They included (1) commercial varieties of each district, (2) promising lines from crosses that were already or about to be included in the advanced yield trials of the stations, (3) varieties or selections found to be blast resistant at some of the stations, and (4) resistant materials newly introduced from foreign countries. In addition to the materials supplied by cooperators, check rows of the resistant

* This program was supported in part by The Joint Commission on Rural Reconstruction.

** Agronomist, Agronomist and Director, and Associate Agronomist, respectively, Chiayi Agricultural Experiment Station. The writers wish to express their hearty thanks to Dr. T. T. Chang, Geneticist, The International Rice Research Institute and Dr. R. C. Chiu, Plant Pathologist, The Joint Commission on Rural Reconstruction for their kind review of the manuscript.

variety Chianung 242 and of the susceptible varieties Taichung 65 and/or Kung-shan-wu-hsiang-ken were included. The number of entries in the nursery varied from 20 in 1957 to as many as 47 in 1964.

During the period of 1956–1962, each entry was planted in a 4-row plot with 19 hills in each row. The distance betweem rows was 25 cm while that of hills, 20 cm. Approximately 3 seedlings were planted in each hill. A total of 20 hills (5 per row) were selected from each plot for recording disease incidence. In 1963 and 1964 each entry was reduced to a 2-row plot with 7 hills for each row and reading was made on the 10 center hills. Susceptible varieties were interplanted among the test materials to insure a uniform spread of the disease. The experiment was arranged in randomized blocks with two to three replications.

The nursery was fertilized with 160–240 kg/ha of nitrogen in the form of ammonium sulphate, 40–50 kg/ha of P_2O_5 in the form of calcium superphosphate and 40–50 kg/ha of K_2O in the form of potassium sulphate to provide favorable conditions for blast development. In addition, the fields were frequently drained to induce heavy disease incidence. To further insure a sufficient supply of spores to start the disease, several rows of susceptible check varieties were planted arround the nursery.

Leaf blast susceptibility was graded several times with an interval of 10 days starting from 30 days after transplanting. The percentage of leaf surface covered by lesions was recorded (Table 1). For neck blast reaction, the rating of resistance is as follows: 0–10%, highly resistant (HR); 11–30%, resistant (R); 31–50%, moderately resistant (MR); 51–70%, moderately susceptible (MS); 71–90%, susceptible (S); 91–100%, highly susceptible (HS).

Table 1. Index and classification of leaf blast reaction.

% of diseased leaf area	0	0.2	0.5	1	2	5	11	25	55	80	100	120*
Index number	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8.5	8.8	9
Class number	0	1		2		3		4			5	
Rating of resistance**	HR	R		MR		MS		S			HS	

* Complete killing of the leaves and with lesions extended to leaf sheaths.

** HR: Highly resistant, R: Resistant, MR: Moderately resistant
MS: Moderately susceptible, S: Susceptible, HS: Highly susceptible.

The uniform blast nursery was grown only in the first crop of each year, since the disease is more serious in this crop season. Climatic data related to the blast occurrence during the 9-year period covered by this report are presented in Table 2.

EXPERIMENTAL RESULTS

A total of 161 varieties and strains were tested for 1 to 9 years during the period of 1956 to 1964.. To shorten the table, entries with higher average infection for leaf blast than the resistant check variety, Chianung 242, are omitted, and only

Table 2. Climatic data recorded at the Chiayi Agricultural Experiment Station during the 9-year period, 1956–1964.

Year	Temperature (°C)						Relative humidity (%)						Rainfall (mm)					
	Jan.	Feb.	March	April	May	June	Jan.	Feb.	March	April	May	June	Jan.	Feb.	March	April	May	June
1956	16.4	17.4	21.4	26.5	29.8	31.0	79	80	74	66	81	64	79.7	41.9	24.2	0.6	76.6	372.2
1957	18.1	14.9	19.3	25.9	28.4	29.2	78	86	79	71	69	74	14.4	59.3	72.8	103.9	400.6	442.3
1958	17.7	17.0	23.0	27.2	29.6	29.8	77	77	68	64	67	69	38.2	45.3	95.3	8.4	162.1	188.2
1959	16.4	20.9	21.6	26.2	26.5	30.5	78	81	74	74	69	85	2.2	58.7	5.9	187.7	26.9	329.2
1960	18.2	18.9	24.9	24.8	28.3	30.5	75	72	67	75	64	90	7.0	1.8	28.4	95.7	127.1	376.5
1961	17.1	18.0	21.1	25.8	28.4	31.2	72	76	75	68	70	65	6.1	24.5	47.9	97.3	133.6	254.0
1962	15.5	19.5	19.8	23.8	29.9	31.4	71	75	73	75	67	68	14.2	23.9	91.2	33.3	16.0	338.8
1963	14.6	17.1	21.7	26.3	30.4	29.8	60	67	63	59	59	71	105.1	17.6	36.7	9.5	9.7	129.5
1964	17.8	16.9	20.2	28.0	28.8	29.5	81	80	74	66	75	71	106.4	5.0	14.0	7.8	231.0	303.3
Average	16.9	17.8	21.4	26.1	28.9	30.3	74.6	77.1	71.9	68.7	69.0	73.0	41.5	30.9	46.3	60.5	131.5	303.8

Table 3. Reaction of varieties and strains to blast in the uniform blast nursery of the Chiayi Agricultural Experiment Station, 1956–1964.

Variety or strain	Source	Parents	Years tested	Reaction to leaf blast		Reaction to neck blast	
				Average index number	Rating of resistance	Average percentage (%)	Rating of resistance
Kanto 51	Japan	—	1956–1959	0.5	HR	4.6	HR
Pi No. 1	Japan	—	1956–1959	1.0	R	75.5	S
CI 9155	USA	—	1956–1962	0.7	R	39.0	MR
Chianung 242*	Chiayi AES	(Hsinchu 4×Taichung 150)×(Taipei 7×Tainung 45)	1956–1964	3.4	MR	15.1	R
Chiaung-yu 280	Chiayi AES	(K_2×Tainung 45)×(Taichung-yu 12×Cheu-we-tze)	1956–1960	0.6	R	2.9	HR
C 111	Chiayi AES	Chianung-Yu 450×Chianung 242	1961	1.0	R	6.0	HR
C 113	Chiayi AES	Chianung-yu 450×Chianung 242	1960, 1962	2.0	R	17.2	R
C 115	Chiayi AES	Chianung-yu 450×Kaohsiung 27	1961–1962	1.5	R	2.0	HR
Taipei-yu 19	Taipei DAIS	Miaoli 37×Kwangfu 401	1962–1963	3.0	MR	1.0	HR
Taipei-yu 45	Taipei DAIS	Miaoli 37×Taipei 177	1962–1963	3.0	MR	5.5	HR
Taipei-yu 171	Taipei DAIS	Kanto 51×Taipei 127	1962	3.0	MR	—	—
Taichung native 1	Taichung DAIS	Tie-cha-o-chien×Tasi-yuan-chung	1959–1964	1.0	R	31.5	MR
Taichung 176	Taichung DAIS	Taichung 65×Cutsugulcle	1962	3.0	MR	—	—
Taichung 181	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1959–1962	0.7	R	6.0	HR
Taichung-yu 76	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1962	2.0	R	—	—
Taichung-yu 80	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1962	2.0	R	—	—
Taichung-yu 182	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1961–1962	1.5	R	4.0	HR
Taichung-yu 183	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1961–1962	2.0	R	4.0	HR
Taichung-chao-yu 50	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1962	3.0	MR	—	—
Taichung-si-pi 13	Taichung DAIS	Taichung 65×Cutsugulcle	1956	1.0	R	12.9	R

Taichung-si-pi 31	Taichung DAIS	Taichung glut. 46×Shinriki	1956	2.0	R	12.6	R
Taichung-si-pi 33	Taichung DAIS	Taichung glut. 46×Shinriki	1956–1959	3.0	MR	40.8	MR
Taichung-si-pi 47220	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1959–1962	1.0	R	32.0	MR
Taichung-si-pi 48212	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1960–1962	1.0	R	12.2	R
Taichung-si-pi 48213	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1960	1.0	R	8.5	HR
Taichung-si-pi 48214	Taichung DAIS	Taichung 65×Kanto 55	1960	1.0	R	12.5	R
Taichung-su 84	Taichung DAIS	Taichung 65×(Taichung 65×Cutsugulcle)	1963–1964	3.0	MR	7.8	HR
Kaohsiung 135	Kaohsiung DAIS	Kaohsiung 24×Lit-chi-hung	1960–1962	2.0	R	9.0	HR
Kaohsiung-si-pi 137	Kaohsiung DAIS	Kaohsinug 22×kwangfu 1	1961–1962	2.5	R	6.8	HR
Taitung-yu 73	Taitung DAIS	Kwangfu 1×Chianan 8	1962	3.0	MR	—	—
Taitung-yu 83	Taitung DAIS	(NC 4×Hung-chueh-chu)×Taichung 65	1961–1962	2.5	R	22.0	R
Taitung-yu 85	Taitung DAIS	(NC 4×Hung-chueh-chu)×Taichung 65	1962	3.0	MR	—	—
Pai-kan-tao	Miaoli	—	1956–1962	1.0	R	99.3	HS
Pai-mi-fen	Taiwan native	—	1956–1962	1.0	R	25.3	R
Wu-chien 2	Taiwan native	—	1956–1959	0.5	HR	9.4	HR
Kaohsiung-ta-li-chin-yu	Taiwan native	—	1956–1960	0.4	HR	20.9	R
I-kung-pao	Taiwan native	—	1956	0	HR	60.6	MS
Tsai-yuan-chung	Taiwan native	—	1956	0	HR	14.6	R
Bayaibatos	Taiwan mountain	—	1956–1959	1.8	R	20.3	R
Natabasme	Taiwan mountain	—	1956–1959	1.0	R	79.8	S
Taichung 65**	Taichung DAIS	Kameji×Shinriki	1956–1963	7.3	S	74.0	S
Kung-shan-wu-hsiang-ken**	China mainland	—	1964	8.8	HS	100	HS
Lomello**	Italy	—	1964	8.8	HS	100	HS

* Resistant check variety.
** Susceptible check varieties.

those with an average index number of 3.4 or less are listed in Table 3. In addition to the resistant entries, three susceptible check varieties are also included in the table. Neck blast infections for these entries were also recorded.

The data in Table 3 show that I-kung-pao and Tsai-yuang-chung were free from leaf blast infections, while only a trace was recorded for Kaohsiung-ta-li-chin-yu, Wu-chien 2, Kanto 51, Chianung-yu 280, CI 9155 and Taichung 181, all with average index number of less than 0.7. The average index numbers of leaf blast for susceptible check varieties were extremely high, ranging from 7.4 to 8.8. Among 40 entries resistant to leaf blast, 5 fell into the category of being highly resistant, 25 into the resistant group and the remaining 10, moderately resistant. Twenty nine out of 33 entries resistant to leaf blast were also found to be resistant to neck blast, ranging from highly resistant (2%) to moderately resistant (40.8%). Pi No. 1, Pai-kan-tao, Natabasme and the three susceptible check varieties were either susceptible or highly susceptible to neck blast with average percent affected areas ranging from 75.5 to 100%.

The entries resistant to leaf blast include 2 introductions from Japan, 1 from United States, 5 native *indica* varieties, 2 Taiwan mountain varieties, 1 developed by a private breeder, and 29 varieties or strains developed by local breeding stations. Among those developed by the breeding stations, only 5 are named varieties while the rest are all unnamed selections.

A total of 22 commercial varieties currently under cultivation in Taiwan were also included in the nursery for one or more years during the period of 1956–1964. The average infections for both leaf and neck blasts are summerized in Table 4. As shown in Table 4, the average index numbers of leaf blast differed greatly among these varieties, ranging from 1 (resistant) for Taichung native 1 to 9 (highly susceptible) for Taichung 178. Only 3 varieties were resistant while the other 19 varieties or more than 86% of them were susceptible to leaf blast infections. The average percentages of neck blast ranged from 7.7% to 100%. Twelve varieties were classified as resistant while the other 9, susceptible.

DISCUSSION

Under the growing conditions of this Station, lesions of blast normally begin to appear in late March or in early April and severe epidemics of leaf blast develops in late April or in early May. Togari and Matsuo (1963) reported that the optimum temperature for maximum sporulation of the blast fungus ranged from 18 to 30°C. As shown in Table 2, average temperature recorded at the Station started to rise up to 18°C in March, indicating that the occurrence of leaf blast at this Station was under the influence of mean temperature. Satisfactory tests of leaf blast were obtained during the 9-year period except in 1963 when an unusual drought reduced the occurrence of natural epiphytotics.

It was shown in Tables 3 and 4 that most of entries resistant or susceptible to leaf blast were also resistant or susceptible to neck blast infection, suggesting that

Table 4. Blast infection of commercial rice varieties grown in the uniform blast nursery of the Chiayi Agricultural Experiment Station, 1956–1964.

Variety	Breeding station	Years grown	Leaf blast infection		Neck blast infection	
			Average index number	Rating of resistance	Average percentage (%)	Rating of resistance
Chianung 242	Chiayi AES	1956–1964	3.4	MR	15.1	R
Taipei 306	Taipei DAIS	1960–1964	8.0	S	33.0	MR
Hsinchu 56	Hsinchu DAIS	1961	8.0	S	27.0	R
Taichung 65	Taichung DAIS	1956–1563	7.3	S	74.0	S
Taichung 122	Taichung DAIS	1956	7.0	S	68.1	MS
Taichung 150	Taichung DAIS	1956	5.0	MS	96.4	HS
Taichung 153	Taichung DAIS	1956	6.0	MS	67.6	MS
Taichung 170	Taichung DAIS	1956	6.0	MS	100	HS
Taichung 178	Taichung DAIS	1960	9.0	HS	Died	—
Taichung native 1	Taichung DAIS	1959–1964	1.0	R	31.5	MR
Chianan 2	Tainan DAIS	1956–1959	6.8	S	38.3	MR
Chianan 8	Tainan DAIS	1956	4.0	MR	7.7	HR
Tainan 1	Tainan DAIS	1960–1961	8.3	HS	54.0	MS
Tainan 3	Tainan DAIS	1960–1961	7.5	S	83.0	S
Tainan 4	Tainan DAIS	1961–1962	6.0	MS	72.9	S
Kaohsiung 22	Kaohsiung DAIS	1956–1959	6.3	MS	26.8	R
Kaohsiung 24	Kaohsiung DAIS	1956–1959	7.9	S	28.7	R
Kaohsiung 27	Kaohsiung DAIS	1956	6.0	MS	13.1	R
Kaohsiung 53	Kaohsiung DAIS	1960	8.5	HS	44.9	MR
Kaohsiung 64	Kaohsiung DAIS	1960–1961	8.7	HS	48.0	MR
Kaohsiung 68	Kaohsiung DAIS	1960–1961	8.4	HS	67.0	MS
Kaohsiung 122	Kaohsiung DAIS	1960–1962	4.7	MS	18.0	R

leaf blast resistant materials may either have genes resistant to both leaf and neck blasts or genes resistant to leaf blast may have a pleiotropic effect on neck blast resistance. An association between leaf and neck reaction was also found in a large number of varieties and lines (Chang *et al.*, 1965). Hsieh (1965) suggested that genes for blast resistance might control neck blast as well. The phenotypic and genotypic correlations between leaf and neck blast resistances were also shown to be generally high in most cross combinations. Meanwhile, susceptible varieties may lack genes for blast resistance. It is of interest to note that certain varieties highly resistant to leaf blast were found to be highly susceptible to neck blast and *vice versa*, indicating that such particular varieties may have genes resistant only to either leaf or neck blasts. However, it was generally observed that late maturing varieties developed less neck blast than the early ones. Possibilities of disease escape are considered to be likely since the infection of neck blast is nearly limited to the period one week before and after heading. Therefore, it seems doubtful if data obtained for neck blast in this test are fully reliable. Further improvement in the method of testing neck blast resistance is needed if more accurate results are to be obtained.

The existence of physiological races of *Piricularia oryzae* in Taiwan has been reported by Hung *et al.* (1961) and Chien *et al.* (1963). The distribution of the races was found to differ at various places. A total of 12 races were reported to be present at this Station during 1960–1962 (Chiu *et al.* 1965), among them, races #12 and #13 were the predominant ones (Chien *et al.* 1963). In 1964, 10 races were found at this Station with races #24, #1, and #26 dominating (Chien, 1965). Since varieties were shown to have different responses to different races, it should be emphasized that data obtained for leaf blast in this test represented only the reactions of varieties to races present at this Station. It seems obvious that a good measure of resistance was obtained in this study since many physiological races were present and a high level of infection occurred.

The results recorded for the period during 1956 to 1964 inclusive show that 40 out of 161 entries tested has high to moderate resistance to leaf blast. Thus, there is a large reservior of resistance to leaf blast for use in rice breeding program. Most of the commercial varieties listed in Table 4 were susceptible while newly developed lines in Table 3 were resistant, indicating that progress in breeding for blast resistance has actually been made in recent years. Among resistant varieties, Chianung 242 appeared many times as a parent of the resistant lines. The varieties Kanto 51, 55, Miaoli 37, Taichung glut. 46, Kwangfu 1, NC 4, Cutsugulcle, Tsai-yuan-chung, and Lit-chi-hung also appeared to be the important sources of resistance. Blast resistance for these varieties were also reported by Wang and Yang (1956, 1960). It seems apparent that these varieties carry high resistance to blast and transmit it readily to progenies of crosses in which they are a parent. Heritability estimates for leaf and neck blast reactions were shown to be quite high, ranging from 36 to 95% (Hsieh, 1965), suggesting that selection for blast resistance should

be effective in relatively early generations. Meanwhile Taiwan's native *indica* varieties may be useful only as a source of resistance for breeding *indica* type varieties, since breeders in Taiwan have repeatly experienced difficulty in combining the high yielding ability of the *japonica* parent with the blast resistance of the *indica* one.

It may be noted that very few resistant selections developed by various experiment stations in the past years had been successfully released as commercial varieties simply because most of the resistant selections were associated with one or two poor agronomic traits. Under the present breeding program for blast resistance, segregating generations are exposed to severe epidemics of blast as early as F_2 and resistant individuals or lines are selected. Thus, it appears likely that less resistant individuals or lines with desirable agronomic traits may eventually be lost. As a result, it is difficult to combine blast resistance and desired agronomic characteristics in one variety. Ota *et al.* (1962) also suggested that resistant individuals selected at early generations tend to loss its yielding ability. On the other hand, Chang *et al.* (1965) pointed out that the relative prevalence of physiological races is changing rapidly and the resistance of a given resistant variety may disappear within quite a short span of time. Therefore, it would appear difficult and costly to breed a variety with high level of resistance to blast. Usually, a veriety moderately resistant to blast is considered to be commercially acceptable when chemical control is also practiced. Certain adjustments on current breeding methods seem necessary if further improvement in efficiency is to be expected.

SUMMARY

A total of 161 varieties, selections, and lines were tested for reaction to composites of races of the blast fungus in the uniform blast nursery of the Chiayi Agricultural Experiment Station during the 9-year period, 1956-1964. Forty out of 161 entries were found to have similar or higher resistance to leaf blast than the resistant check variety, Chianung 242. Among these, 5 were highly resistant, 25 resistant, and 10 moderately resistant. Only 3 commercial varieties were resistant while the other 19 varieties were susceptible to leaf blast. Twenty nine out of 33 entries resistant to leaf blast were also resistant to neck blast and the remaining 3 were susceptible. Among 21 commercial varieties, 12 resistant and 9 susceptible entries were recorded for neck blast infection.

In a large number of varieties and lines, the agreement between leaf and neck reactions was found to be generally good, although in certain entries, a lack of agreement was observed.

A number of varieties and selections are resistant to leaf blast and are available for further rice breeding work. Chianung 242, a parent of many resistant selections, appeared to be an important source of resistance.

LITERATURE CITED

(1) Chang, T. T., M. K. Wnag, K. M. Lin, and C. P. Cheng. 1965. Breeding for blast resistance in Taiwan. The Rice Blast Disease. Proceedings of a symposium at IRRI. Johns Hopkins. pp. 371-377.

(2) Chien, C. C. 1965. Studies on the physiological races of rice blast fungus *Piricularia oryzae* Cav. Annual report of TARI, Taiwan to USDA. 40 pp.

(3) Chien, C. C., S. Y. Lin, and S. C. Jone. 1963. Studies on the physiologic race of *Piricularia oryzae* Cav. (II). Agr. Res., Taiwan. 12 (3): 29-39.

(4) Chiu, R. J., C. C. Chien, and S. Y. Lin. 1965. Physiologic races of *Piricularia oryzae* in Taiwan. The Rice Blast Disease. Proceedings of a symposium at IRRI. Johns Hopkins. pp. 245-255.

(5) Hsieh, S. C. 1965. Genic analysis in rice. V. Genes for the resistance to leaf and neck blast disease in rice. Bot. Acad. Sinica 6 (1): 48-60.

(6) Hung, C. S., C. C. Chien, and S. Y. Lin. 1961. Study on the physiological races of *Piricularia oryzae* Cav. Agr. Bes., Taiwan. 10 (1): 27-34. (in Chinese)

(7) Ota, T., K. Sugiyama, I, Itatani, S. Iizuka and H. Okochi. 1962. Studies on the efficiency of selection in the bulk method of rice plants. Shizuoka Prefecture Agr. Exp. Sta. Bull. 7:11-22. (in Japanese)

(8) Ou, S. H. and K. M. Lin. 1959. Preliminary report on rice breeding for blast disease resistance in Taiwan. Rice Improvement in Taiwan. Pl. Ind. Ser. No. 15, JCRR. pp. 23-32.

(9) Togari, Y. and T. Matsuo. 1963. Rice Manual 2. Asakura Ltd., Tokyo. 306 pp. (in Japanese)

(10) Wang, M. K. and S. C. Yang. 1956. Varietal differences in blast resistant ability of ponlai rice in Taiwan and their influences upon rice yield. Jour. Agr. Assoc. China (N. S.). 14:38-41. (in Chinese)

(11) Wang, M. K. and S.C. Yang. 1960. Comparative study on blast resistance of new ponlai rice varieties in Taiwan. Jour. Agr. Assoc. China (N. S.). 31:54-57. (in Chinese)

水稻品種(系)之稻熱病感應性

張萬來　王茂康　楊遜謙

摘　　要

嘉義農業試驗分所稻熱病統一病圃，自民國45年至53年，9年之間先後檢定水稻品種及新育成品系計161種，其中有40個品種（系）之葉稻熱病抵抗性，較抗病對照品種嘉農242號爲佳，屬於極抗者5種，屬抗者有25種，中抗者有10種。本省現有主要推廣品種，經本分所檢定者有22個品種，但抗葉稻熱病者僅有3品種，餘外19品種均屬感病。

33個抗葉稻熱病品種（系）中，有29個品種（系）亦可抗穗稻熱病，其餘3品種（系）卽屬感病。21個推廣品種中抗穗稻熱病者有12個品種，另9個爲感病品種，由此概見水稻品種（系）對葉及穗稻熱病之反應大致相同。由檢定結果透露，凡具有高度抗稻熱病之品種（系），均可供爲今後抗病育種之材料。抗病品種嘉農242號已普遍被採用爲雜交親本，自其雜交後代育成之抗病系統頗多，堪稱爲一重要抗病來源。

生長素誘致茶樹扦插生育及發根之研究

許詩謀* 馮鑑淮* 蔡俊明* 吳振鐸**

一、前　　言

Zimmerman, Crocker and Hitchcock 於 1933 年(1)發表以化學藥品處理插穗之文獻後，這方面的試驗趨引人注目，幾年後 Fischnich and Laibach 繼續發表同樣的文章問世。Overbeek J. Van; S, A, Gordon，及 L, E, Gregory 等(2)諸氏發現插穗內含有多量之炭水化合物與氮素化合物並可誘致插穗之發根。另一方面 Went, F, W, and K, V, Thimann (4)認爲插穗發根之好壞與插穗本身新芽之生育有關。但是對於促進茶樹插穗發根之利用，世界各產茶國家，雖然對於這方面研究已有相當成績，奈發表之文獻不多，日人 Kinoshita, A, Nakayama 及 S, Harada (3)前者曾發表維他命對茶樹扦插之生根有特殊之關係，後二者研究茶樹品種間經藥劑處理後發根趨勢。

在國內由於各試驗場所幾年來對於這方面之努力，已使茶樹扦插繁殖法，深受一般茶樹繁殖者之重視，本所係自42年開始從事此項試驗，惟於51年後採用 IBA, NAA, GA, Sucrose, Agrimycin，等生長素以配合粉質及流質之處理，一方面藉以比較品種間差異或以處理方法之不同探討插穗所受之效應，51年試驗之結果，於粉質處理悉，IBA 與 GA 之混合處理，對於促進插穗之發芽與生根確有甚大之功效，IBA 恆因與 Sucrose, Agrimycin 之混用而失去其效用。致發現 Sucrose, Agrimycin 不但單獨之處理對插穗之發根無效與 IBA 配合時反有降低 IBA 之本能。於流質處理悉，IBA 與 NAA 混合液之浸措確能促進插穗發根之效，還有插穗之腋芽生長與發根及成活率確因茶樹品種間之固有特性而有不同，並且對生長素之效應，亦因品種而異(6)。

本試驗的目的，一則再進一層研究生長素對茶樹插穗發芽及生根之效應，藉以改善以往不適當之處理方法，再則欲能建立合理及有效之步驟，以誘致插穗之發芽及生根，並可供嗣後選育優良品系及保存優良品種之依據。

二、試驗材料及方法

本試驗於52年，53年二年連續並分三部分進行。

1. Naphthelene Acetic Acid (NAA) 配合各種濃度及不同時間之處理試驗：

NAA 以 50% Alcohol，爲溶劑配成 2500ppm，5000ppm，10000ppm 等三種濃度，每種濃度各分 5 分，30 分，120 分三個不同處理時間，計爲 9 個處理，（詳閱表 1）重複五次，田間用隨機區集排列，以臺農29號秋芽成長之枝條爲插穗之材料，於52年 3 月14日扦插。

2. 生長素粉質處理試驗：

本試驗52年度共分 9 個處理，重複五次，亦採臺農29號秋芽成長枝於52年 3 月 6 日扦插，53年度則分爲10個處理採用臺農 101 號與水仙 2 個品種，各重複四次同樣採秋芽之成長枝，於53年 3 月 30日、31日插妥，田間均用隨機區集排列，以 IBA 配合 GA，及 NAA 並用陶土 (China clay) 爲填充劑（閱表 2，3，4）。

3. 生長素流質處理試驗：

以 IBA, NAA 及 GA 還有尿素配成各種濃度使用，本試驗在52年時係分 50% Alcohol 與水爲溶劑以配合生長素，浸漬的時間，如配在 50% Alcohol 時，則浸漬後，隨即插枝，如配在水

** 平鎮茶業試驗分所技正兼分所長。
* 平鎮茶業試驗分所技佐。

溶液時，浸漬4小時後插，均以臺農29號爲材料。在53年度則完全以水爲溶媒各浸漬10分鐘後插枝，品種採用臺農101號與鐵觀音二種，惟在扦插後三月個發現鐵觀音全枯死，致改插臺農77號。二年間之處理均配成11個，52年採五重複於3月7、8日插完，53年係採四重複，於4月1、2日插妥後於6月1日再補插。田間仍用隨機區集排列（參閱表7，8，9）。

以上各試驗之插穗52年度均留一心二葉三節穗長10—12公分爲標準，53年度則留一心一葉二節穗長8—10公分爲度。苗圃遮蔭度，及苗床PH濃度，一切均照本所標準方法處理，每一小區插四行60株，於插後3個月，6個月各取樣調查一次，每一處理每一小區均調查如附表之8個項目，調查測定所得資料經生物統計變量分析後以比較各因子間之變異，以作探討各處理或與品種間效應之依據。

三、試驗結果及討論

1. NAA 配合各種濃度及不同時間之處理試驗：

Ⓐ NAA 可用於誘致扦插之發根，以及抑制離層（Abscission layer）之形成。一般言之NAA 與 IBA 相異處，即是後者所誘發之根系較前者所促進之發根具有更多之鬚根（Fibrous Root）(7)。市面上 IBA 之價格昂貴，在利用上尚值考慮成本問題。在51年試驗流質處理中，NAA 配合 Sucrose 浸漬插穗的結果，與使用 IBA 間並無顯著差異。今應進一步瞭解 NAA 之本能，在配合或者處理方法及時間上應如何着手方能收到實效！

Ⓑ 如表1經統計分析結果，在濃度之配合上，2500ppm，之浸漬插穗比 5000ppm 與 10000ppm 之處理有效，可見配合濃度之增高並不是有益於插穗之生長，主要仍求插穗本身之適宜濃度爲原則，當然，濃度之配合與處理時間仍有相互之關係。本處理在濃度之配合上，顯然的，不管在「全株重」「新芽重」，「新芽長度」抑或「根重」，均以 2500ppm 之配合濃度爲優，5000ppm 對於插穗雖不像 10000ppm 之有阻礙細胞之分化作用，效果並不顯著，10000ppm 在扦插後6個月之調查，經處理120分鐘之結果，在調查中各項反不如 ck。

Ⓒ 處理時間上之比較，即是經5分鐘之浸措插穗結果，不管在 2500ppm 或 5000ppm 中，均以5分鐘之處理時間爲優，尤在 2500ppm 中經5分鐘之浸措結果，對於促成插穗之發芽確有甚大之功效，至於誘致生根之情形，在 2500ppm 3個處理時間之浸漬結果雖無顯著差異，但以 120分鐘之浸漬結果確能誘致插穗生根之效。

Ⓓ 處理(9) 10000ppm 經120分鐘之處理，因濃度高加上處理時間長，致對插穗之成活有所影響，故經二次調查之結果仍爲最差。扦插後最初3個月之成活則以處理(5)爲最佳，經6個月後之調查改以處理(3)爲優。關於癒合形成，ck 在二次之調查均比各處理爲優。惟在調查中仍同樣發現一個共同現象，所謂癒合與發根並不一致，甚多發根佳反而無癒合之形成。

2. 生長素粉質處理試驗

本試驗於52年53年連續進行，生長素之配合量二年間稍有出入。

Ⓐ 52年生長素之處理，計9個處理，經統計分析結果如表2：

(a) 扦插後3個月之調查，各處理間效果除「新芽長度」第二葉外，均無顯著差異，此仍說明粉質處理在最初一段時間，尚未完全被吸收作用於組織，在51年試驗中(5)粉質處理3個月後之調查差異均不顯著。但比較各處理間之差異趨勢，可看出處理(1) IBA 與 Gibberellin 之配合使用在促進發芽較其他各處理佳，至於誘致生根則 IBA 單獨之處理爲優，IBA 配量 0.10g 優於 0.20g，在以往之試驗 IBA 單用結果甚佳，今配量之增高效果反而減少，致此配量應以何種程度爲其極限，仍一問題。IBA 與 NAA 之配合處理在本次調查雖無 IBA 與 Gibberellin 配合之效果佳，尚值採用。IBA 與 NAA 以及 GA 三者配合效果不大，對於 NAA 之配合處理，除了與 IBA 外，不管是單獨或與 GA 之配合處理效果均不甚明顯，GA 之配合亦同，與 IBA 之配合處理佳

表1　NAA 於各種濃度及不同浸漬時間處理插穗的效果

Table 1　Effect of NAA Containing different Concentrations and Various Times on the Tea bush cuttings in 1963.

處理 Treatment	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per cutting g.		新芽長度 Average length of New young Shoot. Cm.		新芽葉數 Average number of New young leaf per cutting		根重 Total weight of roots per Cutting g.		癒合形成 Average of Calluse per Cutting (out of 10)		根最長度 Length of top roots Cm.		成活率 % of rooting	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 2500 ppm NAA in 50% Alcohol for 5 minutes treat	2.227 (1)	6.637 (1)	0.823 (2)	5.257 (1)	8.750 (1)	26.360 (1)	8.000 (1)	18.466 (1)	0.180 (3)	0.420 (3)	0.670 (4)	0.670 (7)	6.254 (2)	8.236 (7)	44.00 (4)	28.67 (2)
2. 2500 ppm NAA in 50% Alcohol for 30 minutes treat	2.197 (2)	5.520 (2)	0.780 (3)	3.873 (6)	8.277 (3)	21.900 (4)	7.700 (4)	15.466 (7)	0.217 (2)	0.480 (2)	0.340 (5)	0.673 (6)	6.244 (3)	8.060 (8)	43.00 (7)	24.33 (7)
3. 2500 ppm NAA in 50% Alcohol for 120 minutes treat	2.050 (4)	5.460 (3)	0.600 (7)	4.260 (2)	7.650 (8)	22.650 (3)	6.367 (9)	15.833 (6)	0.223 (1)	0.516* (1)	1.003 (2)	2.003 (3)	7.379* (1)	9.456 (2)	43.33 (6)	29.00 (1)
4. 5000 ppm NAA in 50% Alcohol for 5 minutes treat	2.167 (3)	5.170 (4)	0.730 (4)	4.003 (3)	8.667 (2)	21.570 (6)	7.800 (3)	17.433 (2)	0.177 (4)	0.306 (6)	0.340 (5)	0.010 (9)	5.939 (5)	9.136 (3)	43.67 (5)	27.67 (5)
5. 5000 ppm NAA in 50% Alcohol for 30 minutes treat	1.523 (10)	5.020 (7)	0.957 (1)	3.837 (7)	7.993 (5)	21.840 (5)	7.367 (6)	17.100 (3)	0.093 (8)	0.296 (7)	0.670 (4)	0.340 (8)	5.624 (6)	8.486 (6)	45.00 (1)	28.00 (4)
6. 5000 ppm NAA in 50% Alcohol for 120 minutes treat	1.983 (5)	5.083 (6)	0.677 (6)	3.913 (5)	7.927 (6)	21.430 (7)	7.500 (5)	16.433 (5)	0.177 (4)	0.316 (5)	0.340 (5)	1.340 (5)	6.012 (4)	8.550 (5)	43.33 (6)	24.33 (7)
7. 10000ppm NAA in 50% Alcohol for 5 minutes treat	1.733 (8)	4.223 (8)	0.567 (9)	3.057 (8)	7.663 (7)	17.980 (9)	6.767 (8)	14.633 (8)	0.117 (7)	0.366 (4)	0.340 (5)	1.673 (4)	5.227 (8)	7.536 (9)	44.33 (3)	20.33 (8)
8. 10000ppm NAA in 50% Alcohol for 30 minutes treat	1.980 (6)	5.120 (5)	0.713 (5)	3.987 (4)	8.050 (4)	22.950 (2)	7.967 (2)	16.766 (4)	0.120 (6)	0.296 (7)	0.673 (3)	0.010 (9)	5.220 (9)	9.883 (1)	43.67 (5)	28.33 (3)
9. 10000ppm NAA in 50% Alcohol for 120 minutes treat	1.840 (7)	3.490 (10)	0.577 (8)	2.573 (10)	7.397 (9)	15.440 (10)	7.233 (7)	11.500 (10)	0.133 (5)	0.203 (8)	1.003 (2)	3.667 (2)	5.457 (7)	6.206 (10)	39.33 (8)	18.33 (9)
CK	1.633 (9)	4.157 (9)	0.437 (10)	2.960 (9)	6.283 (10)	18.410 (8)	5.300 (10)	14.433 (9)	0.067 (9)	0.296 (7)	9.667** (1)	10.000** (1)	3.571 (10)	8.563 (4)	44.67 (2)	25.00 (6)
L. S. D. 5%	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S,	N. S.	N. S.	0.122	1.315	1.992	1.693	N. S.	N. S.	N. S.
L. S. D. 1%										0.167	1.802	2.728	2.320			

表2　52年度生長素粉質處理插穗的效果

Table 2　Effect of dust Formulation of hormone Treatments on rooting and on growth of tea Cutting of Var "T. N. 29" in 1963.

處理 Treatment	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重(第一葉) Average weight of New young Shoot per cutting (1st young leaf) g.		新芽重(第二葉) Average weight of New young Shoot per cutting (2nd young leaves) g.		新芽長度(第一葉) Average length of New young Shoot (1st young leaf) Cm.		新芽長度(第二葉) Average length of New young Shoot (2nd young leaves) Cm.		新芽葉數(第一葉) Average number of New young leaf per cutting (1st young leaf)	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 0.10 IBA+0.10 Gibberellin+9.80 China Clay (g.)	2.914 (3)	5.696 (7)	0.624 (1)	2.288 (7)	0.422 (1)	1.828 (7)	6.362 (2)	12.918 (7)	4.374 (4)	11.088 (9)	6.450 (1)	11.838 (7)
2. 0.10 IBA+9.90 China Clay	3.192 (1)	6.756 (2)	0.572 (5)	2.820 (2)	0.400 (4)	2.012 (3)	6.274 (3)	15.572 (2)	4.528 (2)	11.806 (5)	5.968 (5)	14.774 (1)
3. 0.10 IBA+0.10 NAA + 9.80 China Clay	3.072 (2)	7.084* (1)	0.584 (4)	2.924* (1)	0.410 (3)	2.006 (4)	6.416 (1)	15.704* (1)	4.686* (1)	12.800 (1)	5.970 (6)	14.492 (2)
4. 0.10 IBA+0.10 NAA + 0.10 Gibberellin+9.70 China Clay	2.630 (8)	6.274 (3)	0.542 (7)	2.478 (5)	0.356 (7)	2.062 (1)	5.492 (8)	13.194 (6)	3.648 (9)	12.468 (3)	5.944 (7)	12.786 (4)
5. 0.20 IBA+9.80 China Clay	2.886 (4)	5.788 (5)	0.594 (2)	2.112 (9)	0.414 (2)	2.026 (2)	5.858 (4)	12.528 (8)	4.250 (5)	12.664 (2)	6.262 (2)	11.374 (9)
6. 0.10 NAA + 0.10 Gibberellin +9.80 China Clay	2.720 (7)	5.774 (6)	0.586 (3)	2.514 (4)	0.356 (8)	1.888 (6)	5.764 (5)	13.848 (4)	4.160 (6)	11.474 (6)	6.090 (3)	12.758 (5)
7. 0.20 NAA+9.80 China Clay	2.802 (5)	5.852 (4)	0.560 (6)	2.658 (3)	0.352 (9)	1.770 (8)	5.558 (7)	15.000 (3)	3.916 (7)	11.344 (7)	5.956 (6)	13.906 (3)
8. 0.10 Gibberellin+9.90 China Clay	2.620 (9)	5.678 (8)	0.538 (8)	2.336 (6)	0.384 (5)	1.910 (5)	5.760 (6)	13.672 (5)	4.390 (3)	12.306 (4)	5.492 (8)	12.374 (6)
CK	2.778 (6)	5.612 (9)	0.528 (9)	2.226 (8)	0.360 (6)	1.754 (9)	5.272 (9)	12.466 (9)	3.856 (8)	11.232 (8)	5.424 (9)	11.694 (8)
L. S. D. 5%	N. S.	0.930	N. S.	0.500	N. S.	N. S.	N. S.	2.104	0.635	N. S.	N. S.	1.697
L. S. D. 1%		1.254		0.673				2.837	0.855			2.288

處理 Treatment	新芽葉數 (第二葉) Average number of New young leaf per cutting (2nd young leaves)		根重 Total weight of roots per cutting g.		根最長度 Length of top roots. Cm.		成活率 % of rooting		癒合形成 Average of Calluse per cutting (out of 15)	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 0.1. IBA+0.10 Gibberellin+ 9.80 China Clay (g.)	5.304 (1)	10.066 (6)	0.186 (7)	0.342 (4)	5.416 (3)	8.016 (6)	99.33 (2)	92.00 (3)	14.60 (3)	14.40 (4)
2. 0.10 IBA+9.90 China Clay	5.226 (2)	10.612 (3)	0.233 (1)	0.456 (1)	5.312 (4)	8.022 (5)	99.00 (3)	92.67 (1)	14.00 (5)	13.80 (6)
3. 0.10 IBA + 0.10 NAA + 9.80 China Clay	5.008 (4)	10.654 (1)	0.225 (2)	0.374 (3)	5.712 (1)	8.010 (7)	99.67 (1)	92.67 (1)	13.40 (6)	14.20 (5)
4. 0.10 IBA+0.10 NAA + 0.10 Gibberellin+9.70 China Clay	4.826 (5)	10.602 (4)	0.193 (6)	0.380 (2)	5.270 (5)	7.960 (8)	97.33 (6)	91.67 (4)	14.80 (2)	14.40 (4)
5. 0.20 IBA+9.80 China Clay	5.090 (3)	10.614 (2)	0.215 (4)	0.332 (6)	4.480 (8)	8.028 (4)	99.67 (1)	92.33 (2)	14.80 (2)	14.20 (5)
6. 0.10 NAA + 0.10 Gibberellin +9.80 China Clay	4.554 (7)	9.572 (9)	0.219 (3)	0.296 (7)	5.012 (6)	8.290 (3)	98.33 (5)	89.00 (6)	15.00 (1)	14.60 (3)
7. 0.20 NAA+9.80 China Clay	4.604 (6)	9.800 (8)	0.213 (5)	0.334 (5)	5.644 (2)	8.970 (1)	99.33 (2)	91.67 (4)	14.80 (2)	15.00 (1)
8. 0.10 Gibberellin+9.90 China Clay	4.464 (8)	9.972 (7)	0.159 (8)	0.278 (9)	4.078 (9)	8.356 (2)	98.67 (4)	90.00 (5)	14.00 (5)	14.40 (4)
CK	4.446 (9)	10.226 (5)	0.146 (9)	0.284 (8)	4.770 (7)	7.362 (9)	99.00 (3)	85.33 (7)	14.40 (4)	14.80 (2)
L. S. D. 5%	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
L. S. D. 1%										

外，其他處理結果均差，據此可知，IBA 於粉狀處理上，不是僅限於單用對插穗有效，與各藥劑之配合效果亦不差，尤以單用在本處理二次調查對於促成生根之作用甚大，實可採用已毫無疑問。

(b) 扦插後 6 個月調查，IBA 與 NAA 之配合使用，不但在「全株重」，「新芽重」，「新芽長」，「新芽葉數」均較其他各處理爲優，惟 IBA 與 GA 之處理，在初 3 個月調查時結果佳，經第二次調查效果反不如 IBA 與 NAA 之配合處理。

「成活率」二次調查，仍以 IBA 與 NAA 之配合處理爲高，所以此兩藥劑之配合對於插穗一方面可誘致其發芽或生根，再者可以增强對外環境之適應性，「癒合形成」則發根好反而差。一般粉狀處理插穗之吸收較爲遲緩，致效果在初幾個月甚難看出，往往需經長時間之吸收或傳導效果方能顯出。

Ⓑ 53年生長素之處理，分二個品種，處理間上年度 IBA 與 NAA 配合效果頗佳，致本年度再增高其配合量，藉以調查其結果是否有所影響，同時 NAA 與 IBA 之單獨處理，亦各分 0.10g 與 0.20g 之配量俾以比較及探悉其對插穗之作用係由於配量之不同抑或內在因子之限制致效果無法提高。一般言，茶樹品種間因內含物程度之不同對於生長素之處理誘致發芽或生根之效應有異。當然，在各品系中有的成活發根甚高，如經生長素處理，其效果並不大，鑑此，本年度採發芽或生根較差的水仙種 (Shoei Shian) 與臺農 101 號 (T. N. No. 101) 爲插穗。

(a) 水仙 (Shoei Shian) 爲插穗時。

如表 3 經統計分析之結果，在扦插後 3 個月之調查，10處理間之 8 個觀測項目中除「根重」有顯著差異外，其餘各項均不顯著，但在比較各處理間之差異趨勢，IBA 0.2g在觀測各項中效果均最佳，此與上年度之處理結果略有不同，上年度以臺農29號爲插穗，所處理之結果，IBA之配量 0.10g 比 0.20g 佳，今適相反究其原因，是否係品種之差異抑或外在因素之影響，實值探討。但是有一點可證明，IBA 對茶樹插穗確有功效。至於扦插後 6 個月之調查，10 個處理及各觀測項目的差異亦呈不顯著，比較各處理間之差異趨勢，本次調查以 0.10g IBA 與0.10g NAA 加上 0.10g GA 之合用，在「全株重」或發芽情形及根部均較各處理爲優。上年度經扦插後 6 個月，0.10g IBA＋0.10gNAA 合用效果佳，本年雖其配量各增至 0.20g 結果並不見有顯著之進步，反而以多加 0.10g GA 之效果呈優，此仍是一個疑問！惟有一個共同之趨勢，即是 IBA 對插穗有效果已毫無問題，如再加上 NAA 之配合後對某品系可收效，但對另一種品系是否同樣有效抑或需再加第三種如 GA 類之配合方有效果，實爲今後必須再深一層探討之目標。

GA 單獨處理配量增至 0.2g 結果比 0.1g 之效果佳，成活率則反而低，NAA 單用不管是 0.10g 或 0.20g 之配量其作用對插穗尚無明顯之效果，由此可知，NAA 在插穗粉狀處理確應加考慮，其效果甚微！

水仙爲插穗，經處理後，效果甚爲迅速如經扦插後 3 個月之調查，根部發育已趨相當旺盛，有的甚至於發芽還不十分健全。至扦插後 6 個月已開始轉向新芽新梢之生長。

(b) 臺農 101 號 (T. N. No. 101) 爲插穗時：

據表 4 之統計分析結果，在八項調查中，經扦插後 3 個月之調查，僅「根最長度」有顯著差異，惟觀察各處理差異情形，0.10g IBA 與 0.10g NAA 之配合在「全株重」抑或芽部之發育均佳，0.20g IBA 單用則對於生根有極佳表現，在上年度中，係以臺農29號爲插穗 IBA 與 NAA 配合處理於扦插後 6 個月起作用，本處理中已在扦插後 3 個月既收效，此不難可覩，由於品種之差異致各處理對插穗所引起之效應有所不同，即是以往 IBA 與 NAA 配合之處理或者單用亦可，對茶樹插穗之作用均見功效，而所謂問題者，實仍作用後所起反應之遲速而已。

本處理中 IBA 與 NAA 之配量各增至 0.2g（如處理 7），其結果不但比 0.1g 差，尚有不如 CK 之現象，此可謂濃度太高不僅無益反有阻礙細胞之生長所致。玆結果適與水仙爲插穗有吻合之處。單獨 IBA 0.10g 之表現在根部之形成不如增至 0.20g 大，發芽情形則兩者無多大差異，

表3　53年度生長素粉質處理插穗的效果

Toble 3　Effect of dust Formulation of hormone treatments on rooting and on growth of tea Cutting of Shoei Shian in 1964.

處理 Treatment	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per cutting g.		新芽長度 Average length of New young Shoot. Cm.		新芽葉數 Average number of New young Leaf per Cutting		根重 Total weight of roots per cutting g.		根最長度 Length of top roots Cm.		癒合形成 Average of Calluse per Cutting (out of 10)		成活率 % of rooting	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 0.10 IBA + 9.9 China Clay (g)	2.350 (7)	3.498 (7)	0.642 (5)	2.080 (6)	6.193 (8)	12.201 (6)	4.600 (7)	7.000 (6)	0.347 (3)	0.285 (8)	8.152 (3)	9.685 (4)	9.75 (1)	8.75 (3)	48.33 (6)	25.00 (9)
2. 0.10 IBA+0.10 NAA+ 9.80 China Clay	2.397 (6)	3.884 (3)	0.637 (6)	2.258 (5)	7.307 (4)	12.914 (5)	4.925 (4)	7.580 (4)	0.303 (6)	0.500 (1)	8.270 (2)	9.612 (5)	9.50 (2)	6.50 (7)	42.77 (9)	25.55 (8)
3. 0.10 IBA+0.10 NAA+ 0.10 Gibberellin+9.70 China Clay	2.460 (5)	4.269 (1)	0.790 (3)	2.600 (1)	7.047 (5)	13.678 (2)	5.250 (3)	8.450 (1)	0.358 (2)	0.500 (1)	8.023 (5)	10.235 (2)	9.00 (4)	9.25 (1)	77.77 (1)	36.11 (2)
4. 0.10 NAA+9.90 China Clay	2.092 (9)	3.433 (8)	0.472 (10)	1.873 (8)	5.084 (10)	11.095 (8)	4.075 (9)	6.480 (10)	0.223 (10)	0.375 (3)	6.594 (10)	10.196 (3)	9.25 (3)	9.25 (1)	57.22 (3)	33.88 (3)
5. 0.10 Gibberellin+9.90 China Clay	2.465 (4)	3.590 (6)	0.635 (7)	1.799 (9)	6.832 (6)	10.643 (9)	4.875 (5)	6.780 (7)	0.273 (7)	0.312 (7)	6.956 (8)	9.550 (7)	8.75 (5)	9.00 (2)	53.33 (4)	30.55 (4)
6. 0.20 Gibberellin +9.80 China Clay	2.732 (2)	3.898 (2)	0.812 (2)	2.555 (2)	8.261 (2)	14.202 (1)	5.500 (2)	7.900 (2)	0.331 (4)	0.372 (4)	7.354 (7)	9.577 (6)	9.25 (3)	7.00 (6)	41.66 (10)	28.33 (7)
7. 0.20 IBA+0.20 NAA+ 9.60 China Clay	2.050 (10)	3.413 (9)	0.527 (9)	1.956 (7)	5.788 (9)	11.616 (7)	4.650 (6)	6.580 (8)	0.230 (8)	0.341 (6)	6.713 (9)	8.652 (9)	8.50 (6)	6.50 (7)	46.11 (8)	30.00 (5)
8. 0.20 IBA+9.80 China Clay	2.942 (1)	3.875 (4)	0.927 (1)	2.370 (3)	8.439 (1)	12.991 (3)	7.600 (1)	7.600 (3)	0.441* (1)	0.356 (5)	8.936 (1)	9.478 (8)	9.50 (2)	8.75 (3)	61.11 (2)	38.33 (1)
9. 0.20 NAA+9.80 China Clay	2.485 (3)	3.011 (10)	0.697 (4)	1.662 (10)	7.409 (3)	9.906 (10)	5.250 (3)	6.530 (9)	0.306 (5)	0.239 (9)	8.122 (4)	7.001 (10)	9.00 (4)	8.00 (5)	47.77 (7)	28.88 (6)
CK	2.275 (8)	3.855 (5)	0.603 (8)	2.331 (4)	6.801 (7)	12.980 (4)	4.350 (8)	7.250 (5)	0.225 (9)	0.381 (2)	8.009 (6)	10.286 (1)	9.75 (1)	8.50 (4)	50.00 (5)	30.55 (4)
L. S. D. 5%	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	0.112	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
L. S. D. 1%									0.152							

表4　53年度生長素粉質處理插穗的效果

Table 4　Effect of dust Formulation of hormone Treatments on rooting and on growth of tea Cutting of Var "T. N. 101" in 1964.

處理 Treatment	全株重 Total weight of per Cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per Cutting g.		新芽長度 Average length of New young Shoot Cm.		新芽葉數 Average Number of New young Leaf per Cutting		根重 Total weight of roots per Cutting g.		根最長度 Length of top roots cm.		癒合形成 Average of Calluse per Cutting (out of 10)		成活率 % of rooting	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個日 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 0.10 IBA + 9.90 China Clay	1.340 (8)	2.485 (4)	0.335 (1)	1.340 (5)	4.937 (4)	13.848 (5)	5.375 (3)	10.025 (6)	0.113 (6)	0.221 (2)	4.062 (6)	6.939 (2)	9.25 (2)	10.00 (1)	92.22 (1)	60.00 (2)
2. 0.10 IBA+0.10 NAA+ 9.80 China Clay	1.578 (1)	2.603 (2)	0.330 (2)	1.418 (3)	5.713 (1)	14.624 (3)	5.675 (1)	10.350 (3)	0.161 (2)	0.218 (3)	5.493 (2)	6.859 (3)	9.00 (3)	9.75 (2)	85.00 (5)	59.44 (3)
3. 0.10 IBA+0.10 NAA+ 0.10 Gibberellin+9.70 China Clay	1.543 (2)	2.695 (1)	0.298 (6)	1.495 (2)	5.382 (2)	15.438* (1)	5.425 (2)	10.575 (2)	0.154 (3)	0.205 (5)	5.769* (1)	6.723 (4)	9.50 (1)	10.00 (1)	81.11 (8)	50.00 (8)
4. 0.10 NAA+9.90 China Clay	1.354 (7)	2.448 (5)	0.275 (8)	1.380 (4)	4.528 (9)	14.072 (4)	5.125 (5)	10.300 (4)	0.104 (8)	0.186 (6)	4.054 (7)	6.226 (8)	8.50 (5)	10.00 (1)	83.88 (7)	51.11 (7)
5. 0.10 Gibberellin +9.90 China Clay	1.456 (5)	1.983 (10)	0.265 (9)	1.015 (9)	4.114 (10)	11.313 (8)	4.500 (9)	9.025 (9)	0.095 (9)	0.124 (10)	3.698 (9)	5.449 (10)	9.50 (1)	10.00 (1)	91.66 (2)	63.33 (1)
6. 0.20 Gibberellin+9.80 China Clay	1.465 (4)	2.640 (3)	0.300 (5)	1.542 (1)	4.911 (6)	15.064 (2)	5.100 (6)	10.800 (1)	0.143 (4)	0.211 (4)	4.838 (3)	7.246 (1)	8.75 (4)	9.75 (2)	85.55 (4)	57.22 (4)
7. 0.20 IBA+0.20 NAA+ 9.60 China Clay	1.255 (10)	2.058 (8)	0.278 (7)	1.105 (7)	4.745 (7)	11.235 (9)	4.925 (8)	9.125 (8)	0.089 (10)	0.126 (9)	3.663 (10)	6.133 (9)	9.00 (3)	10.00 (1)	86.66 (3)	60.00 (2)
8. 0.20 IBA + 9.80 China Clay	1.538 (3)	2.189 (7)	0.325 (3)	1.100 (8)	4.925 (5)	11.922 (7)	5.275 (4)	9.325 (7)	0.194 (1)	0.244 (1)	4.580 (5)	6.550 (5)	9.50 (1)	10.00 (1)	84.44 (6)	59.44 (3)
9. 0.20 NAA+9.80 China Clay	1.413 (6)	2.048 (9)	0.251 (10)	0.985 (10)	4.576 (8)	11.068 (10)	5.000 (7)	8.875 (10)	0.111 (7)	0.145 (8)	4.660 (4)	6.453 (6)	9.50 (1)	10.00 (1)	83.88 (7)	53.88 (5)
CK	1.335 (9)	2.295 (6)	0.311 (4)	1.288 (6)	5.217 (3)	13.104 (6)	4.925 (8)	10.075 (5)	0.121 (5)	0.166 (7)	3.822 (8)	6.370 (7)	8.75 (4)	10.00 (1)	79.44 (9)	53.33 (6)
L. S. D. 5%	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	2.832	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	1.391	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
L. S. D. 1%						3.824					1.879					

但 0.10g 處理成活率高，可見濃度亦較適宜。至於 GA 之處理情形，單用 0.10g 比增至 0.2g 者差，此情形亦與水仙種同。所以 GA 之配量在 0.1g 之限量對插穗無幫助，尙有一點，GA 處理後之作用，不管是單用或者與 IBA 以及 NAA 等配合之情形，在初3個月效果甚難看出，往往需俟至6個月後調查方顯明。NAA 單獨處理仍難看出其作用。

扦插後6個月之調查，因處理間顯著差異除「新芽長度」外，頗難看出，根據差異趨勢，發芽情形言，以 0.10g NAA 與 0.10g IBA 以及 0.10g GA 三者配合者爲優，促成生根情形，仍以 IBA 0.20g 之處理佳，此亦與水仙種處理相符，本年度天氣乾旱，扦插後甚難成活，有頗多枯死情形，致在第二次調查時，成活率驟降。上年度之水仙種更爲烈。

◎ 本處理方法以粉末浸沾插穗基部，於技術上不免有差誤值檢討，因沾粉末程度之多寡，或者插植苗床時，以如何保持粉末之不至於損失，還有插妥後之灌溉問題，再加上品種間之內在因素均是直接影響插穗處理後之效果，今如表5比較前調查之三品種間「全株重」「新芽重」及「根重」二次調查差異並瞭解各品種所受之效應。

表5　各品種插穗粉質處理三個部位重量比較

Table 5 Comparision of Weight for three parts of cuttings in different Varieties as effected by dust hormone treatment

調查項目 Item / 品種 Variety / 調查期 Times	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per cutting g.		根重 Total weight of roots per cutting g.		合計 Total
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	
臺農29號 T.N. No. 29	2.846	6.057	0.477	2.201	0.199	0.342	12.122
水仙種 Shoei Shian	2.425	3.673	0.674	2.148	0.304	0.366	9.590
臺農101號 T.N. No.101	1.428	2.344	0.297	1.267	0.129	0.185	5.650
合計 Total	6.699	12.074	1.448	5.616	0.632	0.893	27.362

表6　變量分析表

Table 6 Analysis of Variance

變因 Variation	d. f.	平方和 Sum of Squares	均方 Mean Square	F值 F-Value	Ft
品種 Variety	2	3.546	1.773	8.733**	6.944(5%) 18.000(1%)
調查項 Item	2	25.849	12.925	63.669**	
調查期 Times	1	5.340	5.340	26.305**	7.708(5%) 21.198(1%)
品種×調查項 Variety×Item	4	3.561	0.890	4.384	6.388(5%) 15.977(1%)
品種×調查期 Variety×Times	2	0.878	0.439	2.162	
調查項×調查期 Item×Times	2	2.381	1.191	5.866	
誤差 Error	4	0.811	0.203		
總和 Total	17	42.366			

表7　52年度生長素流質處理插穗的效果

Table 7 Effect of liquid Formulation of hormone treatments on rooting and on growth of tea Cutting of Var "T. N.29" in 1963.

處理 Treatment	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重(第一葉) Average weight of New young Shoot per Cutting (1st young leaf) g.		新芽重(第二葉) Average weight of New young Shoot per cutting (2nd young leaves) g.		新芽長度(第一葉) Average length of New young Shoot (1st young leaf) Cm.		新芽長度(第二葉) Average length of New young Shoot (2nd young leaves) Cm.		新芽葉數(第一葉) Average number of New young leaf per cutting (1st young leaf)	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 5000 ppm IBA + 5000 ppm NAA	3.283 (5)	7.182 (6)	0.666 (5)	3.282 (6)	0.303 (2)	2.046 (4)	7.034 (4)	17.762 (6)	3.924 (3)	13.618 (2)	6.273 (4)	15.466 (4)
2. 5000 ppm IBA + 5000 ppm NAA	3.623 (2)	7.494 (4)	0.728 (4)	3.496 (5)	0.233 (8)	1.472 (10)	7.126 (3)	17.830 (4)	3.094 (9)	11.650 (7)	6.560* (1)	14.586 (7)
3. 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA	3.402 (3)	8.236* (1)	0.629 (6)	4.018 (2)	0.211 (10)	1.722 (6)	6.534 (6)	17.774 (5)	3.292 (7)	11.734 (6)	5.613 (6)	16.002* (1)
4. 5000 ppm NAA	3.239 (6)	7.484 (5)	0.750 (3)	3.810 (3)	0.252 (7)	1.616 (9)	7.404 (2)	20.540 (1)	3.050 (11)	11.506 (8)	6.147 (5)	15.266 (5)
5. 10000 ppm NAA	3.327 (4)	7.582 (3)	0.832* (1)	3.562 (4)	0.280 (3)	2.200 (1)	9.851 (1)	18.976 (3)	3.611 (6)	13.210 (4)	6.480 (3)	15.974 (2)
6. 5000 ppm IBA + 1% urea solution	3.640* (1)	8.076 (2)	0.753 (2)	4.044* (1)	0.263 (4)	1.692 (7)	6.842 (5)	19.774 (2)	3.289 (8)	10.838 (10)	6.480 (2)	15.892 (3)
7. 5000 ppm NAA + 1% Urea Solution	3.024 (8)	6.042 (10)	0.589 (8)	2.768 (10)	0.261 (5)	1.672 (8)	5.611 (10)	14.272 (11)	3.781 (4)	11.072 (9)	5.213 (9)	11.918 (11)
8. 5000 ppm NAA + 20 ppm Gibberellin	3.140 (7)	7.042 (7)	0.592 (7)	2.996 (8)	0.256 (6)	2.084 (2)	5.999 (9)	16.088 (9)	3.635 (5)	14.168 (1)	5.093 (10)	12.160 (10)
9. 20 ppm Gibberellin	2.729 (11)	6.912 (8)	0.501 (10)	3.080 (7)	0.229 (9)	1.858 (5)	6.255 (8)	16.950 (7)	4.184 (2)	13.132 (5)	5.347 (8)	14.172 (8)
10. 1% Urea Solution	2.832 (9)	6.850 (9)	0.561 (9)	2.960 (9)	0.316 (1)	2.056 (3)	6.497 (7)	16.276 (8)	4.259 (11)	13.554 (3)	5.480 (7)	14.758 (6)
CK	2.792 (10)	5.502 (11)	0.422 (11)	2.532 (11)	0.208 (11)	1.398 (11)	5.088 (11)	15.022 (10)	3.054 (10)	9.986 (11)	5.000 (11)	12.722 (9)
L. S. D. 5%	0.587	1.142	0.193	0.736	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	1.143	2.916
L. S. D. 1%	0.788	1.529	0.259	0.985							1.533	3.901

處理 Treatment	新芽葉數(第二葉) Average number of New young leaf per Cutting (2nd young leaves)		根重 Total weight of roots per cutting g.		根最長度 Length of top roots Cm.		成活率 % of rooting		癒合形成 Average of Calluse per Cutting (out of 15)	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 5000 ppm IBA + 5000 ppm NAA	4.813 (1)	11.278* (1)	0.219 (8)	0.358 (9)	7.147 (6)	9.230 (4)	97.33 (2)	92.33 (3)	14.4 (3)	15.0 (1)
2. 5000 ppm IBA + 5000 ppm NAA	3.880 (7)	7.748 (11)	0.524* (1)	0.846* (1)	8.376* (1)	8.892 (5)	96.00 (3)	92.67 (2)	4.8 (11)	7.6 (11)
3. 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA	3.560 (10)	8.386 (9)	0.474 (2)	0.750 (2)	7.714 (2)	9.334 (3)	95.33 (4)	90.00 (5)	11.2 (7)	8.6 (9)
4. 5000 ppm NAA	4.080 (4)	8.454 (8)	0.360 (4)	0.666 (4)	7.489 (3)	9.364 (2)	95.00 (5)	86.00 (9)	9.2 (9)	8.0 (10)
5. 10000 ppm NAA	3.787 (8)	10.838 (2)	0.247 (7)	0.482 (7)	6.765 (8)	9.894* (1)	98.00 (1)	91.00 (4)	11.6 (6)	11.6 (6)
6. 5000 ppm IBA + 1% Urea Solution	4.267 (2)	9.466 (5)	0.461 (3)	0.672 (3)	7.313 (5)	8.516 (9)	98.00 (1)	96.34 (1)	12.4 (5)	12.2 (5)
7. 5000 ppm NAA + 1% Urea Solution	3.953 (6)	7.866 (10)	0.285 (6)	0.524 (6)	6.873 (7)	8.722 (8)	92.33 (7)	79.67 (10)	8.6 (10)	9.0 (8)
8. 5000 ppm NAA + 20 ppm Gibberellin	3.733 (9)	9.134 (6)	0.292 (5)	0.554 (5)	7.479 (4)	8.762 (7)	93.00 (6)	86.33 (8)	9.4 (8)	9.2 (7)
9. 20 ppm Gibberellin	4.107 (3)	10.026 (4)	0.083 (10)	0.440 (8)	4.824 (9)	8.850 (6)	96.00 (3)	86.33 (8)	13.8 (4)	14.4 (4)
10. 1% Urea Solution	3.960 (5)	10.468 (3)	0.138 (9)	0.280 (10)	4.785 (10)	7.412 (10)	98.00 (1)	87.00 (7)	14.6 (2)	14.6 (3)
CK	3.493 (11)	8.680 (7)	0.070 (11)	0.230 (11)	4.028 (11)	7.156 (11)	97.67 (2)	88.00 (6)	14.8 (1)	14.8 (2)
L. S. D. 5%	N. S.	2.126	0.193	0.280	1.544	1.022	N. S.	N. S.	2.868	3.373
L. S. D. 1%		2.845	0.259	0.375	2.072	1.367			3.848	4.526

註：處理(1)(5)溶於50%酒精。

臺農29號及水仙對生長素處理後之效果優於臺農 101 號。尤臺農29號不管在發芽於生根處理後功效均大，水仙種有一個特點，即是處理後所起之反應快，至在表中可看出，其作用效果已在扦插後3個月調查中決定下來，六個月後之調查變化不大，關這方面在根部生育情形很明顯的可以看出，其效果之表現幾乎有臺農 101 號之二倍强。迄於臺農 101 號則作用後效應甚慢，惟有一點，臺農29號係採 2 葉插，臺農 101 號與水仙仍一葉插，一般插穗之發育在插後初幾個月之生長 2 葉插優於 1 葉插，俟再過一段時間後此差異漸減少(6)。

3　生長素流質處理試驗：

本處理同樣於52年，53年二年間進行。

Ⓐ 52年度處理計11個，據表 7 統計分析結果：

(a) 處理 (2)5000ppm NAA+5000ppm IBA 配合溶解於水浸措處理對促進插穗之生根有極大之功效，此適與以往之試驗結果同，可知此二藥劑之配合使用確可利用於誘致插穗之生根，關於發芽情形，則以 5000ppm IBA+1% Urea solution 之效果較大，於本處理中各項處理後效果均較 CK 優。

在溶劑浸漬比較本處理有分生長素溶於水與 50% Alcohol 二種，如處理(1) IBA 與 NAA 之配合溶於 50% Alcohol 之結果，比溶於水者差，又處理(5)10000ppm NAA 經50% Alcohol 溶解後浸漬插穗效果不明顯，比一般水之作用不穩定，可能此液體因本身易揮發，在導管內輸送快，致無經長時間之保持仍對生根頗難起作用。

(b) NAA 在流質處理上，單用時與 IBA 比較雖無顯著的差異，但是，如與其他藥劑如處理(7)，(8)等配合使用時，效果反而差，尤與 1% Urea Solution 其結果不如單用更爲顯明，玆與以往結果頗有相吻合之處。GA 配 20 ppm 濃度處理插穗無有見效，1% Urea Solution 對於促成發芽有很大功效，於本處理中始終看不出其效果。

(c) 處理(2)，(3)5000 ppm 與 2500 ppm 之比較，促成發芽情形後者較優，但 5000 ppm 則對誘致插穗發根功效甚大，然二者之差異比較並不顯著，致在利用上，還是採用 2500 ppm 之配合爲上策。

Ⓑ 53年度處理同時分二品種進行，本年度試驗之重點，一方面仍依照上年度處理結果較優及尚不能確定其作用者，予以重複試驗，再方面爲比較濃度本年度每處理配合儘稀釋爲 2500ppm 爲原則，致所得結果經統計分析如下：

(a) 臺農101號爲插穗時

本處理 IBA 與 NAA 配合效果不如上年度以臺農 29 號爲插穗時佳，但以兩者中多加 1% Urea Solution 之結果，不管對促成發芽或促進生根，在扦插後 3 個月之調查均俱優。單用 2500 ppm IBA 之處理，與 2500 ppm. IBA+2500 ppm NAA 以及多加 Urea 三項以「根重」比較處理間並無顯著差異。據過去以及上年度之結果悉，IBA 與 NAA 之配合處理對插穗誘致根部之形成有甚大功效，惟對促成發芽幾年來並無顯著表現。所以，在本處理中更進一步知悉，IBA 與 NAA 之配合實有效於誘致插穗生根，但如多配合 Urea 時，其效果不但可助進生根並可促成發芽率之提高。

單用 IBA 之處理，本處理以 2500 ppm 與 5000 ppm 之比較，知悉5000ppm雖濃度提高效果並無優於 2500 ppm，尤後者，不獨發芽對生根效果亦優，另外本處理中 NAA 單用濃度降至 2500 ppm 仍不見作用。請參閱表 8 。

關成活率調查，以處理(9)即是 100 ppm GA 爲最佳，處理(1)最差，玆因本年度氣候特別乾旱，尤 5 、6 月後缺水更趨嚴重，致使各處理成活率一般降低，處理(1)至扦插 6 月後調查幾乎全已枯死。

(b) 臺農77號爲插穗時

表 8　53年度生長素流質處理插穗的效果

Table 8　Effect of liquid formulation of hormone treatments on rooting and on growth of tea Cutting of Var. "T N. 101" in 1964

處理 Treatment	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per Cutting g.		新芽長度 Average length of New young Shoot Cm.		新芽葉數 Average number of New young Leaf per Cutting		根重 Total weight of roots per Cutting g.		根最長度 Length of top roots Cm.		癒合形成 Average of Calluse per Cutting (out of 10)		成活率 % of rooting	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 5000 ppm IBA + 5000 ppm NAA	1.430 (5)		0.163 (10)		4.680 (7)		2.775 (11)		0.389 (5)		7.741 (4)		0.01 (9)		21.66 (11)	
2. 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA	1.955 (3)	2.112 (7)	0.254 (6)	0.779 (9)	6.580 (3)	9.924 (8)	4.050 (10)	7.687 (8)	0.598 (3)	0.597 (4)	8.751* (1)	10.107* (1)	0.01 (9)	1.50 (7)	32.22 (10)	22.22 (9)
3. 5000 ppm IBA	1.920 (4)	2.765 (3)	0.300 (4)	1.274 (4)	6.512 (4)	13.002 (5)	5.010 (6)	9.500 (4)	0.559 (4)	0.673 (3)	7.901 (3)	8.033 (4)	4.25 (4)	3.75 (3)	50.55 (8)	25.00 (8)
4. 2500 ppm IBA	2.050 (2)	3.017* (1)	0.388* (1)	1.390 (1)	7.447 (2)	14.352* (1)	6.450* (1)	10.225 (2)	0.661 (2)	0.783* (1)	7.103 (5)	7.960 (5)	2.75 (5)	3.50 (4)	55.00 (5)	29.44 (6)
5. 2500 ppm NAA	1.363 (7)	2.584 (4)	3.335 (3)	1.361 (2)	5.871 (5)	13.332 (3)	6.050 (2)	9.500 (4)	0.151 (7)	0.351 (5)	4.435 (7)	8.787 (3)	0.51 (7)	1.01 (8)	52.77 (7)	25.55 (7)
6. 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA + 1% Urea Solution	2.098* (1)	3.001 (2)	0.363 (2)	1.097 (6)	7.602* (1)	13.344 (2)	5.325 (4)	10.500* (1)	0.675* (1)	0.758 (2)	8.257 (2)	8.864 (2)	0.51 (7)	2.01 (6)	50.00 (9)	25.00 (8)
7. 2500 ppm NAA + 100 ppm Gibberellin	1.110 (11)	1.723 (9)	0.223 (9)	0.737 (10)	4.174 (9)	9.431 (10)	5.200 (5)	7.725 (7)	0.215 (6)	0.222 (8)	2.908 (11)	7.170 (8)	2.51 (6)	2.75 (5)	53.88 (6)	33.33 (5)
8. 2500 ppm NAA + 1% Urea Solution	1.395 (6)	2.430 (5)	0.335 (3)	1.286 (3)	5.385 (6)	13.065 (4)	5.800 (3)	9.675 (3)	0.148 (8)	0.310 (6)	4.626 (6)	7.712 (6)	1.51 (8)	3.50 (4)	58.33 (4)	37.22 (4)
9. 100 ppm Gibberellin	1.205 (8)	1.897 (8)	0.263 (5)	0.952 (7)	3.786 (11)	15.507 (7)	4.700 (8)	8.425 (5)	0.086 (10)	0.138 (10)	3.301 (10)	7.089 (9)	9.25* (1)	8.50* (1)	77.22* (1)	45.55* (1)
10. 1% Urea Solution	1.178 (9)	2.117 (6)	0.251 (7)	1.135 (5)	3.915 (10)	11.882 (6)	4.300 (6)	8.275 (6)	0.109 (9)	0.205 (9)	4.173 (8)	7.440 (7)	8.25 (3)	6.75 (2)	67.22 (3)	38.33 (3)
CK	1.160 (10)	1.690 (10)	0.243 (8)	0.820 (8)	4.246 (8)	9.764 (9)	4.975 (7)	7.500 (9)	0.084 (11)	0.252 (7)	3.597 (9)	6.756 (10)	8.75 (2)	8.50* (1)	70.55 (2)	43.33 (2)
L. S. D. 5%	0.199	0.618	0.093	N. S.	1.431	3.468	1.072	2.011	0.135	0.165	1.291	1.375	2.12	3.07	5.856	4.071
L. S. D. 1%	0.268	0.834	0.125		1.928	4.683	1.444	2.716	0.182	0.223	1.738	1.857	2.85	4.14	7.887	5.498

表9　53年度生長素流質處理插穗的效果

Table 9　Effect of liquid formulation of hormone treatments on rooting and on growth of tea Cutting of Var "T. N. 77" in 1964.

處理 Treatment	全株重 Total weight of per Cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per Cutting g.		新芽長度 Average length of New young Shoot Cm.		新芽葉數 Average number of New young Leaf per Cutting		根重 Total weight of root per Cutting g.		根最長度 Length of top roots Cm.		癒合形成 Average of Calluse per Cutting (out of 10)		成活率 % of rooting	
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months
1. 5000 ppm IBA + 5000 ppm NAA	3.690 (5)	4.375 (5)	0.664 (6)	1.260 (5)	10.252 (6)	11.295 (5)	5.400 (4)	6.250 (5)	0.996 (3)	1.232 (2)	10.638 (5)	11.570 (6)	3.50 (9)		71.66 (11)	57.77 (9)
2. 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA	3.995 (2)	5.290* (1)	0.908 (3)	1.897* (1)	12.495 (3)	16.115* (1)	5.550 (3)	7.700 (2)	1.022 (2)	1.302* (1)	10.658 (4)	12.577 (1)	7.25 (4)		75.00 (9)	69.44 (8)
3. 5000 ppm IBA	3.928 (4)	4.532 (4)	0.779 (4)	1.565 (4)	11.870 (4)	12.880 (4)	5.325 (5)	8.000* (1)	1.143 (1)	1.232 (2)	11.183 (2)	12.070 (4)	2.25 (10)		72.22 (10)	57.77 (9)
4. 2500 ppm IBA	3.990 (3)	5.215 (2)	0.993 (2)	1.760 (2)	13.755 (2)	14.970 (2)	6.025* (1)	7.150 (4)	0.895 (5)	1.147 (4)	11.118 (3)	12.110 (3)	5.25 (8)		85.55 (6)	80.00 (3)
5. 2500 ppm NAA	3.023 (6)	3.750 (7)	0.591 (8)	0.945 (7)	8.713 (8)	9.175 (7)	4.100 (7)	4.100 (7)	0.381 (6)	0.545 (5)	8.178 (7)	11.677 (5)	6.00 (7)		87.22 (4)	77.77 (5)
6. 2500 ppm IBA + 2500 ppm NAA + 1% Urea Solution	4.065* (1)	5.135 (3)	1.003* (1)	1.697 (3)	14.015* (1)	14.165 (3)	5.975 (2)	7.350 (3)	0.912 (4)	1.220 (3)	11.455* (1)	12.430 (2)	7.00 (5)		87.77 (3)	80.55 (2)
7. 2500 ppm NAA + 100 ppm Gibberellin	2.998 (7)	3.520 (8)	0.615 (7)	0.870 (9)	9.025 (7)	8.740 (8)	4.025 (8)	3.850 (9)	0.355 (7)	0.527 (6)	8.183 (6)	11.555 (7)	8.75 (2)		91.11 (1)	84.44* (1)
8. 2500 ppm NAA + 1% Urea Solution	2.490 (9)	2.940 (10)	0.501 (10)	0.690 (10)	6.965 (9)	7.635 (10)	3.475 (10)	3.650 (10)	0.219 (11)	0.282 (10)	6.600 (10)	8.210 (11)	7.75 (3)		83.33 (7)	73.88 (6)
9. 100 ppm Gibberellin	2.368 (10)	2.770 (11)	0.419 (11)	0.482 (11)	5.917 (11)	5.655 (11)	3.025 (11)	2.400 (11)	0.252 (10)	0.382 (9)	6.247 (11)	10.920 (8)	6.50 (6)		75.55 (8)	50.55 (10)
10. 1% Urea Solution	2.998 (7)	3.765 (6)	0.764 (5)	1.145 (6)	10.403 (5)	9.610 (6)	4.425 (6)	4.850 (6)	0.320 (8)	0.502 (7)	7.128 (8)	10.755 (9)	9.50* (1)		86.66 (5)	78.88 (4)
CK	2.625 (8)	3.415 (9)	0.540 (9)	0.912 (8)	6.895 (10)	8.425 (9)	3.525 (9)	3.900 (8)	0.266 (6)	0.447 (8)	6.818 (9)	9.755 (10)	8.75 (2)		88.00 (2)	71.66 (7)
L. S. D. 5%	0.625	0.898	0.312	0.585	1.613	3.638	3.512	1.956	0.298	0.371	2.369	N. S.	4.12		N. S.	9.787
L. S. D. 1%	0.842	1.209	0.421	0.787	2.173	4.900	4.730	2.634	0.402	0.499	3.190		5.55			13.180

本處理原以鐵觀音爲插穗，後因天氣乾旱，扦插後三個月調查，鐵觀音全已枯死，卽改插本品種，致時間較爲遲。各處理結果如表9悉，2500ppm IBA 與2500 ppm NAA 之配合在誘致插穗之生根較各處理優，此與以前試驗結果有相符處。各處理在扦插後初3個月的調查，2500 ppm IBA+2500 ppm NAA+1% Urea Solution 之配合處理較其他各處理均優，尤以「全株重」「新芽重」及「新芽長」有顯著差異，此結果亦與臺農101號爲插穗時結果同。

扦插後6個月之調查，2500 ppm IBA+2500 ppm NAA 效果爲優，尤根部之作用更趨顯著。本處理中 5000 ppm 之配量仍不比 2500 ppm 之配量優，如處理(1)，(2)之比較，處理(3)，(4)之比較，均以低濃度爲優。

成活率以 2500 ppm NAA+100 ppm GA 爲最優，最差的爲處理(1)，此與上品種有相同處。

表10 各品種插穗流質處理三個部位重量比較

Table 10 Comparision of weight for three parts of Cuttings in different varieties as effected by Liquid hormone treatment.

品種 Variety / 調查項目 Item / 調查期 Times	全株重 Total weight of per cutting g.		新芽重 Average weight of New young Shoot per Cutting g.		根重 Total weight of roots per Cutting g.		合計 Total
	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	3個月 After 3 months	6個月 After 6 months	
臺農29號 T.N. No. 29	3.184	7.127	0.447	2.562	0.286	0.527	14.133
臺農101號 T.N. No.101	1.533	2.334	0.283	1.083	0.334	0.429	5.996
臺農77號 T.N. No. 77	3.288	4.064	0.707	1.202	0.612	0.802	10.675
合計 Total	8.005	13.525	1.437	4.847	1.232	1.758	30.804

表11 變量分析表

Table 11 Analysis of Variance

變因 Variation	d•f	平方和 Sum of Squares	均方 Mean Square	F值 F-Value	Ft
品種 Variety	2	5.559	2.560	3.963	6.944(5%) 18.000(1%)
調查項 Item	2	32.612	16.306	25.241**	
調查期 Times	1	4.967	4.967	7.689	7.708(5%) 21.198(1%)
品種×調查項 Variety×Item	4	5.678	1.420	2.198	6.388(5%) 15.977(1%)
品種×調查期 Variety×Times	2	2.481	1.241	1.921	
調查項×調查期 Item×Times	2	1.096	0.548	0.848	
誤差 Error	4	2.582	0.646		
總和 Total	17	54.975			

© 由表10比較流質處理中各品種經處理後的反應，對生育以及發芽或生根情形，臺農29號與臺農77號經藥劑處理扦插3個月後調查，生育結果較臺農101號爲優，新芽發育亦以臺農29號與臺農77號爲快，尤臺農77號經處理扦插後3個月調查，各方面之效果均佳，可見臺農77號對生長素之

處理奏效甚著，所以，在扦插繁殖上臺農77號實值採用爲此繁殖法。

4 在各種試驗之處理方法中，欲覓求適當之處理法，仍爲當務之急。現本試驗中所採二種試驗法，以粉質處理言，因本身需依賴液體之溶解及傳導與滲透等作用，致在處理過程上是否完全被吸收，實爲一大問題。惟在液體處理中，經一段時間之浸漬後，藥性可直滲透輸入導管，如再注意濃度之適宜性及處理時間之妥當否，則插穗之效果必臻理想。

四、結　　論

本試驗係繼續前一報告利用植物生長素處理插穗以探討其結果及效應，以俾供茶樹繁殖之參考。本試驗結果可歸納幾點於後：

(A) NAA 配合各濃度及時間之處理：

(1) 處理濃度之提高，並無益於插穗之效果，主要仍在於濃度之適當否，本處理於低濃度2500 ppm 下，對發芽或生根均比高濃度之處理爲佳。

(2) 浸漬時間之支配，在促成發芽情形言，以 2500 ppm 經5分鐘之處理效果優，惟誘致生根之形成，則浸漬時間宜持久，效果更佳，本處理以 2500 ppm 的 120 分鐘處理爲優。

(B) 粉質處理：

插穗之腋芽生長與發根及成活率確因茶樹品種的固有特性而有不同，而且對生長素的效應亦因品種而不同；

(1) 本處理中 IBA 與 NAA 之配合確能促進插穗之發芽或生根，尤 IBA 之單用對誘致發根甚俱功效。

(2) 水仙種或臺農 101 號爲插穗，在扦插後6個月調查，IBA 與 NAA 之配合加上 GA 之合用，不但可誘致生根並有促進發芽之效。

(C) 流質處理：

濃度之降低並不影響對插穗之作用，效果反而佳。如在處理中以 2500 ppm 代替 5000 ppm 效果仍優。2500 ppm NAA+2500 ppm IBA 確能促進插穗生根，此與以前之結果相符。如此兩者配合並多加 Urea 則一者可促進發芽再者可誘致生根之雙層效果。

五、參 考 文 獻

(1) George, S. A. Jr and Elizabeth, B. J (1947) Hormone and the rooting of Cuttings. 12-122.
(2) Overbeek, J. Van, S. A. Gordon, and L. E. Gregory (1946). Amer, Jour, Bot 33: 100-107.
(3) S. Harada, A. Nakayama (1958) J. R. J. No. 12 1-4.
(4) Went, F. Wand K. V. Thimann (1937) phytohormones.
(5) 平鎭茶業試驗分所年報 (1963) 茶樹扦插生理試驗 7-8.
(6) 吳振鐸等 (1965) 生長素促進茶樹插穗發芽及生根的效應，中華農學會新第50期第15-16.頁
(7) 湯文通 (1961) 作物栽培原理 233-269.

HASTENING THE GROWTH AND ROOTING OF TEA CUTTINGS BY THE PLANT HORMONE

by

S. M. SHEU* J. H. FONG* J. M. TSAY* C. T. WU**

SUMMARY

The purposes of this experiment were to confirm the earlier finding (6) and to study the effect of some growth substances hormones on the growth of tea cuttings. It was carried out at the station in 1963/1964. The results of these experiments may be summariged as follows;

(1) By immersing the basal end of the cuttings in 50% alcohol, treatment of 2500 ppm for 5 minutes resulted in a better shoot growth than that of the other treatments and this treatment for 120 minutes also gave a better root system.

(2) Treatment of IBA and NAA in combination conducted a significant effect on rooting and growth of the axillary bud of tea cutting. At the end of 6 months after the cutting, treatment of IBA, NAA and GA in combination had better on rooting and growth.

(3) Treatment with 2500 ppm NAA+2500 ppm IBA rosulted in a better root system, which treatment in combination with urea solution appeared beneficial effect on rooting and growth of cuttings.

** Senior Specialist, in charge of Pinchen Tea Experimental Station, TAPI.

* Technician, Ditto

番石榴繁殖法研究報告

栗 鴻 蘭　洪 萬 方

一、前　言

蕃石榴果實營養好，經濟價值高，爲熱帶果物中的珍品，在本省栽培普遍，唯一般繁殖多用實生方法或靠接方法，而實生方法不易保持優良品種的特性，同時開花結果也較晚，靠接法成活率雖高，但手續甚繁，爲改進品質，保持良種，擴大繁殖量，擬利用植物生長素處理不易生根的蕃石榴扦插枝條或接穗，使它容易生根或嫁接後容易成活，以解決良種大量繁殖的困難。

植物生長素應用於園藝方面已有十數年的歷史，在若干方面的效果相當良好，例如：繁殖的促進，防止落果，延長或縮短芽的休眠期，以及品種的改良，結無籽果實，促進種子發芽等等，貢獻極大。

植物生長素促進植物生根的難易，須視植物的品種及生長素的種類，濃度和處理時間的長短而定，可能某種生長素以某種濃度，某種處理時間，對某種植物爲最適合，但對他種植物並不一定適宜，諸如此種問題，今尙無一定規律可循，所以還須積極試驗研究，希望能對園藝工作有所裨益。

二、試 驗 材 料

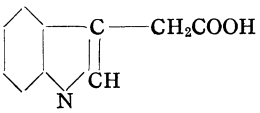
㈠ 蕃石榴品種：

(1)美國白肉種；(2)廣東長實種；(3)爪哇種；(4)卡非列種 (Kafri)。

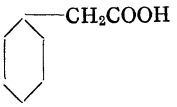
㈡ 植物生長素名稱及濃度：

藥　品　名　稱	溶　液　濃　度 (P. P. M.)
Indoleacetic Acid	80, 120, 160, 200
Indolebutyric Acid	80, 120, 160, 200
Naphthalene acetic Acid	80, 120, 160, 200

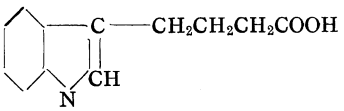
Formulas of plant Hormones:



Indole acetic acid



Maphthalene acetic Acid



Indole butyric acid

三、試 驗 方 法

A. 扦插部份：

1. 扦插床長10m，寬 1m，畦高 10cm，株距 12cm，行距 15cm，每床可栽 555 株，蔭棚高 50cm，寬120cm，長10m，蓋竹簾蔽蔭，插床爲砂壤土，經常保持70%之濕度。
2. 插穗長15cm，直徑1～1.5cm，20支爲一組。

3. 剪取插穗4品種計2,000枝，分爲100組，除對照4組不加任何處理外，其餘96組以三種植物生長素，各以四種不同之濃度及兩種不同之處理時間（10小時及20小時）處理之。
4. 將前述三種植物生長素分別溶於水中，使成爲80，120，160，200p.p.m四種濃度之水溶液。
5. 將上述12種水溶液分別注入48支1,000c.c.之燒杯中，然後將16組插枝，每兩組置於一燒杯中，使藥液浸及插穗2.5cm深處爲宜，待靜置滿10小時後，每杯中取出一組扦插之，下餘各組待滿20小時後以同法插之。
6. 扦插的時期自51年7月至53年6月，分春季與秋季兩期實施，以探求其發根最適期。
7. 依照試驗方法，將處理妥之插穗按組別插入苗床，插入部份應佔插穗全長三分之二，每日灌水（70%濕度）至發芽日起，每隔三日檢視之，發根成活情形予以記載。
8. 記載事項：
   (1) 蕃石榴各品種的生根成活情形。
   (2) 各種生長素對於蕃石榴生根成活的效果。
   (3) 生長素效力的大小與刺激反應的快慢關係。
   (4) 其他氣象因素等。

B. 嫁接部份：

1. 接穗品種：
   (1) 中山月拔種；　(2) 廣東長實種。
2. 接穗長6～8公分（一年生枝含二芽）。
3. 砧木：爪哇種。
4. 長長素：(1) Indole acetic acid
   (2) Indole butyric acid
5. 剪取接穗二品種120枝，分爲6組，每組20枝，除對照二組不加處理外，餘四組以兩種藥劑溶成80p.p.m.浸20小時，再行切接。
6. 靠接法：除藥劑溶爲160p.p.m外剪枝數與上同，所不同者，在方法上應先培育母樹，使產生多量接穗（離地面二尺左右的枝條）再移1～2年生實生苗於其旁作爲砧木，而使母樹的新生接穗枝條與實生苗體接近，於接觸處互削皮，接合形成層包紮之，接合前則塗以生長素藥劑。
7. 嫁接時期：4～9月間。
8. 記載事項：與扦插部份同。

四、結果及討論

A. 扦插部份：

表1　五十二年春季(52.3.19～5.23)扦插蕃石榴各品種經過處理後的成活數量，綜合表列於下：

品種	藥品 / 濃度 P.P.M.	時間(小時)	I. A. A		I. B. A		N. A. A		對照	備註
			10	20	10	20	10	20		
廣東長實種	80		0	3	3	2	4	3	1	1. I. A. A. 代表 Indole acetic acid 2. I. B. A. 代表 Indole butyric acid 3. N. A. A.代表 Naphthalene acetic acid
	120		4	3	5	3	3	3		
	160		3	3	4	4	3	2		
	200		3	2	3	2	3	1		

美國白肉種	80	4	3	3	4	3	3	3
	120	2	2	4	5	3	3	
	160	3	4	4	4	0	0	
	200	2	2	3	5	3	2	
卡非列種	80	4	4	4	3	1	1	0
	120	4	5	4	3	1	0	
	160	3	4	5	4	2	0	
	200	5	3	6	3	0	0	
瓜哇種	80	5	5	4	2	3	3	2
	120	3	4	4	6	3	3	
	160	4	5	4	5	3	2	
	200	4	4	3	3	3	4	

4. 每組20枝
5. 每品種24組計480枝
6. 每種藥劑32組計640枝
7. 每種濃度24組計480枝
8. 每種時間48組計960枝

表2　廣東長實種藥劑處理扦插枝條成活率及根羣發育情形觀察記載表

品種	藥劑	濃度(P.P.M.)	時間(小時)	觀察記載							備考
				成活數	成活率(%)	根 平均根數	羣 平均長度(cm)	發 粗或細	育 優或劣	地上部	
廣東長實	I. A. A.	80	10								損失
			20	3	15	29	5	中	優	優	佳
		120	10	4	20	22	5	中	中	優	佳
			20	3	15	28	6	中	中	優	中
		160	10	3	15	8	3.5	細	劣	劣	欠佳
			20	3	15	11	5	中	劣	劣	欠佳
		200	10	3	15	28	3	中	中	優	中
			20	2	10	25	3	中	中	中	欠佳
	I. B. A.	80	10	3	15	7	4	中	中	中	中
			20	2	10	18	5	中	中	中	欠佳
		120	10	5	25	19	5	粗	中	優	佳
			20	3	15	24	3	中	中	中	中
		160	10	4	20	42	6	中	優	優	佳
			20	4	20	34	4	中	優	優	佳
		200	10	3	15	35	4	中	優	優	中
			20	2	10	5	2	細	劣	劣	劣
	N. A. A.	80	10	4	20	37	6	細	優	優	佳
			20	3	15	17	4	中	中	中	中
		120	10	3	15	18	3	中	中	優	中
			20	3	15	7	1	細	劣	劣	欠佳
		160	10	3	15	14	2	中	中	中	中
			20	2	10	2	1	細	劣	劣	劣

品種	藥劑	濃度(P.P.M.)	時間(小時)	成活數	成活率(%)	根 平均根數	羣發育 平均長度(cm)	羣發育 粗或細	羣發育 優或劣	地上部	備考
廣東長實種		200	10	3	15	16	4	中	劣	中	欠 佳
			20	1	5	5	1	細	劣	劣	劣
	對照區			1	5	2	0.5	細	劣	劣	劣

表3 美國白肉藥劑處理扦插枝條成活率及根羣發育情形觀察記載表

品種	藥劑	濃度(P.P.M.)	時間(小時)	成活數	成活率(%)	根 平均根數	羣發育 平均長度(cm)	羣發育 粗或細	羣發育 優或劣	地上部	備考
美國白肉種	I. A. A.	80	10	4	20	2	2	中	劣	優	佳
			20	3	15	15	4	中	中	優	中
		120	10	2	10	4	1.5	中	劣	中上	劣
			20	2	10	4	4	中	劣	中上	劣
		160	10	3	15	21	5	中	優	優	中
			20	4	20	25	4	中	中	中	佳
		200	10	2	10	12	2	細	劣	中	劣
			20	2	10	5	4	中	劣	劣	劣
	I. A. A.	80	10	3	15	23	5	中	中	優	佳
			20	4	20	32	5	中	中	優	佳
		120	10	4	20	37	5	中	優	優	佳
			20	5	25	28	4	中	中	優	佳
		160	10	4	20	13	4	中	中	優	佳
			20	4	20	10	4	中	劣	中	佳
		200	10	3	15	12	5	中	中	優	佳
			20	5	25	41	6	中	優	中	佳
	N. A. A.	80	10	3	15	11	5.5	粗	劣	中	欠 佳
			20	3	15	15	5.5	中	中	優	中
		120	10	3	15	9	4	中	劣	中	欠 佳
			20	3	15	12	2.5	粗	劣	中	欠 佳
		160	10								劣
			20								劣
		200	10	3	15	6	3	中	劣	中	欠 佳
			20	2	10	13	3	中	中	優	欠 佳
	對照區			3	15	11	4	中	中下	優	欠 佳

表4　卡非列藥劑處理扦插枝條成活率及根羣發育情形觀察記載表

品種	藥劑	濃度(P.P.M.)	時間(小時)	觀察記載							備考
				成活數	成活率	根羣		發育		地上部	
						平均根數	平均長度(cm)	粗或細	優或劣		
卡	I. A. A.	80	10	4	20	16	2	中	優	優	中
			20	4	20	27	4	中	優	中優	中
		120	10	4	20	36	3	中	優	優	中
			20	5	25	38	4	中	優	優	佳
		160	10	3	15	18	2	中	優	中	中
			20	4	20	27	4	中	優	優	中
		200	10	5	25	42	4	中	優	優	佳
			20	3	15	17	3	中	中	優	中
非	I. B. A.	80	10	4	20	17	3	中	優	優	中
			20	3	15	24	2.5	中	優	優	中
		120	10	4	20	32	3	中	優	中	中
			20	3	15	12	3	中	中	中	中
		160	10	5	25	19	4	中	優	優	佳
			20	4	20	22	5	中	優	優	中
		200	10	6	30	48	3	中	優	優	佳
			20	3	15	24	5	中	優	優	中
列	N. A. A.	80	10	1	5	16	2	中	中	中	劣
			20	1	5	51	6	粗	優	優	欠　佳
		120	10	1	5	15	3	粗	劣	中	劣
			20	0							劣
		160	10	2	10	5	2	中	劣	中	劣
			20	0							劣
		200	10	0							劣
			20	0							劣
	對照區			0							劣

表5　爪哇種藥劑處理扦插枝條成活率及根羣發育情形觀察記載表

品種	藥劑	濃度(P.P.M.)	時間(小時)	觀察記載							備考
				成活數	成活率(%)	根羣		發育		地上部	
						平均根數	平均長度(cm)	粗或細	優或劣		
爪哇種	I. A. A.	80	10	5	25	37	4	中	優	優	佳
			20	5	25	34	4.5	中	優	優	佳
		120	10	3	15	11	4	中	中	中	中
			20	4	20	29	5	中	中	優	中

爪哇種		160	10	4	20	23	4.7	中	優	優	中
			20	5	25	43	6	中	優	優	佳
		200	10	4	20	21	4.5	中	優	優	中
			20	20	20	20	5	中	優	優	中
	I. B. A.	80	10	4	20	19	5	中	優	優	中
			20	2	10	16	4	中	中	中	欠 佳
		120	10	4	20	28	4.5	中	中	優	中
			20	6	30	47	8	中	優	優	極 佳
		160	10	4	20	18	7	中	中	中	中 佳
			20	5	25	39	6	中	優	優	佳
		200	10	3	15	37	5.5	中	優	優	中
			20	3	15	37	6	中	優	優	中
	N. A. A.	80	10	3	15	16	4	中	劣	優	中
			20	3	15	29	6	中	優	優	中
		120	10	3	15	18	3	中	劣	中	中
			20	3	15	12	2	中	劣	劣	欠 佳
		160	10	3	15	16	5	中	優	優	中
			20	2	10	10	2	中	劣	劣	劣
		200	10	3	15	9	2.5	中	中	中	欠 佳
			20	4	20	11	2	中	劣	劣	中
	對照區			2	10	12	3.2	中	劣	劣	欠 佳

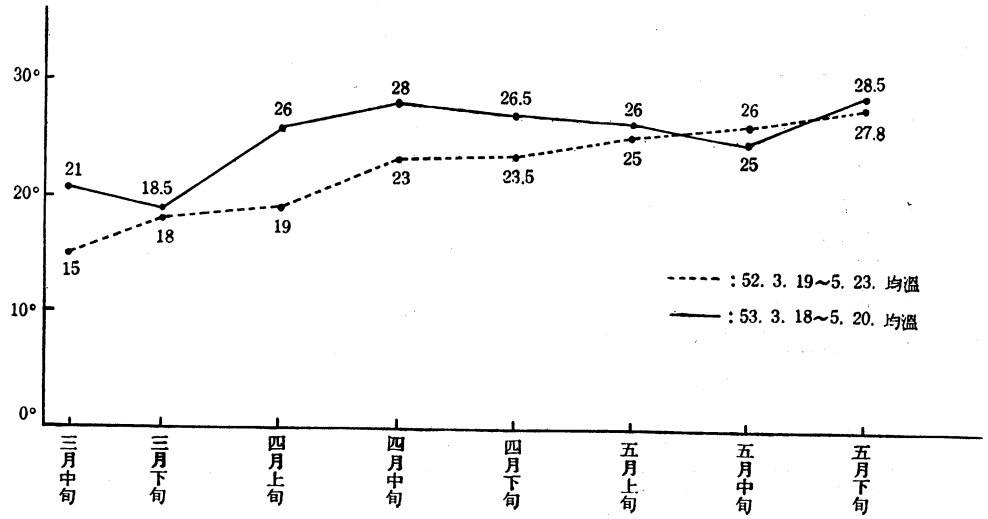
1. 處理間比較：
   (1) 爪哇種 I. B. A. 120P. P. M. 20 小時處理者，其成活率爲最高（30%），其次爲 I. A. A. 160P. P. M. 20小時（25%）。
   (2) 卡非列種 I. B. A. 200P. P. M. 10小時處理者爲最高（30%）其次爲 I. A. A. 200 P. P. M. 10小時（25%）。
   (3) 美國白肉種 I. B. A. 200 P. P. M. 20小時爲最高（25%），其次爲 I. A. A. 160 P. P. M. 20小時（20%）。
   (4) 廣東長實種 I. B. A. 120 P. P. M. 10小時爲最高（25%），其次爲 I. A. A. 120 P. P. M. 10小時（20%）。N. A. A. 80 P. P. M. 10小時（20%）。
2. 對照組：
   (1) 爪哇種10%。
   (2) 卡非列0%
   (3) 美國白肉種15%。
   (4) 廣東長實種 5 %。
3. 本試驗除灌水蔽蔭予以控制外，其他均在自然情況下進行。
   在 3 月19日至 5 月23日期間（66天）統計降雨天數計17天。平均溫度自16.2°c～28.6°c。

表6　五十二年春（3.19～5.23）處理扦插平均結果比較表

比較項目		扦插總數	成活總數	平均成活率%	等次	備註
品種	廣東長實	480	69	14.37	3	
	美國白肉	480	71	14.80	2	
	卡非列	480	69	14.37	4	
	爪哇	480	89	18.54	1	
藥劑	I. A. A.	640	109	17.03	2	
	I. B. A.	640	121	18.90	1	
	N. A. A.	640	68	10.62	3	
	C. K.	80	6	7.70	4	
濃度	80	480	74	15.41	2	
	120	480	80	16.66	1	
	160	480	66	14.10	4	
	200	480	69	14.37	3	
時間	10	960	149	15.52	1	
	20	960	144	15.00	2	

1. 品種間比較：
   以爪哇種平均成活率最高（18.54%），其次爲美國白肉種（14.80%），再次爲廣東長實種（14.37%）及卡非列種（14.37%）。
2. 藥劑間比較：
   以 I. B. A. 效果最佳（18.90 %），其次爲 I. A. A.（17.03 %），再次爲 N. A. A.（10.62%）。
3. 濃度間比較：
   以120 P. P. M. 成活率較高，其次爲 80 P. P. M.。

表7　旬平均溫度曲線表



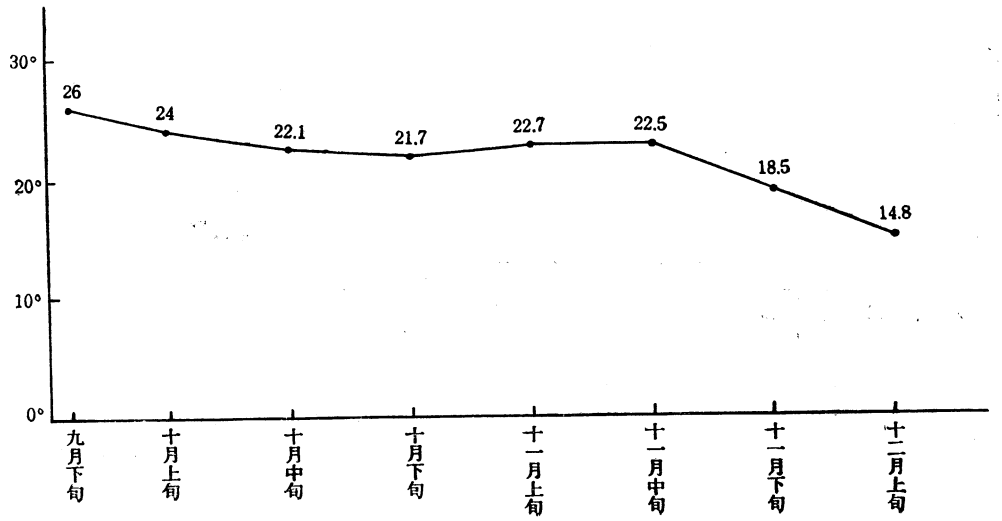
4. 浸藥時間以10小時者成活率稍高。
5. 在3.19～5.23期間（66天）統計降雨天數計有17天，其平均溫度自16.2°c～28.6°c。

表8　五十二年秋季（52.9.25～12.4）扦插成活數量綜合表

品種	藥品 / 時間(小時) / 濃度 P.P.M.	I. A. A. 10	I. A. A. 20	I. B. A. 10	I. B. A. 20	N. A. A. 10	N. A. A. 20	對照	備註
廣東長實	80	2	1	2	2	3	3	2	1. I. A. A. 代表 Indole acetic acid 2. I. B. A. 代表 Indole butyric acid 3. N. A. A. 代表 Naphthalene acetic acid 4. 每組20枝 5. 每品種24組計480枝 6. 每種藥劑32組計640枝
	120	3	2	4	3	2	2		
	160	2	3	3	2	2	1		
	200	2	2	2	3	1	1		
美國白肉	80	2	2	3	2	2	1	0	
	120	1	1	4	4	1	1		
	160	3	2	3	2	1	1		
	200	1	1	3	2	1	1		
卡非列	80	2	1	4	3	1	1	0	
	120	3	2	1	3	2	1		
	160	1	1	1	1	1	0		
	200	1	1	2	3	2	0		
爪哇	80	2	2	3	2	3	1	1	
	120	2	3	4	3	3	1		
	160	3	2	4	2	3	1		
	200	2	1	5	3	3	1		

1. 處理間比較：
   (1) 爪哇種 I. B. A. 200P. P. M. 10小時處理者，其成活率爲最高（25%），其次爲

表9　旬平均溫度曲線表



I. B. A. 120，160 P. P. M. 10小時（20%）。

(2) 卡非列 I. B. A. 80 P. P. M. 10小時爲最高（20%）。

(3) 美國白肉種 I. B. A. 120 P. P. M. 10，20小時爲最高（20%）N. A. A. 最差。

(4) 廣東長實 I. B. A. 120 P. P. M. 10小時最高（20%）。

表10 五十二年秋季（52.9.25～12.4）處理扦插平均結果比較

比較項目		扦插總數	成活總數	平均成活率%	等次	備註
品種	廣東長實	480	53	11.08	2	
	美國白肉	480	45	9.38	3	
	卡非列	480	38	7.91	4	
	爪哇	480	59	12.29	1	
藥劑	I. A. A.	640	55	8.59	2	
	I. B. A.	640	88	13.75	1	
	N. A. A.	640	48	7.50	3	
	C. K.	80	3	3.75	4	
濃度	80	480	48	10.00	2	
	120	480	56	11.80	1	
	160	480	45	9.40	3	
	200	480	44	9.18	4	
時間	10	960	109	11.35	1	
	20	960	84	8.76	2	

1. 品種間比較：
   以爪哇種平均成活率最高（12.29%），其次爲廣東長實種（11.08%）
2. 藥劑間比較：
   以 I. B. A. 效果最佳（13.75%），其次爲 I. A. A.（8.59%）。
3. 濃度間比較：
   以120 P. P. M. 成活率較高（11.80%）其次爲80 P. P. M. 。
4. 藥浸時間以10小時者成活率較高（11.35%）。
5. 在9.25～12.4，期間（71天）統計降雨天數計有31天，其日平均溫度自27.7°c～14°c。

表11 五十三年春季（3.18～5.20）扦插成活率數量綜合表

品種	藥品 / 濃度 P.P.M. / 時間(小時)	I. A. A. 10	I. A. A. 20	I. B. A. 10	I. B. A. 20	N. A. A. 10	N. A. A. 20	對照	備註
廣東長實	80	4	6	8	3	2	3	2	1. I. A. A. 代表 Indole acetic acid 2. I. B. A. 代表 Indole butyric acid 3. N. A. A. 代表 Naphthalene acetic acid
	120	5	10	6	5	2	1		
	160	4	4	5	6	1	2		
	200	4	9	10	4	2	1		

美國白肉	80	3	2	5	5	3	2	1
	120	3	3	5	4	1	2	
	160	7	3	5	4	2	3	
	200	4	3	4	2	2	1	
卡非列	80	3	2	3	3	1	2	1
	120	2	3	4	3	2	1	
	160	2	3	3	2	2	1	
	200	4	2	2	3	1	1	
爪哇	80	3	7	4	9	5	6	0
	120	3	8	4	10	2	3	
	160	3	4	5	5	2	3	
	200	5	4	3	4	2	1	

4. 每組20枝
5. 每品種24組
6. 每種藥劑32組

1. 處理間比較：

(1) 爪哇種 I. B. A. 120 P. P. M. 20小時處理者成活率最高（50%），其次爲 I. B. A. 80 P. P. M. 20小時（45%）。

(2) 卡非列 I. B. A. 120 P. P. M. 10小時，I. A. A. 200 P. P. M. 10小時，其成活率同爲20%，N. A. A. 均在10%下。

(3) 美國白肉 I. B. A. 80 P. P. M. 10 小時，20小時成活率均爲 25 %，I. B. A. 120 P. P. M. 160 P. P. M. 10小時其成活率亦爲 25 %，但以 I. A. A. 160 P. P. M. 10小時成活率爲最高（35%），N. A. A. 均在15%以下。

(4) 廣東長實以 I. A. A. 120 P. P. M. 20小時，I. B. A. 200 P. P. M. 10小時其成活率均高達50%，其次爲 I. A. A. 200 P. P. M. 20小時（45%），I. B. A. 120 P. P. M. 10小時（30%），N. A. A. 均在15%以下。

表12 五十三年春季（3.18～5.20）處理扦插平均結果比較表

比較項目		扦插總數	成活總數	平均成活率%	等次	備註
品種	廣東長實	480	107	22.30	1	
	美國白肉	480	78	16.23	3	
	卡非列	480	55	11.45	4	
	爪哇	480	105	21.80	2	
藥劑	I. A. A.	640	132	20.62	2	
	I. B. A.	640	156	24.37	1	
	N. A. A.	640	66	10.31	3	
	C. K.	80	4	5.00	4	
濃度	80	480	94	19.58	1	
	120	480	92	19.16	2	
	160	480	81	17.87	3	
	200	480	78	16.25	4	
時間	10	960	167	17.40	2	
	20	960	178	18.54	1	

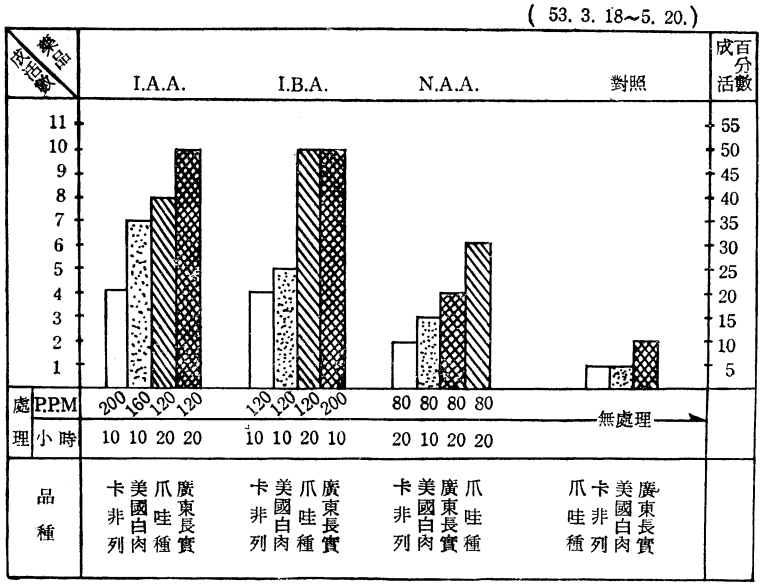
1. 品種間比較：
   以廣東種平均成活率較高（22.30%），其次爲爪哇種（21.80%）。
2. 藥劑間比較：
   以 I. B. A. 效果最佳（24.37%），其次爲 I. A. A.（20.62%）
3. 在3.18～5.20期間（64天），統計降雨天數計有26天，其平均溫度自14.5°c～30.5°c。

表13　五十二年春至五十三年春，三次處理扦插結果平均比較表

比較項目		扦插總數	成活總數	平均成活率%	等次	備註
品種	廣東長實	1440	229	15.80	2	
	美國白肉	1440	194	13.35	3	
	卡非列	1440	164	11.25	4	
	爪哇	1440	255	17.70	1	
藥劑	I. A. A.	1920	296	15.42	2	
	I. B. A.	1920	357	18.59	1	
	N. A. A.	1920	181	9.42	3	
	C. K.	240	13	5.41	4	
濃度	80	1440	216	15.00	2	
	120	1440	228	15.83	1	
	160	1440	196	13.61	3	
	200	1440	191	13.33	4	
時間	10	2880	525	18.29	1	
	20	2880	406	14.90	2	

1. 扦插適期：春季成活率高於秋季，尤以三月下旬爲佳。

表14　各種藥品對於番石榴插枝成活效果比較圖



2. 品種：扦插平均成活率等次以爪哇第一，廣東長實第二，美國白肉第三，卡非列第四。
3. 藥劑：扦插平均成活率等次以 I. B. A. 第一，I. A. A. 第二， N. A. A. 第三。
4. 時間：扦插時間平均以10小時較好。
5. 濃度：以 120 P. P. M. 最適宜，80 P. P. M. 次之，160，200 P. P. M. 更次之。

B. 嫁接部份：

表15 蕃石榴藥劑處理（52.4.10～5.24）嫁接成活結果表

品種	藥劑	濃度 (P.P.M.)	時間 (小時)	切接 成活數	切接 成活率(%)	劈接 成活數	劈接 成活率(%)	備註
安胖(Amahabad)	I. A. A.	80	20	1	10	4	40	每組10枝
		120		2	20	2	20	
	I. B. A.	80	20	5	50	6	60	
		120		4	40	6	60	
	C. K.			3	30	3	30	
中山月拔	I. A. A.	80	20	2	20	1	10	每組10枝
		120		2	20	3	30	
	I. B. A.	80	20	1	10	2	20	
		120		1	10	4	40	
	CK.			0	0	1	10	
廣東長實	I. A. A.	80	20	4	40	3	30	每組10枝
		120		3	30	5	50	
	I. B. A.	80	20	3	30	3	30	
		120		3	30	3	30	
	CK.			1	10	1	10	

1. 處理間比較：
   (1) 安胖種 I. B. A. 80，120 P. P. M. 處理者， 劈接之成活率最高（60%），其次爲切接成活率（40～50%）。
   (2) 廣東長實 I. A. A. 120 P. P. M. ，劈接法最高（50%）
   (3) 廣東長實 I. A. A. 80 P. P. M. 切接者爲其次。
   (4) 對照成活率最低（10～30%）
2. 品種間比較：
   以安胖種成活率最高，廣東種次之。
3. 藥效以 I. B. A.優於 I. A. A. 濃度之差別不顯著。
4. 嫁接10天突芽，再經三週手術部癒合，並展葉。
5. 氣象同扦插部份。

表16　蕃石榴藥劑處理（52.10.3～11.17）接切結果表

品　種	藥　劑	濃　度	成活數	成活率%	備　註
廣東長實	I. A. A.	80	6	30	1. 浸20小時 2. 每組20枝 3. 藥劑濃度 80 P. P. M.
	I. B. A.	80	6	30	
	CK		3	15	
中山月拔	I. A. A.	80	3	15	
	I. B. A.	80	4	20	
	CK.		2	10	

1. 廣東長實種成活率高於中山月拔種。
2. I. B. A. 處理廣東長實種，其成活達於30%，
   I. B. A. 處理中山月拔種，其成活達於20%。
3. 對照組僅及於10～15%。
4. 嫁接二週後90%突芽，手術部經 6 週餘癒合（45天）
5. 氣象同扦插部份：

表17　蕃石榴藥劑處理（53.3.22～5.20）切接結果表

品　種	藥　劑	成活數	成活率%	備　註
廣東長實	I. A. A.	5	25	1. 藥劑濃度 80 P. P. M. 2. 浸20小時 3. 每組20枝
	I. B. A.	6	30	
	CK	2	10	
中山月拔	I. A. A.	3	15	
	I. B. A.	3	15	
	CK	1	5	

1. 廣東長實種成活率高於中山月拔種。
2. I. B. A 80 P. P. M. 20小時處理廣東長實種，其成活率高達30%。
3. I. B. A. 80 P. P. M. 20小時處理中山月拔種，成活率達15%。
4. 對照組僅及 5 %。
5. 氣象同扦插部份：

表18　蕃石榴藥劑處理（53.4.2～6.1）靠接結果表

品　種	藥　劑	成活數	成活率%	備　註
廣東長實	I. A. A.	12	60	1. 藥劑濃度 120 P. P. M. 2. 藥劑塗摸接合部 3. 每組20枝
	I. B. A.	11	55	
	CK	12	60	
中山月拔	I. A. A.	10	50	
	I. B. A.	11	55	
	CK	10	50	

1. 觀此結果，經藥劑處理與未經處理者，其成活率差別不顯著。

2. 氣象同扦插部份。

茲將三種藥品處理四個品種，其藥品效果最佳及生根成活最佳照片列后，以資比較：

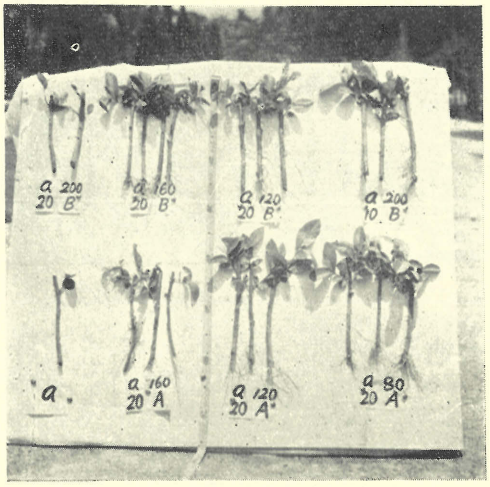
「a」代表廣東長實種

「A」代表藥品I. A. A.

「B」代表藥品 I. B. A.

80，120，160，200 代表 PPM.

「H」代表小時：10，20，代表浸液時間。



I. B. A. 200 PPM. 10 H. (50%)

I. A. A. 120 PPM. 20 H. (50%)



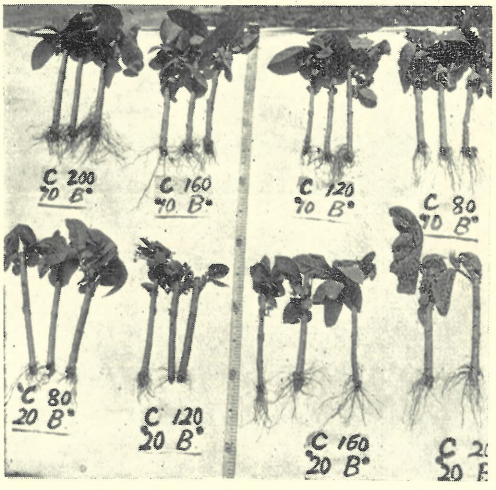
I. A. A. 120 PPM. 10 H. (25%)

「b」代表美國白肉種。



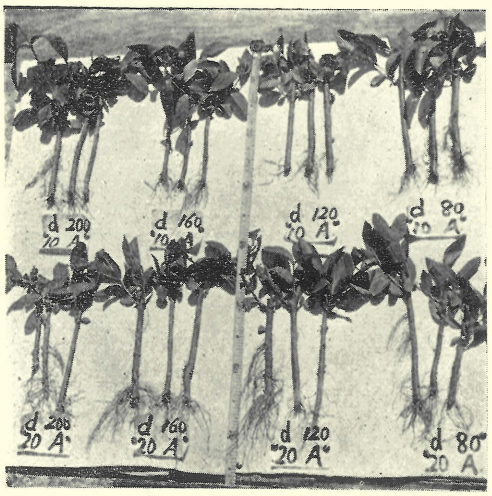
I. B. A. 200 PPM. 20 H. (25%)

「c」代表卡非列種 (Kafri)。

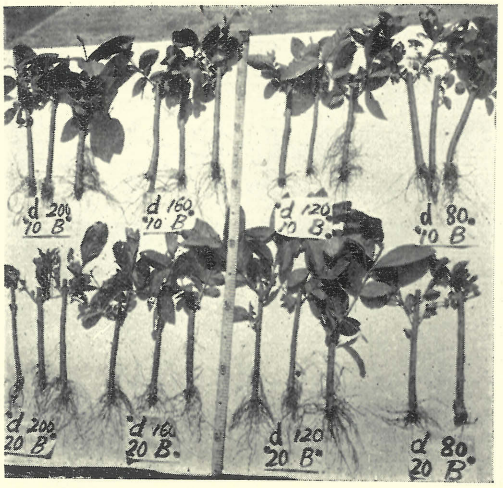


I. B. A. 200 PPM. 10 H. (30%)

「d」代表爪哇種。



I. A. A. 120 PPM. 20 H. (40%)



I. B. A. 120 PPM. 20H. (50%)

五、結　　論

1. 春季扦插生根成活優於秋季。
2. 三種生長素均有促進生根成活之效能。
3. 每一生長素對每一品種之濃度與處理時間皆有一最適宜者。
4. 成活率最高之組別並非是生根率最佳的組別。
5. 生長素對生根效力的大小與插枝反應之快慢並不一致。
6. 經 I. A. A. 及 I. B. A.藥劑80～120 P. P. M. 處理插枝，可提高蕃石榴插枝平均成活率爲11.45～22.30%。
7. 經 I. A. A. 及 I. B. A. 80 P. P. M. 處理蕃石榴切接，可提高成活率10～50%。
8. 扦插最高成活率組別：

   成活率50%者：廣東長實：I. A. A. 120 P. P. M. 20小時，
   廣東長實：I. B. A. 200 P. P. M. 10小時，
   爪　　哇：I. B. A. 120 P. P. M. 20小時。

   成活率45%者：廣東長實：I. A. A. 200 P. P. M. 20小時，
   爪　　哇：I. A. A. 120 P. P. M. 20小時，
   爪　　哇：I. B. A. 80 P. P. M. 20小時。
9. 其他一般經藥劑處理者，其成活率爲5～20%。
10. 對照區成活率爲 0～15%。
11. 嫁接最高成活率組別：

    Amahabad（安胖）種：I. B. A. 80～120 P. P. M. 劈接成活率60%。一般經 I. A. A. 及 I. B. A. 處理者其成活率爲10～55%。對照區（未經處理者），其嫁接成活率爲5～15%。

六、摘　　要

1. 蕃石榴插枝與嫁接，利用植物生長素處理，均有促進生根與成活之效能。
2. 蕃石榴插枝用 Indole acetic acid ; Indole butyric acid 及 Naphthalene acetic acid

三種生長素。80，120，160 及200 P. P. M. 四種濃度，作10小時及20小時之處理，分春秋兩季扦插之。

3. 蕃石榴嫁接用 Indole acetic acid 及 Indole butyricacid 二種生長素；80及160 P. P. M. 經20小時處理之，在 4 ～ 9 月間行切接。
4. 插枝 4 品種計2,000枝分爲100組，接穗 2 品種計120枝分爲 6 組，每組均爲20枝。
5. 成活率最高組別並非是生根率最佳之組別。
6. 扦插成活最高組別（50%）爲：
   廣東長實：I. A. A. 120 P. P. M. 20小時。
   廣東長實：I. B. A. 200 P. P. M. 10小時。
   爪　哇：I. B. A. 120 P. P. M. 20小時。
7. 嫁接最高成活率達60%；Amahabad 種 I. B. A. 80～120 P. P. M.。
8. 生長素對蕃石榴插生根效力之大小與其反應之快慢並不一致。
9. 春季扦插生根成活優於秋季。
10. 上述試驗是在自然狀況下進行。

七、參 考 文 獻

（1） George S. Arery. Jr & Elizabeth Bindloss Johnson: Hormones and Horticulture.
（2） Baily: Hanual of Cultivated Plant.
（3） Bonnea: Principles of Plant Physiology.
（4） Hartmann: Plant Propagation 1960.
（5） 方兆駿：激勃素 (Gibberellin) 對於促進番石榴幼樹發育及開花結實效應之研究。（中國園藝第九卷三、四期合刊）
（6） 黃弼臣：番石榴開花結果觀察。（國園藝第七卷三期）
（7） 黃啓章：吲哚乙酸 (I. A. A.) 及硫酸對於十字花科蔬菜種子發芽影響試驗。（中國園藝第八卷四期）
（8） 臺灣農家便覽：臺灣農友會發行。

REPORT OF STUDY ON THE IMPROVED PROPOGATION METHOD OF GUAVA

by

H. L. LEE, W. F. HUNG

SUMMARY

1. The plant hormones can stimulate the growth of The adventitious roots of Guava stem cuttlings and the union of grafting Parts.

2. The guava stem cuttings was treated with Indole acetic acid, Indole butyric acid and Naphthalene acetic acid; with 80 P. P. M, 120 P. P. M, 160 P. P. M, and 200 P. P. M; for 10 or 20 hours. The experiments were Proceeded Seperated on Spring and Fall.

3. The guava scions was treated with Indole butyric acid and Indole acetic acid, with 80 P. P. M. and 160 P. P. M; for 20 hours.

4. There were 100 Stem Cutting treatments, with totally 2000 Cuttings of 4 Varieties, as well 6 grafting treatmeuts, with totally 120 Scions and Stocks of 4 Varieties; Each treatment consisted of 20 replication.

5. The treatment of the highest surviving percentage was not that of the highest rooting perceutage.

6. The treatments with the highest perceutage (50%) of growth of guave cuttings are presented as below The Variety of Canton with long-Shaped fruits: treatment with I. A. A. 120 P. P. M., for 20 hours.

Canton with lon-shaped fruits: treatment with I. B. A. 200 P. P. M. for 10 hours.

The Variety of Jave: treatment with I. B. A., 120 P. P. M. for 20 hrs.

7. The highest percentage of the Union of Grafting belongs to the Variety of Amahabad, with I. B. A., 80~120 P. P. M.

8. The rooting promotion effect of plant hormones upon Guava stem cuttings was not in accord with their responsing rate.

9. Spring is the better suitable period for guava cuttings than Fall.

10. This Experiment was proceeded under the Natursl Climate condition in the field.

矽對水稻之效應(第三報)

吳啓東　連　深

由前報證實本省缺矽水田施用鑛滓時，單位面積稻谷產量可得提高，以土壤分析結果推測鑛滓肥效之出現在酸性之砂岩頁岩質冲積土及紅壤上較有希望。因田間試驗地點不多，尙未確實明瞭其與稻谷增產有關因素之相關性如何，因之民國51年第二期作以後仍繼續進行田間栽培試驗及植物體化驗等工作，目的在探討水稻缺矽情形，玆將所得結果予以整理發表，尙祈農界先進指正幸甚。

試驗方法及材料

㈠ 田間試驗　試驗處理分三要素區 (N.P.K.) 三要素加矽區(NPK+si) 氮多量區(N_2PK)和氮多量加矽區 (N_2P·K+si) 四種，氮用量每公頃80和120公斤兩種，後者屬於氮多量區，試驗小區面積10平方公尺，六重複隨機排列之田間設計，鑛滓使用量每小區 2.5 公斤全量以基肥一次施用。鑛滓成分全矽量35%弱酸可溶性矽酸22.6%（此材料與前報中所使用者相同）。栽植稻種爲試驗當地農民慣用之蓬萊種。

㈡ 水稻藁稈化驗　收穫時每處理小區內刈取 2 叢，去除穗部，採取同一處理區四重複後兩區合併作爲化驗樣本。以 HNO_3–H_2SO_4–$HClO_4$ 混合液分解，過濾沈澱以 500 度燃燒後秤重量作爲藁稈中二氧化矽量。

㈢ 土壤中可溶性矽酸定量　PH4.0醋酸鈉溶提法（今泉氏法）。將5g風乾土加50CC溶提液在 40°C 經 5 小時的抽出取濾液發出鉬藍色，以光電比色計比色。

試驗結果與檢討

試驗所得調查及化驗結果列如下表。田間試驗舉行之際，遭遇病蟲害較嚴重而稻谷產量不正常之資料放棄使用。

表1　民國51年第一期作試驗成績

		冬山	中壢	新竹	臺中	嘉義	麟洛	臺北	三重	桃園(中路)	桃園(東埔)	龜山
谷*實收量	N. P. K. 區	4,327	2,779	4,172	4,753	4,722	4,565	2,540	2,737	3,502	3,678	5,055
	N. P. K.加 Si 區	4,766	3,098	4,245	4,688	4,530	4,425	2,788	3,117	4,013	4,025	5,125
產量百分率**		91	90	98	101	104	103	91	88	87	91	99
藁稈中 SiO_2 含量 (%)		6.0	6.7	6.7	9.7	9.6	13.3	6.2	8.4	7.2	7.6	10.4
土壤中SiO_2量(mg/100g土壤)		3.6	4.3	4,3	2.2	12.7	4.0	2.6	5.7	9.3	6.6	4.1

表2　民國51年第二期作試驗成績

		新店	樹林	桃園	大溪	蘆竹	中壢	竹北	新豐	臺中(西屯)	臺中(北屯)	冬山(廣興)
谷*	N_1. P. K. 區	3,533	4,027	3,600	3,957	3,888	3,365	5,175	3,413	6,490	4,690	3,836
實	N_1. P. K.加 Si 區	3.768	4,058	4,000	3,707	4,082	3,627	5,107	4,458	6,740	5,020	4,003
收	N_2. P. K. 區	4.363	3,925	3,400	3,932	4,053	3,388	5,208	3,550	6,650	4,560	4,063
量	N_2. P. K.加 Si 區	4.958	4,280	3,900	4,020	4,238	3,595	5,175	3,843	6,660	4,820	4,206

本試驗經費承農復會補助，試驗進行之際，蒙李蘭帝先生之鼓勵，並承林金燦先生，陳火塗先生及臺北區農業改良場羅東分場協助，得以完成，謹此鳴謝。

產量百分率**	89	96	89	102	96	94	101	95	98	94	96
藁稈中 SiO_2 含量 (%)	5.9	8.2	6.2	10.7	7.2	10.3	8.1	9.9	12.8	5.9	8.3
土壤中 Sio_2 量 (mg/100g土壤)	1.9	2.2	—	9.0	5.4	6.8	6.2	1.7	5.2	4.1	3.8

表3　民國52年第一期作試驗成績

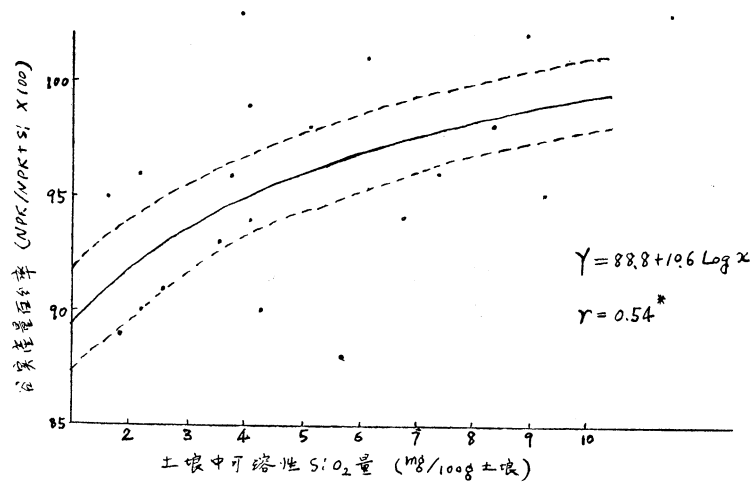
		新店	樹林	桃園	大溪	蘆竹	中壢	竹北	新豐	臺中(西屯)	臺中(北屯)
谷*	N_1. P. K. 區	3,675	3,983	4,350	5,300	5,042	2,203	6,638	4,613	7,900	4,397
實	N_2. P. K.加 Si 區	3,900	4,267	4,608	5,588	5,175	2,653	6,800	4,888	3,558	4,582
收	N_2. P. K. 區	3,775	3,933	4,083	5,837	4,917	2,372	6,800	4,313	7,633	4,487
量	N_2. P. K.加 Si 區	4,117	4,050	4,508	5,742	5,192	2,588	7,100	4,850	7,708	4,902
產量百分率**		93	95	92	98	96	87	97	92	102	94
藁稈中 SiO_2 含量 (%)		7.1	9.1	7.9	9.2	8.0	7.4	9.1	7.7	13.6	5.9

* 谷實收量單位公斤/公頃

** 產量百分率之計算法是 N. P. K.區/N. P. K.加 Si 區×100

土壤中可溶性矽酸量與施鑛滓增產效果間之關係

應用 PH4.0 醋酸鈉液測定土壤中可溶性矽酸與稻谷產量百分率間之關係，示如圖一。其相關係數爲 0.54 達於 5% 之差異顯著平準。圖中另以點線劃出標準機差（實爲標準機差乘該自由度之 t(1%)值）範圍，可知若土壤中矽酸量在4. mg/100gsoil 時藉鑛滓之施用概能提高稻谷產量在3～7%之間。



圖一：土壤中可溶性矽量與稻谷產量之關係

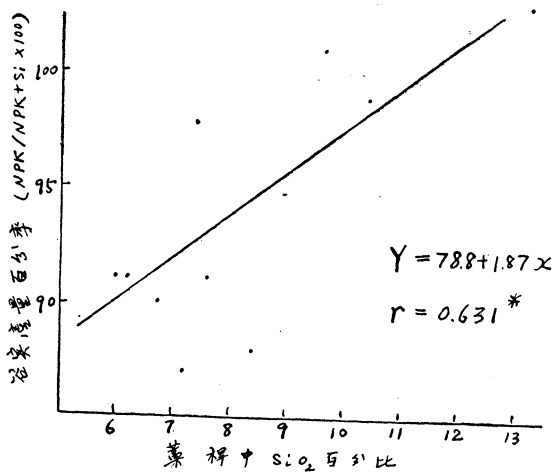
Fig—1. Relation Ship between paddy yield and avallable Sllieca of soil.

藁稈中矽酸含量與施鑛滓增產效果間之關係

民國52年第一期作試驗結果，在水稻收穫時單施化學肥料區之藁稈中矽酸含量與稻谷產量百分率間亦得較高之相關 (r=0.855**) 其他如附圖中表示之相關係數知，不同期作所得藁稈中 sio_2 量與

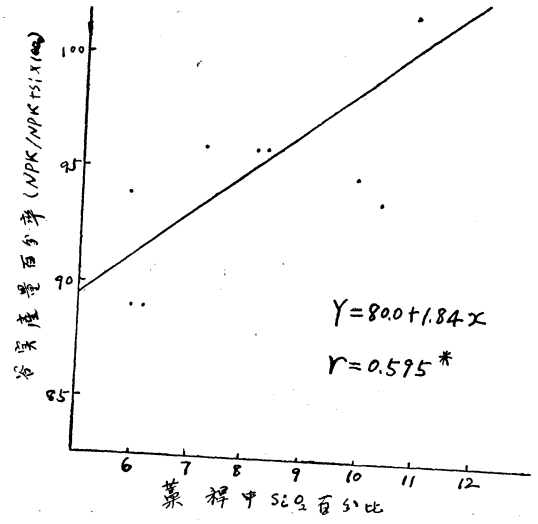
產量百分率間之相關在第一期作較高，另如民國50年第二期作試驗結果相關則不顯著。(不另作圖)

如第二、四圖相關情形指示之趨勢知，第一期作藁稈中矽酸含量測定結果可推測，施用鑛滓時對稻谷增產之可能程度。



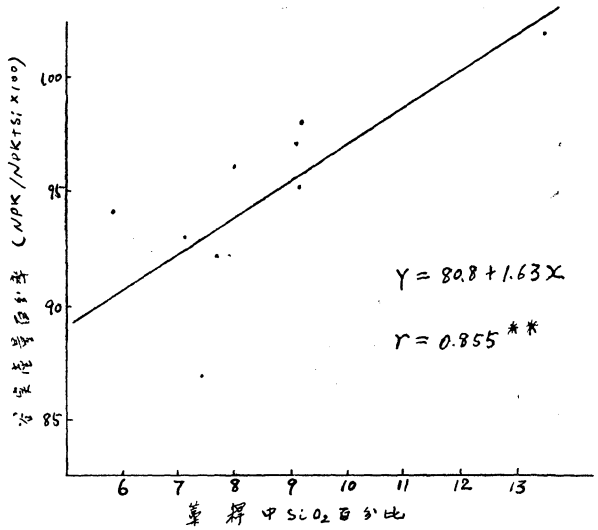
圖二：稻藁稈中含矽量與谷產量之關係(51年1期作)

Fig 2. Relation Ship between paddy yield and Silica Content of Straw (1962 1st crop)



圖三：稻藁稈中含矽量與稻谷產量之關係(51年2期作)

Fig 3. Relation Ship between paddy yield and Silica Content of Straw (1962 2nd crop)



圖四：稻藁稈中含矽量與稻谷產量之關係(52年1期作)
Fig 4. Relation Ship between paddy yield and Silica content of Straw (1963 1st crop)

結　論

水稻田間栽培試驗結果知含矽鑛滓之施用可提高單位面積內稻谷產量。其增產程度雖依試驗地點而有差異，由於土壤中可溶性矽含量與稻谷增產百分率間，及第一期作水稻收穫時藁稈中矽含量與稻谷增產率間得到密切相關關係，故可由土壤或植物體分折結果來推測，水田土壤中缺矽情形。

參 考 文 獻

1. 連深(1963)矽對水稻之效應　農業研究12卷3期
2. 林國謙外2名(1962)矽酸對水稻產量之效應　農業研究11卷3期
3. K. Imaizomi and S. Yoshida (1958) Edaphological Studies on Silicon Supplying Power of paddy Fields: Bull of Jap. National Inst of Agri Sci., Series B. No. 8

STUDY ON THE EFFECT OF SILICA ON PADDY RICE (Part III)

by

C. T. Wu, S. Lian

SUMMARY

Benificial effect of silica on rice giving percentage yield increment ranging from 0 to 10% has been demonstrated by this field experiment. More over, the field data were found to be highly correlated to silica content in plant leaf and weak acid soluble silica in the soil. From this fact, plant analysis and soil tesing look most promising in judging the solica requirement for rice.

洋菇褐斑病發生調查及其防治試驗

胡開仁　杜自彊

一、前　言

洋菇爲本省重要外銷作物之一，每年爲國家爭取外滙金額達一千八百二十五萬美元，以新臺幣計算可達七億三千萬元[4]。因洋菇栽培時期恰是本省農閑期，菇農有充裕勞力從事栽培，故洋菇栽培事業在本省急速發展；在1956年試驗推廣4,000坪以後，到1961年之間栽培面積已達到八十餘萬坪[3,4]可見菇農對洋菇栽培技術之吸收概況。

本事業發展歷史短暫，技術上需待改善之問題仍多，例如病害防治技術正是目前需要解決的迫切問題。根據52/53年期本省洋菇病害調查報告，本省洋菇病害有六種之多，其中以洋菇塊菌病及褐斑病二者發生最爲嚴重，前者發生不甚廣範，一旦發現於菇床便不可收拾，後者發生較爲廣範，是本省洋菇栽培上之一大障碍[5]，輕微時影響洋菇品質，嚴重時工廠不予收購，因之菇農損失慘重，本病害多發生於高溫多濕之菇舍，尤以潰水後菇舍通風不良時發生最爲旺盛，故菇農多稱之爲水傷，本病害是由胞子感染，藉助空氣流動，昆蟲，水與農具等傳播，發生本病害之洋菇，初期在菇傘或菇莖表面形成淡褐色小斑點，此後該斑點漸次擴大凹陷現呈褐色，嚴重時菇體變形呈畸形[6]。

本病害之防治，以往均以消除本病發生之誘因或設法使其通氣爲唯一有效方法。局部發生時，藤沼氏（1962）曾推薦 Dithane 可濕性粉劑及波爾多液等之噴射，但對其濃度及使用量均未有具體之記載[6]。在本省仍以菇舍消毒爲防治本病之對象[2]。美國之 Yoder 氏（1950）曾使用 Zinc ethlene bis-dithiocarbamate 作爲防治之有效藥劑[18]。英國之Atkins 氏（1960）曾報告使用 100 ppm Chlorine water 噴射菇床，有助於本病之防治[1]但此兩種方法在本省試用，均未得到理想之防治效果。本省位於亞熱帶地區，在全世界產洋菇國家中是氣溫最高之地區，故在外國試驗之資料，在本省未能適用，且以往本省並無此項研究資料，若欲防治本省洋菇褐斑病，必需要有本省獨特之研究資料。筆者等爲明瞭本省洋菇栽培期間本病害發生情形及防治方法而設計此研究試驗，以供本省洋菇褐斑病防治之參考。

本試驗承蒙農復會補助試驗經費，在技術上曾仰徐水泉所長及農復會劉和元先生之熱心指導，農藥殘毒分析部份曾由本所應用動物系蘇炘先生之密切合作，試驗工作進行過程中，幸得本系黃添福先生之竭誠協助，謹此銘謝。本試驗因時間短促，報告內容係本年度之初步結果，因本病防治上之逼切需要，暫草成本文，未盡完美之處難免遺留，盼請各界先進多賜批評指正至爲企幸。

二、洋菇褐斑病之調查

㈠、調查材料及方法：

調查工作於52/53年期，每月赴本省九個主要洋菇栽培地區，臺北，新屋，北埔，苑裡，龍井，二水，大林，虎尾，鳳山等各鄉鎮農會，與栽培經驗豐富之菇農一戶合作，從事此項調查。調查時每一地區每月一次，每次均以隨機取樣法採取200個菇依調查罹病個數求出發病金分率；同時又由病菇中分取罹病程度不同之菇，占全罹病菇中之百分比，分級標準及計算方法敘述如下。

欲明瞭洋菇褐斑病發生之程度時，必需要有一種富於客觀性的表示方法，因此每菇傘上之病斑數，或者是某一單位面積上的病斑數以及病斑佔某一單位面積之百分比等方法來測定罹病程度較爲恰當，但在技巧上並不簡單，如在廣濶之範圍調查又要求迅速精確，就不得不預先設計一個調查標準，諸如甚，多，中，少，無或Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ，Ⅴ等來表示較爲簡單。但如果這個標準因調查者而有不同時，就難於在地域遼濶以及時間上，作一個合理的比較。

爲解決此一問題，就得參考有關資料設計繪出各種不同罹病程度的標準圖，使調查者根據這個圖來調查和記載發病之程度誤差較小，同時在不同時間，不同地區，由不同調查者所得的資料均可以把誤差減少到最低限度(7)。

罹病程度之標準經常以下列方式表示

$$\text{罹病程度}=\frac{\text{病斑面積}}{\text{每一菇傘總面積}}\times 100$$

罹病程度差異的識別，在發病少的時候最少也需二倍才能看出差異，所以罹病程度之差異以下表各項相互關係示出（表一）其罹病指數與病斑面積百分比，可由圖一查出。

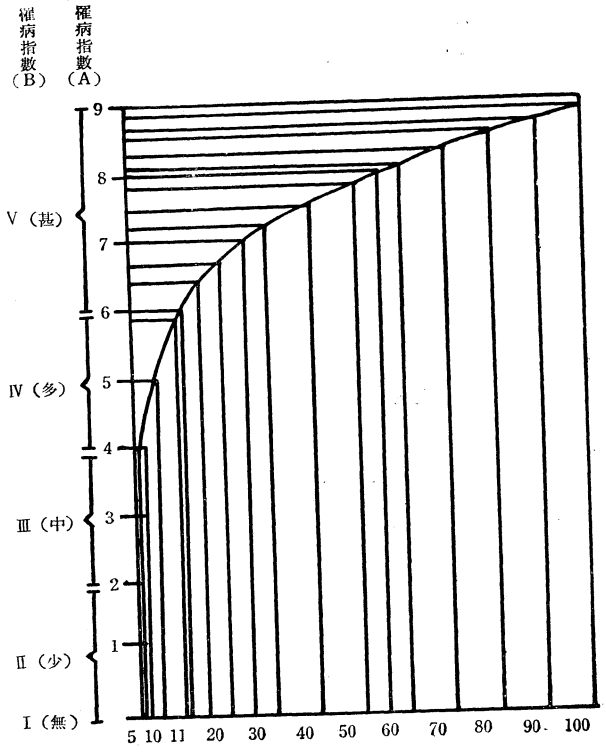
表1　病斑面積百分比與罹病指數相互關係

病斑面積百分比 %	實測值	0	0.2	0.5	1	2	5	11	25	55	80	100	120
	理論值 $y=2.23^{7-8}$	0	0.2	0.5	1	2.2	5.0	11.1	24.7	55.1	80	99.8	
罹病指數 n（A）*		0 (0)	1	2	3 (I)	4 (II)	5 (III)	6 (IV)	7 (V)	8 (VI)	8.5	8.8	9 (VII)
罹病指數（B）**		I (無)	II (少)		III (中)		IV (多)			V (甚)			

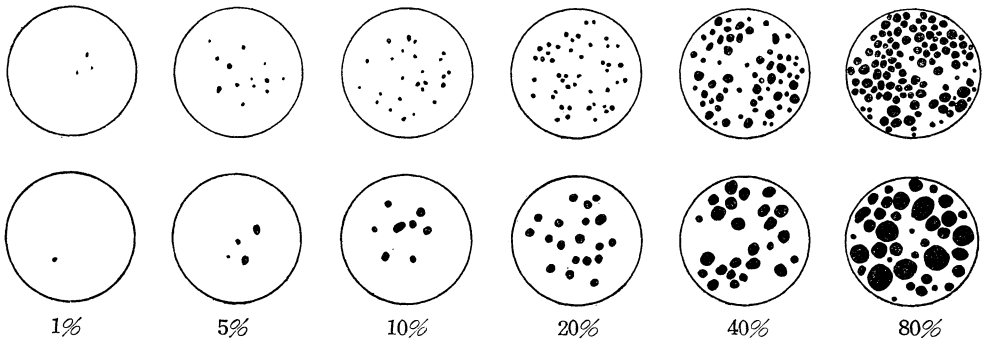
* 罹病洋菇病斑面積較小時宜採用 n＝0, 1, 2,……9. 若病斑面積大時，宜採用 n＝（0）（I）……（VII），當洋菇罹病嚴重時整個菇傘及菇柄皆呈現病斑，甚至菇體畸形，宜採用指數 "9"。

※* 洋菇褐斑病預測調查用：（圖一，圖二）。

圖一　病斑面積百分比與罹病指數相互關係圖（岡本原圖）



圖二　洋菇褐斑病病斑面積百分比圖（%）



㈡調查結果

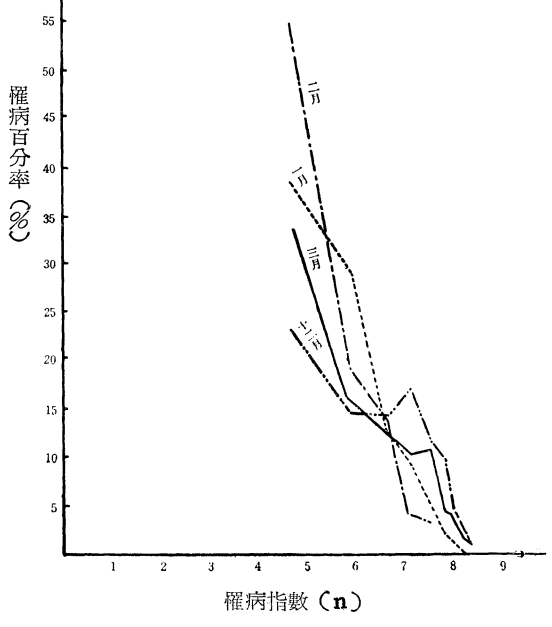
依上述洋菇褐斑病調查標準，將本省五十二年十二月至五十三年三月，洋菇褐斑病罹病程度及罹病指數，統計分析如下列圖三及表二。

表二　五十二年十二月至五十三年三月洋菇褐斑病罹病程度記錄表（全省平均）

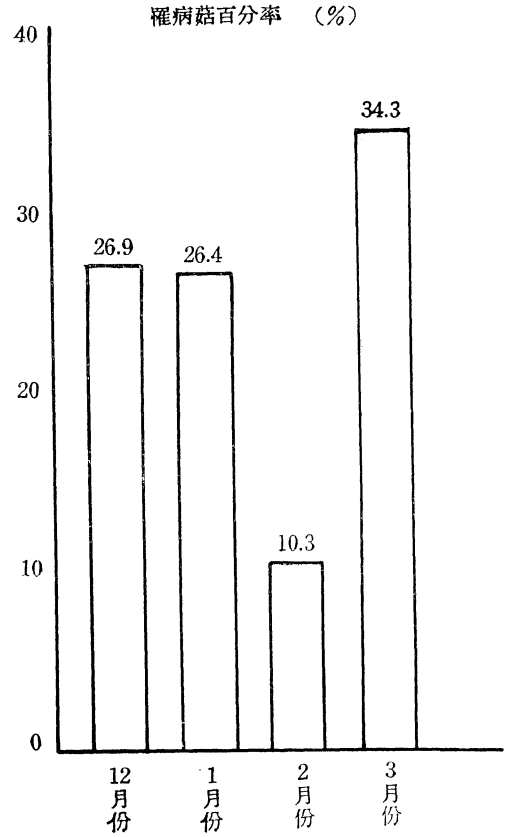
月份	病菇總數	罹病指數 (n) 4.73		5.87		6.74		7.21		7.59		7.88		8.11		8.29		8.46	
		*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
十二月	174	41	23.6	26	14.9	25	14.4	30	17.2	21	12.1	18	10.3	8	4.6	4	2.3	2	1.2
一月	365	142	38.9	108	29.6	49	13.4	35	9.6	20	5.5	10	2.7	0	0	1	0.27	0	0
二月	116	64	55.2	23	19.8	16	13.8	5	4.3	4	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0
三月	497	176	34.4	86	17.3	63	12.7	53	10.7	55	11.1	24	4.8	22	4.4	11	2.2	6	1.2

* 病菇個數　　** 罹病程度百分比＝$\frac{\text{其程度之病菇個數}}{\text{病菇總個數}}\times 100$

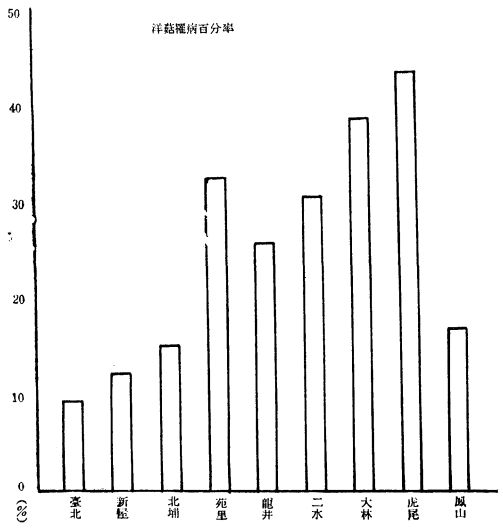
圖三　五十二年十二月至五十三年三月洋菇褐斑病指數與罹病百分率相互關係圖



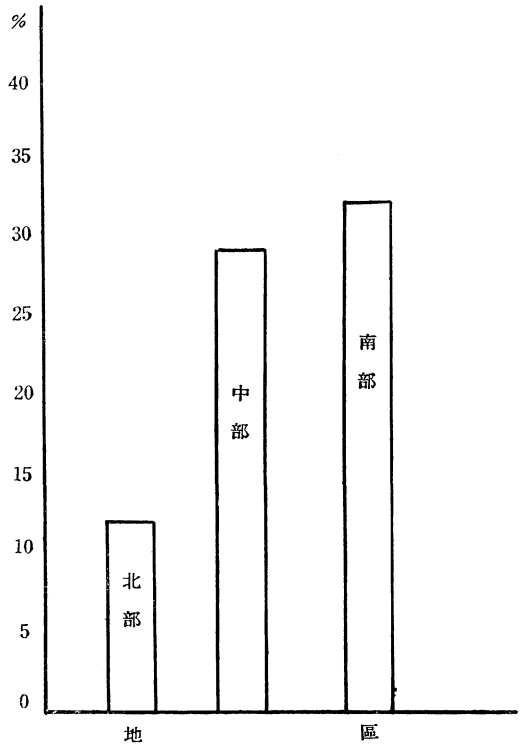
圖四　五十二年十二月至五十三年三月洋菇褐斑病罹病程度統計圖



圖五　不同洋菇栽培地區發生褐斑病程度統計圖



圖六　北部中部南部洋菇栽培區發生褐斑病程度統計圖



三、洋菇褐斑病藥劑防治試驗

在試驗進行前，曾選用 Dithane M-22，Brestan 60，Prazates C, Dithane Z-78，Hychlor 及 Dimanin 等殺菌藥劑，作藥效初步比較，發現 Dithane M-22 及 Brestan 60 兩種殺菌藥劑對洋菇褐斑病病原菌 *Verticillium agaricicotum* Sawada 發生較爲有抑制之效果，故有進一步探求比較研究之必要，爲工作獲得圓滿，乃將本試驗分實驗室及菇舍兩方面進行，實驗室方面，係測定 Dithane M-22 及 Brestan 60 兩種殺菌藥劑對洋菇褐斑病病原菌有效抑制之濃度。菇舍方面係將實驗室所測得之有效抑制濃度，進而施用於菇床洋菇褐斑病之防治，並觀測其藥效濃度及殘毒量，以供今後本病害防治之參考。

㈠ 實驗室部份：

1　材料及方法：

(1) 材料：

a. 供試殺菌劑，Dithane M-22 (Manganese ethylene bisdithiocarbamate 80%) Brestan 60 (Tri phenyl tin acetate)

b. 供試病原菌：*Verticillium aggricicotum* Sawada

(2) 方法：

a. 濾紙抗圈法：在顯微鏡下檢查，每一視野約含有 40–50 個褐斑病病原菌之胞子懸浮液，取二滴與將要凝固 (40°–45°C) 之馬鈴薯洋菜培養基10cc.均勻混合注入已殺菌之培養皿內（直徑9cm），東洋濾紙26號切成直徑 10mm.之小圓塊，經乾熱

殺菌後分別浸入已配製好之不同濃度藥劑中（0.0125%，0.025%，0.05%，0.1%，0.2%，0.4%，0.8%，浸漬時間10分鐘，然後取出陰乾。將已陰乾之濾紙塊置放在培養皿內培養基上中心處，每皿一張，然後置放在 25°C. 定溫箱內，同時以浸無菌水之濾紙圓塊置入培養皿內培養基上中心處，作爲對照 (check)，俟對照之培養皿長滿菌絲時開始調查重複四次[8,10,11,12]。

b. 胞子發芽法：將已配製好不同濃度（0.0125%，0.025%，0.05%，0.1%，0.2%，0.4%，0.8%）之藥液，分別以一滴量之藥液滴入凹型載玻片 (cultural slide) 中心，俟其陰乾後將每視野約含有 40–50 個胞子水一滴之量滴入其上，然後保存在26°C. 定溫箱內，經24小時，即開始顯微鏡檢視[13]胞子發芽及不發芽數，重複三次。

c. 胞子接種法，將純粹培養一週間之褐斑病胞子作成胞子懸浮液，用小玻璃棒點接種於菇傘上，每一菇體接種四點，待稍乾後，分別以上述不同濃度之殺菌藥液噴霧在接種之菇體上，然後放置於不同溫度（17°，20°，23°，26°C）之保溫箱內，經24小時後，調查胞子感染與殺菌液濃度間之相互關係及其有效之濃度。

2 試驗結果

(1) 濾紙抗圈試驗

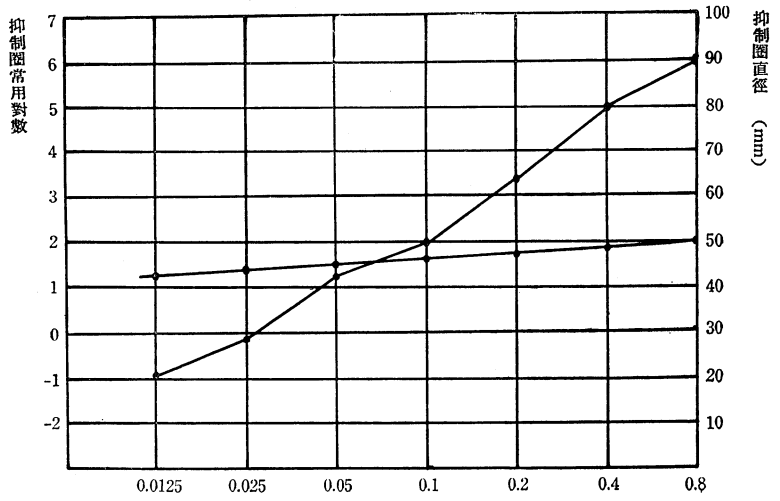
表3 不同濃度之 Dithane M-22 對洋菇褐斑病抑制圈直徑及常用對數

供試濃度 (%)	抑制圈直徑 (mm)	抑制圈直徑之常用對數
0.0125	21	1.3222
0.025	28	1.4472
0.05	44	1.6435
0.1	50	1.6990
0.2	63	1.7993
0.4	80	1.9031
0.8	90	1.9542

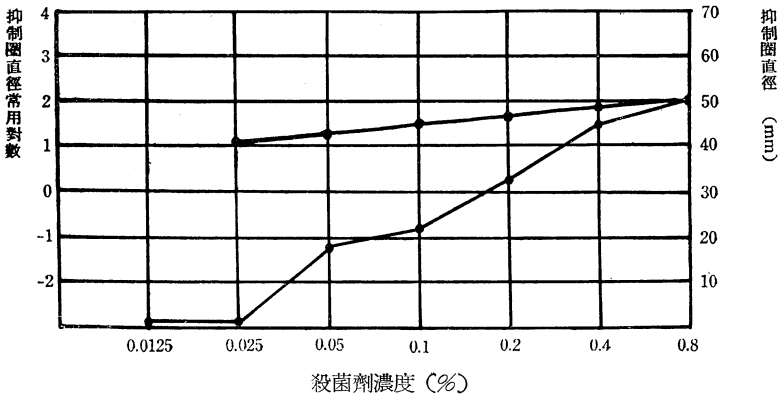
表4 不同濃度之 Brestan 60 對洋菇褐斑病抑制圈直徑及常用對數

供試濃度 (%)	抑制圈直徑 (mm)	抑制圈直徑之常用對數
0.0125	0	0
0.025	0	0
0.05	17	1.2304
0.1	24	1.3802
0.2	33	1.5185
0.4	45	1.6532
0.8	50	1.6990

圖七　Dithane M-22 不同濃度對洋菇褐斑病抑制圖直徑曲線分析圖



圖八　Brestan 60 不同濃度對洋菇褐斑病抑制圖直徑曲線分析圖



(2)　胞子發芽試驗

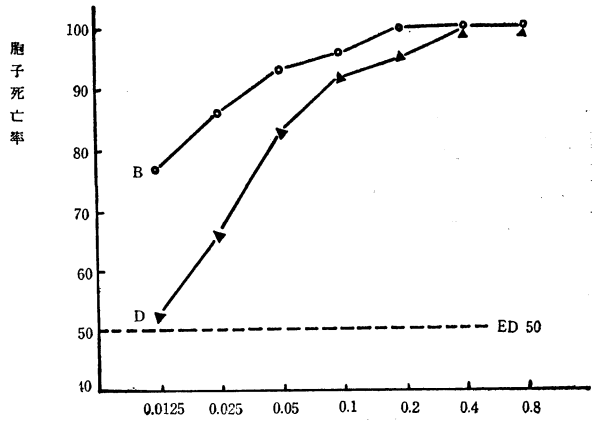
表5　不同濃度 Dithane M-22 及 Brestan 60 對洋菇褐斑病菌胞子發芽抑制情形

供試藥劑	藥劑濃度 (%)	發芽抑制情形		
		發芽個數	無發芽個數	無處理區 (CK)
Dithane M-22	0.0125	47	53	100
	0.025	34	66	100
	0.05	17	83	100
	0.1	8	92	100
	0.2	3	97	100
	0.4	0	100	100
	0.8	0	100	100

	0.0125	23	77	100
	0.025	14	86	100
	0.05	7	93	100
Brestan 60	0.1	4	96	100
	0.2	0	100	100
	0.4	0	100	100
	0.8	0	100	100

根據上表已得之結果，製成 ED 50%及洋菇褐斑病病原菌胞子致死曲線圖如圖九。

圖九　不同濃度 Dithane M-22 及 Brestan 60 對洋菇褐斑病病原菌胞子致死曲線圖



(3)　胞子接種試驗

表 6　Dithane M-22 及 Brestan 60對洋菇褐斑病胞子接種防治效果

殺菌劑 / 濃度 / 溫度 / 調查項目 / 試驗次數		第一次 發病率				第二次 發病率				第三次 發病率			
		17°C	20°C	23°C	26°C	17°C	20°C	23°C	26°C	17°C	20°C	23°C	26°C
Dithane M-22	CK	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+
	0.0125	—	—	1+	1+	—	—	—	1+	—	—	1+	2+
	0.025	—	—	—	1+	—	—	1+	1+	—	—	1+	—
	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.1	—	—	—	*	—	—	*	*	—	—	—	*
	0.2	—	—	*	*	—	—	*	*	—	—	*	*
	0.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Brestan 60	CK	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+	10+
	0.0125	—	—	—	1+	—	—	—	2+	—	—	—	2+
	0.025	—	—	1+	2+	—	—	2+	1+	—	—	1+	1+
	0.05	—	—	—	*	—	—	—	*	—	—	*	*

Brestan 60	0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

註：＋表示病斑數（如2＋表示2個病斑）
－表示殺菌劑有效濃度
＊表示藥害

由以上三個試驗結果，得知 Dithane M-22 千分之一溶液（即0.1%）及 Brestan 60二千倍溶液（即0.05%）對洋菇褐斑病有防治效果。同時又知對本病之防治，在低溫時（17°C及20°C），殺菌劑之濃度較低即可達到防治效果，在高溫時（23°C及26°C）殺菌劑之濃度需要較高方能發生防治效果，但容易發生藥害。

㈡ 菇舍部份：

根據上項實驗室試驗證明 Brestan 60 較 Dithane M-22. 對洋菇褐斑病的防治較爲有效，然因目前對 Brestan 60 的殘毒分析無資料可供參考，故爲配合實際上需要，本試驗暫以 Dithane M-22 作進一步之探討。

1 材料及方法：

(1) 材料：

a. 供試殺菌劑爲 Dithane M-22 80%施用濃度0.05%，0.1%及0.2%。

b. 供試病原菌爲 ***Verticillium agaricicotum*** Sawada

(2) 方法：本試驗分菇體與覆土兩種噴藥法。菇體殘毒測定採用 Thomas E. cullen 之 Dithio carbamate之分析法[16]

a. 菇體噴藥法：本試驗分設三個試驗區，每一試驗區又分爲四組，每組選出土2～3日小幼菇10個（菇傘直徑10～13mm），12組計選幼菇120個，將純粹培養一週間病原菌胞子，配製成胞子懸浮液（每視野約含有20-30個胞子）用玻璃小細管（直徑0.5mm）接種在供試之幼菇傘上，每一幼菇傘上點接胞子懸浮液四小點，稍乾後，以 Dithane M-22 0.05%，0.1%及0.2%三種濃度，按次噴藥在供試之幼菇傘上，但噴射藥量以均勻不能凝聚成點滴流失爲適度（1000～1500ml/坪），對照區 (check) 噴射殺菌水，施藥後第二日調查發病情形，並每隔一日採取洋菇100公分供作殘毒分析。

b. 覆土噴藥法：供試覆土面積每 $^1/_{15}$ 坪（2×1.2尺）作爲一組，本試驗分爲二個試驗區，每一試驗區分爲三組，另設一對照組共計八組，每組覆土面積爲 $^1/_{15}$ 坪（2×1.2尺），試驗前先將各試驗區覆土洋菇子實體全部採除，然後將配製之褐斑病病原菌胞子懸浮液（每視野約含有20-30個胞子）噴霧接種在各試驗組覆土表面上，同時將 Dithane M-22 0.1%及0.2%濃度藥液各別噴撒在試驗組覆土表面上（用藥量爲800～1000ml/坪）對照組噴撒無菌水，俟各組發菇時即開始調查幼菇發病情形，經七天後將各組洋菇子實體取樣100公分，供作殘毒分析。

2 試驗結果：

本試驗時間自民國53年7月8日開始到7月23日止，試驗地點在臺北縣三重市中華植物油廠夏季洋菇冷氣栽培室，發菇時栽培室溫度經常保持18°C，濕度85～90%之間。

表7　菇體施用 Dithane M-22 處理後對褐斑病防治效果及遺毒量

試驗區		供試濃度(%)	供試洋菇總數(個)	發病程度		藥害情形			施藥後日數及遺毒量(P. P. M.)		
區別	組別			病菇個數	無病菇個數	無	輕微	重	1	3	5
Ⅰ	1 (CK)	—	10	10	0	—	—	—	—		
	2	0.05	10	5	5	10	0	0	0		
	3	0.05	10	6	4	10	0	0	—	0	
	4	0.05	10	5	5	10	0	0	—	—	0
Ⅱ	1 (CK)	—	10	10	0	—	—	—	—		
	2	0.1	10	0	10	10	0	0	7.60		
	3	0.1	10	0	10	10	0	0	—	2.80	
	4	0.1	10	0	10	10	0	0	—	—	1.70
Ⅲ	1 (CK)	—	10	10	0	—	—	—	—		
	2	0.2	10	0	10	8	2	0	13.60		
	3	0.2	10	0	10	9	1	0	—	4.70	
	4	0.2	10	0	10	9	1	0	—	—	2.70

由上表觀之，在菇體上施用 Dithane M-22 0.05%，0.1%及0.2%三種不同濃度之藥液所得結果。0.05%無藥害及遺毒餘留量，但對褐斑病之發生不能完全抑制。0.2%濃度在菇體上有輕微藥害，祇有 0.1% 濃度無藥害又有抑制褐斑病發生效果，其菇體遺毒餘留量測定，第一日採菇爲 7.60 ppm、第三日採菇爲2.80 ppm，第五日採菇爲 1.70 ppm，但在推廣應用上仍須注意。

表8　覆土施用 Dithane M-22處理對褐斑病防治效果及遺毒量

試驗區		供試濃度	供試菇床總面積	發病程度(%)		藥害程度			菇體遺毒餘留量
區別	組別	(%)	(坪)	病菇	健全菇	無	輕微	重	(P.P.M.)
Ⅰ	1 (CK)	—	1/15	100	0	—	—	—	—
	2	0.1	1/15	0	100	0	0	0	0
	3	0.1	1/15	0	100	0	0	0	0
	4	0.1	1/15	0	100	0	0	0	0
Ⅱ	1 (CK)	—	1/15	100	0	—	—	—	—
	2	0.2	1/15	0	100	0	0	0	0
	3	0.2	1/15	0	100	0	0	0	0
	4	0.2	1/15	0	100	0	0	0	0

由上表觀之在覆土表面施用 Dithane M-22 0.1%及 0.2 %二種不同濃度之藥液所得結果，對照組發病率達 100 %，噴藥組皆無發病，亦無藥害，經七天後菇體遺毒餘留量測定均爲「○」，足以證明此法不失爲目前洋菇褐斑病防治上之良好對策。

四、結論及討論

本省洋菇栽培地區，普遍遭受洋菇褐斑病的爲害，其爲害程度是以南部，中部，北部依次遞減，一般受害程度是在3%以下者居多（即罹病指數n=4.73），5%以上者最少（即罹病指數在n=7.7

）。洋菇褐斑病病原菌是以胞子散播感染菇體，其感染率與溫濕度之高低成正比，也就是說溫濕度愈高，本病害的發生愈爲嚴重，但氣溫高時洋菇的生長發育迅速，出菇至採收期間縮短，其感染發病機會及發病時間亦隨之縮短，所以南部發病率高，而多輕微，中部及北部却相反，普遍發病率低而較嚴重。總之洋菇褐斑病發生輕微時，會影響洋菇品質，嚴重時工廠不予收購，直接間接地威脅着本省洋菇事業之發展。

因之乃選用數種低毒性之殺菌劑，在實驗室作初步有效藥液及濃度測定，進而作菇體接種防治，發現在所選幾種殺菌劑中，有 Dithane M-22 及 Brestan 60 二種殺菌劑，對洋菇褐斑病病原菌之胞子發芽有顯著的抑制作用，且噴撒於菇體後無藥害發生。然以 Brestan 60 噴撒於菇體後，目前手邊無足够資料測定其在菇體上之遺毒餘留量，故菇舍藥劑防治試驗，暫選用 Dithane M-22，其施用濃度爲 0.05％，0.1％及0.2％三種，噴撒於菇體及覆土，防治洋菇褐斑病之發生，經調查結果，以 Dithane M-22 0.1％及 0.2％兩種藥液濃度，噴撒於覆土表面，對洋菇褐斑病之防治較爲有效，且菇體遺毒餘留量測定均爲零，不失爲目前洋菇褐斑病之有效防治方法之一。其施用量及方法是先將菇床罹病區之洋菇全部採除後，施用 Dithane M-22 500 倍稀釋液，每坪用量爲 1—1.5 公升藥液，均勻噴射在菇床覆土表面，每隔 5-7 天噴射一次。噴射前須檢視菇床覆土之含水量，如較多時，施用藥液量可分次噴射，以免菇床因含水量過多，阻碍菇床內菌絲及幼小菇體生長發育。

五、摘　　要

1　洋菇褐斑病是本省洋菇栽培上發生最普遍之一種病害，輕微時影響洋菇品質，嚴重時工廠不予收購，致菇農損失慘重。

2　洋菇褐斑病多發生於高溫多濕之菇舍，尤以噴水後菇舍通風不良時發生最爲旺盛。

3　洋菇褐斑病在本省爲害程度是由南，中，北部依次遞減，其爲害程度普遍是在 3％以下者居多，在 5％以上者甚少。

4　Dithane M-22 及 Brestan 60 兩種殺菌藥劑，在低濃度 0.0125％時對洋菇褐斑病病原菌胞子發芽均有顯著之抑制藥效，但 Dithane M-22 之擴散性較 Brestan 60爲大，所以二者形成之制菌圈有顯著之差異，二者可施用濃度 Dithane M-22 是 0.0125～0.5％，Brestan 60 是 0.0125～0.025％，但在實驗室菇體接種噴藥試驗之有效濃度以 Dithane M-22 0.1％，Brestan 60 0.05％爲最好，其與前者濃度之相差原因是菇體接種所須實際濃度較高之故。

5　施用 Dithane M-22 0.1％及 0.2％兩種濃度噴撒菇體及覆土，而以0.2％濃度噴撒於覆土表面獲得效果最佳，生出菇體遺毒餘留量爲零，故在推廣預防本病害時較爲理想。

六、參 考 文 獻

(1) Atkins F. C.: M. G. A. Bulletin: No. 34. 174～175 (1962)
(2) 胡開仁：植物病害通訊：5(3)7～9 (1958)
(3) 胡開仁：農友：15(12)37 (1964)
(4) 胡開仁：臺灣銀行季刊：14(1)，，98 (1964)
(5) 胡開仁，杜自疆：農業研究：13(4)，36～47，(1965)
(6) 藤沼智思：マツシュルームの栽培と加工，174～175 (1962)
(7) 後藤和夫，澤津豐榮：農作物被害調查資料（日本農林省農業改良局統計調查部）13(1)，(1952)。
(8) 細江豐二，材日兩藏，古殿幸雄：日本農藥 KK，農藥試驗場報告：A. 2. (1959).
(9) 日本農林省振興局植物防疫課：病蟲害發生預察實施要綱：44～48 (1957)。
(10) 見里朝正等：農業及園藝32：797～798 (1957)。
(11) 見里朝正等：日植病報22：183～187 (1957)。
(12) 見里朝正等：日植病報23：97～107 (1958)。
(13) Mc Callan. S. E. A: Phytopathol. 34:1014 (1944).

(14) 岡本弘：葉イモチ罹病度調査基準（油印）（1952）。
(15) 田杉平司，中屋完，鈴木直治：日植病報：19 (1～2) 29 (1954)。
(16) Thomas E Cullen: Anaolitical. Chemi. 36 (1) (1964).
(17) 蘇炘：植物保護學會會刊：6 (4) 63 (227) (1964).
(18) Yorder. J. B.: Mushroom Sci. I. 100～108 (1950).

SURVEY AND CONTROL ON THE VERTICILLIUM DISEASE IN CULTIVATED MUSHROOM

by

K. Z. Hu & T. C. Dough

SUMMARY

1. The brown spot disease of mushroom caused by *Verticillium agaricicotum* widely spread and led to the serious loses in the mushroom cultivation in Taiwan.

2. The disease was more prevalent in the southern part than in the northern part of Taiwan. Generally speaking, the cultivated mushrooms were injuried by the infection of the disease slightly and the disease rarely occurred severely.

3. High temperature and heavy humidity, especially when there is poor ventilation in the mushroom house after watering favoured the occurrence of brown spot disease.

4. Both Dithane M-22 and Brestan 60 showed the inhibiting effect on the spore germination of the causal organism at the rather low concentration 0.0125%. Effective concentrations of Dithane M-22 and Brestan 60 to inhibit the mycelial growth were 0.0125-0.5% and 0.0125-0.025% respectively. Dithane M-22 at 0.1% and Brestan 60 at 0.5% were the most effective ones for the inhibition of disease occurrence on mushrooms.

5. For practical disease control, spraying 0.2% water suspension of Dithane M-22 on casing layer is recommendable, because the chemical residues are nearly at zero.

柑桔紅蜘蛛天敵肉食性蜘蛛類之調查*

（附分類概要）

羅 幹 成

有關柑桔紅蜘蛛（*Panonychus citri*）昆蟲方面之天敵，據中華農學會第48期，筆者之研究報告中，其天敵有小黑瓢蟲 *Stethorus* sp.，小黑隱翅蟲 *Oligota* sp.，草蜻蛉 *Chrysopa* sp.，六點薊馬 *Scolothrips sexmaculatus* 及黑薊馬 *Leptothrips* sp. 等五種，然有關柑桔紅蜘蛛在蜘蛛類中之天敵並未提及，故筆者在此再加繼續調查與研究。至目前爲止，在柑桔植物上共發現捕食柑桔紅蜘蛛之蜘蛛類天敵也有五種，玆分別敍述如下。

一、*Typhlodromus finlandicus* (Oudemans) (phytoseiidae:phytoseiinae)

㈠ 生活史：

此種捕食柑桔紅蜘蛛之蜘蛛在夏季甚少發現，據筆者調查自十月份才有其出現，其生活史之實驗是起於11月1日至11月30日，分別在室外及室內以柑桔紅蜘蛛飼養之，室外平均溫度爲19°C。室內平均溫度爲22°C 此兩種不同飼養方式，對其生活史並無大差異，其結果如下：卵期2～3天，幼蟲期1～2天，第二齡若蟲期2～3天，第三齡若蟲期2～3天，自卵至成蟲爲10～11天，成蟲壽命長者，可達34天，平均約爲15天。

此實驗在室內飼養者，不但需供給其柑桔紅蜘蛛充作食物，並且蜜蜂之供給甚爲重要，而在室外飼養者，則需將其用圓錶玻璃蓋罩在有刺粉蝨之葉片上，然後再以柑桔紅蜘蛛供應之，因刺粉蝨所分泌之蜜露爲其在田間之補充食物，在室內飼養時，濕度之控制非常重要，通常需控制相對濕度在60%左右，否則其死亡率甚高。

㈡ 各蟲期形態：

1. 卵：卵形，長約 0.2mm. 初產之卵無色透明，後隨胚胎之發育變爲淡黃色，色素漸集中而呈黃色，至孵化之前期，幼蟲原形清晰可見。

2. 幼蟲：體成橢圓形，淡黃色，口器發達向前伸出，大顎末端着生刺毛，足僅三對，前足向前伸而粗壯，具覓食捕捉之作用，中後足形相似，較短小，腹末着生兩弧形之長尾毛，左右相合而爲一圓圈形，可能有支持身體之作用。

3. 第二齡若蟲：體成橢圓形，淡黃色，體長約 0.35mm. 足四對，前足粗壯而發達，後足細長，前足司覓食捕捉，後三對足司步行，尾毛退化，成刺狀。

4. 第三齡若蟲：體橢圓形，體長約 0.42mm. 淡褐色，其餘形態與前者相似。

5. 成蟲：體近乎圓形或橢圓形，上下扁平，體色常隨其所取食物之色而變，若捕食柑桔紅蜘蛛，則其體色爲紅褐色，若吸食蜜露則體呈乳黃色。

⑴雌蟲（圖A）：體長約 0.44 mm. 寬 0.37 mm. 體扁平，體背略隆起，體前部較後部爲狹窄，體背着生20對刺毛，其中包括體側刺毛 (Lateral setae) 9對及體中刺毛 (Median setae) 11對，體側刺毛以第9對最爲强大，而體中刺毛則以第2對爲最粗壯，體腹面具刺毛11對；位在肛門之上方，着生上肛刺毛 (Preanal setae) 3對，併列成一曲線；並具一對橫向橢圓之小孔位在上肛刺毛之間，第四對足上各着生三條粗大之感覺刺毛 (tactile setae)。

⑵雄蟲：體長約 0.35 mm. 寬約 0.22 mm. 卵圓形，一般體色爲淡黃或乳白色，身體刺毛與雌蟲者相同。腹肛片擴大成三角形，上肛刺毛3對，在上肛刺毛間具一V字形小孔。

㈢ 發生與季節變化之關係：在 1964 年臺北之氣象條件下，此種捕食性蜘蛛，是自十月中旬

*本文爲64—A—1643計劃報告之二，由計劃主持人陶家駒指導。

開始發生，筆者自七月至十月以前，均未發現有此蜘蛛之出現，又據美國佛羅里達州之記錄，自1952年至1953年，其發生之月份是一月至五月之間，據筆者之記載，則此種蜘蛛在臺灣北部較早發生2～3個月。

㈣ 生活習性：一般多發生在潮濕而陰冷之季節，白晝多散佈於葉之背面中脈兩旁，而尤以在刺粉蝨集中之處，最易發現，由於此種蜘蛛有吸取刺粉蝨所分泌之蜜露作爲補充食物之習性（在其他能分泌蜜露之昆蟲如蚜蟲，吹綿介殼蟲，木蝨之附近甚少見其蹤蹟），故在不發生刺粉蝨之田間，雖有柑桔紅蜘蛛大量發生，甚少此蜘蛛之出現。雌雄交尾多在有刺粉蝨分佈之附近，交尾時，雄蟲在雌蟲背上，與食害植物之紅蜘蛛交尾方式廻異。交尾後 1～2 日卽可產卵，每一雌蟲每天產卵1～2 枚，一般多散產在刺粉蝨之刺毛上，也有散產在葉片背面主脈兩側者，然也有多枚集中成卵塊者，一卵塊之卵粒有3～10枚，夜間爲其捕食最活躍之時間，大凡柑桔紅蜘蛛之卵、幼蟲、若蟲，成蟲均爲其食餌，其在幼蟲期，多以柑桔紅蜘蛛之卵，幼蟲或若蟲爲食，若蟲或成蟲則多以柑桔紅蜘蛛之若蟲或成蟲爲食，偶然也能加害刺粉蝨之卵。1960 年美學者 D. A. Chant & C. A. Fleschner 實驗發現 *Typhlodromus pyri* 只需在柑桔樹上具有花粉 (Pollen) 蜜露 (Honeydew) 卽能維持其發育，並能產卵，雖在動物性食物告缺之情況下，其生存並不受影響，而筆者觀察實驗結果，與美學者實驗結果相同，卽動物性食物影響其產卵，而植物性食物則影響其壽命，在兩者同時存在下，其產卵爲最多，壽命也最長，若缺前者，產卵量大減，然壽命不受影響，若缺後者，則產卵期縮短，壽命顯然也縮短。

捕食柑桔紅蜘蛛時，先以前足探索覓得，後以口器之指狀物末端之兩鉤，將其夾持住，再以刺毛刺裂皮表，吸其體液，吸盡後將空皮棄之。

㈤ 與柑桔紅蜘蛛消長關係及利用價值：

1. 性比：於十一月份在田間採集並經分析結果其雌雄比爲 2 ： 1。

2. 每一雌蟲之產卵數：前已述及每一雌蟲每天可產卵 1～2 枚，在室外飼養之，其成蟲之壽命有達一個月者，故其產卵數在理論上應爲30～60枚，然實際上每一雌蟲自羽化後10日之內，其產卵數較多，而10日之後，產卵數漸減，有隔四、五日才產一卵者，因此平均每一雌蟲在正常狀況下，平均一生可產卵20枚左右。

3. 各期捕食紅蜘蛛之數，實際觀察是先將每一雌蟲用一圓錶蓋罩在一葉片上，每天飼以20隻柑桔紅蜘蛛之雌蟲或若蟲。並在葉片上塗以少許蜂蜜。結果如下：

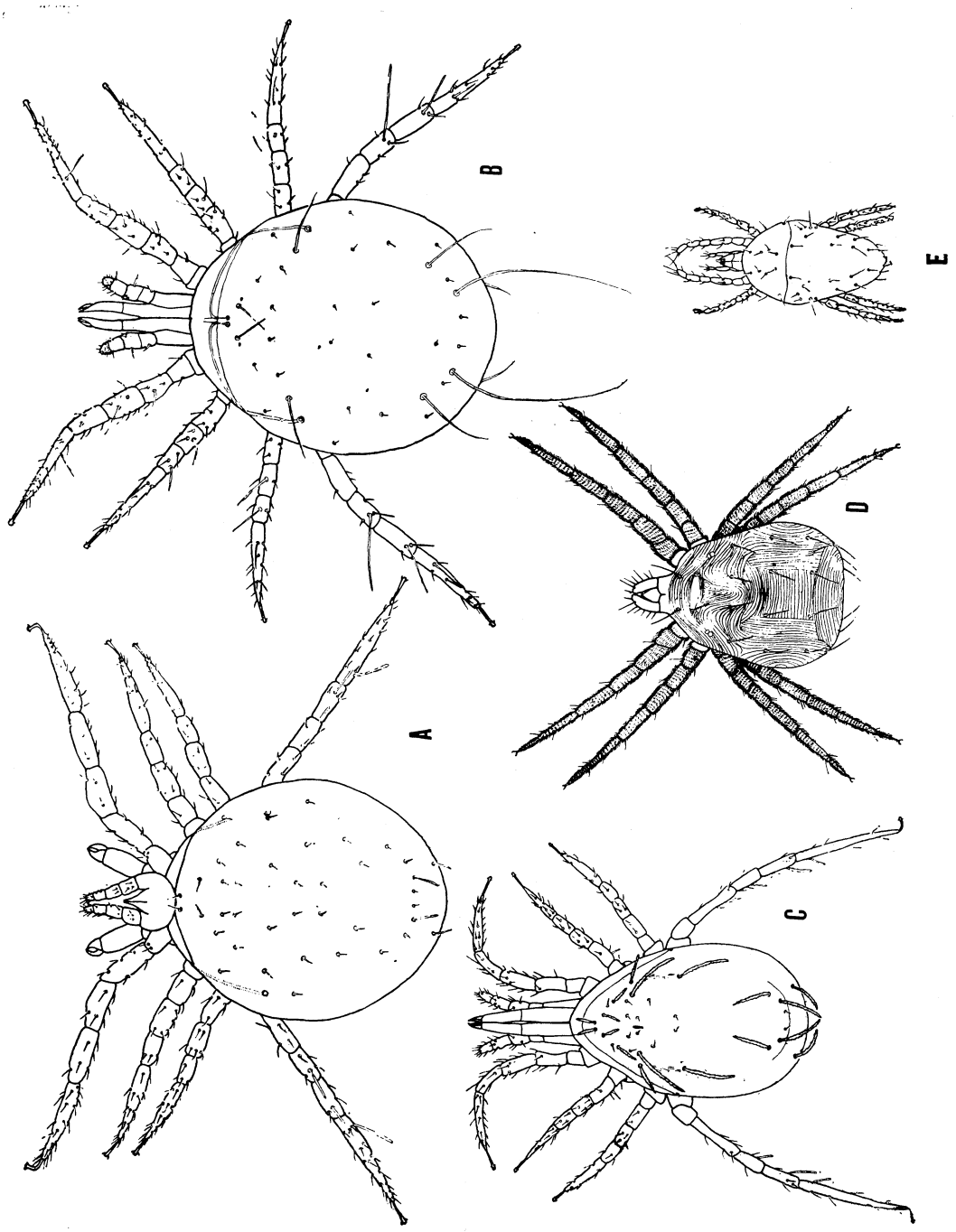
(1) 幼蟲：每隻每天平均捕食柑桔紅蜘蛛若蟲2.5隻。

(2) 第二齡若蟲：每隻每天平均捕食若蟲2.5隻。

(3) 第三齡若蟲：每隻每天平均捕食5.5隻若蟲。

(4) 成蟲：每隻每天平均捕食4.5隻雌蟲。

4. 消長關係及利用價值：秋冬之後（10 月之後）柑桔紅蜘蛛之天敵小黑瓢蟲 (*Stethorus* sp.) 及小黑隱翅蟲 (*Oligota* sp.) 等因氣候之關係，影響其發育，故在田間之分佈密度甚低，而柑桔紅蜘蛛則可趁隙大量繁殖（在臺灣之氣候下，柑桔紅蜘蛛並無冬眠之現象，僅在脫皮前之眠期較長而已），故有造成災害之可能，又在秋冬季節，正是柑桔果實成熟階段，若發生柑桔紅蜘蛛之爲害，可使果實表面產生許多斑點，致使價格受損。然此種捕食性蜘蛛之發生恰爲秋冬季節，使大量繁殖之柑桔紅蜘蛛受到阻碍而將其控制在一極有限之密度下，然據筆者之調查，但凡大量噴洒藥劑之橘園，甚少發現有此種捕食性蜘蛛之分佈，原因推測有二：一是直接遭受殺蟲藥劑之毒害；二是由於無分泌蜜露之昆蟲在，或存存在太少。據美學者之研究報告，此類捕食性蜘蛛，對農藥之毒害反應最爲顯著。在長期未施藥之田間，在秋、冬、春三季確具有相當的防治效果，在室內可直接飼以蜂蜜，蜜露及水分，可延長其壽命，在飼養上甚爲簡便，更增加了利用價值。



圖：五種捕食柑橘紅蜘蛛的蜘蛛成蟲

A. *Typhlodromus finlandicus* (Oudemans), B. *Typhlodromus* sp. a,

C. *Typhlodromus* sp. b, D. *Anystis* sp., E. *Pronematus* sp.

二、*Typhlodromus sp.* a (phytoseiidae: phytoseiinae)

㈠ 生活史：此種蜘蛛之外形與 *Typhlodromus finlandicus* 幾不可辨，但若用20倍放大鏡詳加觀察之，其成蟲腹部末端着生二條約與其體同長之感覺毛，可與前者分辨，其生活史與前者也甚相近，其卵、幼蟲、若蟲形態不易辨別。

㈡ 成蟲形態（圖B）：體形與 *Typhlodromus finlandicus* 約相等大小。口器强大，體背着生17對刺毛，第15對最長。第13對第5對與第2對同長，第1刺毛細長，然較以上各毛爲短，其他各毛均甚短小，前足强大，主要功用爲覓食與捕捉，其他3對足爲步行，後足脛節以下各具3條較粗長之感覺刺毛。腹面具上肛刺毛一對，刺毛內側具一對孤形小孔。

㈢ 生活習性及利用價值：其習性與 *Typhlodromus finlandicus.* 幾完全相同，其利用價值似有希望。

三、*Typhlodromus sp.* b (phytoseiidae: phytoseiinae)

㈠ 生活史：在飼養 *Typhlodromus finlandicus* 之同時，飼養之。由於其生活習性與前者相近，故其生活史也相近似。結果如下：卵期3～4天，幼蟲期2～3天，第二齡若蟲期2～3天，第三齡若蟲期3～4天，自卵至成蟲爲10～14天，成蟲壽命長者，可達41天，平均約爲23天。此實驗除供給柑桔紅蜘蛛之外，也需供給蜂蜜。

㈡ 各期形態：此種捕食性之蜘蛛，常與前者生活在一起，故易相混，在野外除個體較長，行動較緩而外，餘均甚難區別，現僅將其成蟲形態說明如下：

1. 雌蟲（圖C）：體卵圓形，長約 0.42 mm.，寬約 0.30 mm.，一般體爲橘黃色，體略扁，口器細長發達，指狀物之末端具鋏狀物，足細長，第4對足之腿節與脛節各具一粗大之感覺毛 (factile seta) 而在跗節上則各具3條細小之感覺毛，體背具有明顯可辨之兩組刺毛，一組位在背側方，共18條，即每側各9條，每條刺毛上又着生明顯之小刺，此特徵與前者最易辨別，另一組刺毛位在背中部共14條，即每側各7條，每條細小而短，體腹面上肛刺毛僅2對，上肛刺毛之內側並未見小孔之存在。

2. 雄蟲：個體較小，長約 0.36 mm.，寬約 0.24 mm.，體色較淡，其各部形態與雌蟲無異。

㈢ 生活習性與利用價值：其生活習性與前種大致相似，因其也喜棲息刺粉蝨之羣間，以其分泌之蜜露爲食，產卵多集中於刺粉蝨之體上。惟行動較前種爲遲緩，除捕食柑桔紅蜘蛛外，也可食害刺粉蝨之卵及幼蟲，甚或其蛹也遭其捕食，故其食性較不專一，其在田間分佈密度較少，故利用價值甚微，僅有協助前者控制柑桔紅蜘蛛之分佈密度而已。

四、*Anystis* sp. (Anystidae:Anystinae)

㈠ 生活史：此種蜘蛛爲柑桔植物中所發現之 mites 體形最大者，在10月份以前未曾發現，筆者曾於1964年11月19日在偶然情況下，發現4隻成蟲，在室內以柑桔紅蜘蛛飼養之，生活正常，但不能產卵，故其生活史尚不明瞭。

㈡ 成蟲形態（圖D）：體長 1.40 mm.，寬 1.00 mm.，前部較狹小，後部漸寬廣，口器明顯僅分兩部，指狀物左右各一，各分爲5節，基部3節向前直伸，末端2節則向下向後彎曲，指狀物之中部下方，突出一肉質物，末端開口，並具一刺作爲刺裂柑桔紅蜘蛛體皮之功用，體背面着生11對長刺毛，眼點明顯可見，足四對細長，均爲步行之用，足上具兩組刺毛，一組較細而短，一組較粗而長，各足之末端具一細小之雙爪。

㈢ 生活習性及利用價值：白晝多棲息於柑桔枝葉之背光處，或捲葉內，不甚活潑，但至夜間

其活種範圍擴大，捕食時，以兩指狀物將柑桔紅蜘蛛握住，然後以利刺將其體皮刺裂，乃吸盡其體液，自捕捉至將其體液吸盡約需時間爲一分鐘，每天在室內可捕食15～25隻雌性柑桔紅蜘蛛。成蟲壽命甚長，一般均在一個月以上，故其對柑桔紅蜘蛛之防治在理論上甚爲有效，然其食性並不專一，筆者曾在榕樹林中發現甚多之此種蜘蛛，由此可知其分佈甚廣，又其發生都在冬季，有助於控制冬季柑橘紅蜘蛛發生之功效。

五、*Pronematus* sp. (Tydeidae)

㈠ 生活史：此實驗也在11月份進行，各種條件與前二者相同，結果如下：卵期 4 ～ 5 天，第一齡幼蟲期 2 ～ 3 天，第二齡若蟲期 2 ～ 3 天，第三齡若蟲期 3 ～ 4 天，成蟲壽命長者可達25天，一般平均爲14天。

㈡ 各期形態：此種蜘蛛之個體甚微小，在20倍之放大鏡下，僅能鑑別其若蟲與成蟲，而對其幼蟲個體則甚難辨別，然在柑桔紅蜘蛛之卵密集之葉片上，可發現其卵粒，將卵粒採回在實驗室內飼養之，則可得各蟲期個體。

1. 卵：卵形，長約 0.10 mm.，寬約 0.075 mm.。每一卵具有一膠質絲狀柄將其支持，懸在空中，卵之較膨大之一端向下，較尖之一端向上，而膠質絲柄之末端粘在卵尖之側面，基部則粘在葉片上，絲柄之長度約爲卵長之 6 ～ 8 倍，初產之卵透明，後漸隨胚胎之發育而成粉紅色。

2. 幼蟲：紡錘形，長約 0.12 mm.，寬約 0.075 mm.，體色略呈粉紅色，足 3 對，行動較遲緩。

3. 第二齡若蟲：體長 0.17 mm.，寬 0.1 mm.，體呈淡桔紅色，足 4 對，行動活潑。

4. 第二齡若蟲：體長 0.23 mm.，寬 0.13 mm.，體呈桔紅色。

5. 成蟲（圖E）：體長 0.30 mm.，寬 0.14 mm.，體紡錘形，前端漸向後膨大，至第 3 對足之處又漸向後縮小，至腹末縮爲最狹，口器細長發達，指狀物末端着生四條長短不一之刺毛，前足强壯而長，跗節末端無爪，僅着生五條長短不一之刺毛，其餘 3 對足形相似，各跗節末端具二細長之爪及一絨墊 (Empodium) 體背着生20對刺毛，除體背中部外側一對較粗壯外，餘均細小，形相似。雄蟲身體較小，各部形態與雌蟲相似。

㈢ 生活習性及利用價值：此種捕食柑橘紅蜘蛛之蜘蛛因種名尚未確定，故無法參考國外研究報告，然據筆者之觀察，其發生均在秋冬或較冷而潮濕之季節，其分佈密度是與柑橘紅蜘蛛卵的密度爲一致者，在臺灣秋冬季節，柑桔紅蜘蛛之發育期延長，而在各期中，又以卵期之延長發育最爲顯著，故可視卵期爲柑橘紅蜘蛛之越冬期，而此種捕食性蜘蛛多以柑桔紅蜘蛛之卵爲食，偶然也捕食幼蟲，若蟲等，然對柑桔紅蜘蛛成蟲則無能爲力，白晝多見其在葉下表面中脈兩旁紅蜘蛛卵集中之處。在柑橘紅蜘蛛分佈密度大的環境中，刺粉蝨所分泌之蜜露對其生存發育並不重要，然在柑桔紅蜘蛛分佈密度大減時，則刺粉蝨所分泌之蜜露有維持其生存之功效。

此種蜘蛛個體雖微小，然在柑桔紅蜘蛛之卵密集處，如其大量發生，則具有相當大之防治功效，又其捕食多在柑桔紅蜘蛛之卵期，故爲一種甚澈底之防治方式，似具有相當之經濟價值。

六、結　論：

綜合以上五種捕食性之蜘蛛：*Typhlodromus finlandicus, Typhlodromus* sp. a, *Typhlodromus* sp. b, *pronematus* sp. 及 *Anystis* sp.，其中 *T. finlandicus* 與 *T.* sp. a 食性專一，室內飼養便利，爲理想之柑橘紅蜘蛛之天敵，又 *pronematus* sp. 個體雖小，但對柑桔紅蜘蛛之卵期具有甚大之防治效果；而 *Typhlodromus* sp. b 雖也捕食柑桔紅蜘蛛，但其主要食物爲刺粉蝨之卵及幼蟲，故對柑桔紅蜘蛛之防治不重要，又 *Anystis* sp. 雖爲目前個體最大捕食柑橘紅蜘蛛之蜘蛛，然其食性不專一，分佈植物廣，個體既少，其經濟價值大大打了一折扣。

捕食性蜘蛛類分類概要

1. Phytoseiidae Berlese 1916

其主要特徵是外生殖板 (epigynial plate) 之後方平直，或向內凹入；位在鬚跗節 (Palpal tarsus) 上之特化毛分爲二叉齒。

本科又分爲二亞科：Phytoseiinae 及 Podocininae，前者之背板上着生較少之刺毛。前跗節(Pretarsi)，肉瘤 (Caruncles) 及爪在各足上均具之；背板不分片。而以上特徵在後者均爲反是。

此二亞科中又分爲二十餘屬，而其中一屬 *Typhlodromus* Scheuten, 1857年爲屬於 Phytoseiinae 之內者，此屬之特徵爲體成卵形或長卵形，體背扁平，背上或具有明顯之穴狀刻點；足長度中等，强壯有力，體側平滑而圓，鋏肢 (Chelicerae) 爲鋏狀。頭部的指狀物具兩對，一對固定，一對可活動並能伸縮。在可活動之指狀物末端具有數目不同排列各異之齒狀構造（因種而不同）。

背板平滑或具細微網狀結構，其上着生少於十七對之刺毛，其中有些種類，刺毛成羽狀構造（尤以位於後側方者爲最明顯）。然多數種類之刺毛均爲平滑，而同種內刺毛之長度也相等，腹肛片因種之不同變化甚大，而在近肛片 (*Paraanals*) 之附近，分佈有 3 ～ 4 對刺毛，特名爲前肛刺毛 (Preanal setae). 在第 4 對足上具有不同數目鞭狀或棍狀感覺毛。本報告中屬此屬內者共爲 *Typhlodromus finlandicus*, *Typhlodromus* sp. a, 及 *Typhlodromus* sp. b 三種。

2. Anystidae Oudemans, 1902

本科體呈紅色，中等大小，體長0.55–1.35 mm,具柔軟之皮表，在前節 (Propodosoma) 及後節 (Hysterosoma) 之間無縫，環孔 (Peritreme) 凸出在鋏肢之基部，口吻短爲圓錐狀。一對可活動之鋏 (Chela) 的末端各具一鉤狀物，鬚脛節上具 1 ～ 3 個內爪，而鬚跗節位在脛節之末端腹面；位在前節之前端具一管狀突出物，其上着生一對感覺毛，又在前節上也着生一對感覺毛。足之排列與其身體成放射狀。基節(Coxae) 一一分離或二基節合併而與他二基節分離，也有跗節分爲多節或不分節者，跗節末端具 2 爪，其形因種之不同而異，間肉墊也具各不同之形態，如爪狀或刷狀或鐘狀，無生殖吸器 (genital Suckers)。

此科分爲二亞科：Anystinae 及 Erythracarinae. 前者體短而寬廣，具眼二對；鬚脛節上着生三爪。後者體較長，眼 1 ～ 2 對，鬚脛節上着生一光滑之爪或二羽狀爪。

Anystis 屬於 Anystinae. 以上本文所提及者僅 *Angstis* sp.一種。

3. Tydeidae Kramer, 1877

此種之蟲體體色較淡，通常爲淡黃、淡褐、淡紅或淺綠色。個體甚小，體長 0.100 至 0.300 mm.形態多有變化，但其中以卵形者居多，皮表面細軟，各種蟲體之表皮上具有由一定型之細密小刻點所構成的網狀條紋。在前節上體毛稀少，感覺毛僅具一對，在前節與後節之間具有一明顯之分界縫。足 5 ～6 節，跗節上具有甚近之前跗節，前跗節上具爪及有毛之肉墊（其中一屬 *Pronematus* 之第一對足缺爪及肉墊，又另一屬 *Proctolydaeus* 之第一對足無爪及肉墊，而第 2 至第 4 對足則缺肉墊，鋏肢具一厚基片及一銳利而固定之鋏，其形似手划狀，能活動之鋏非眞正之鋏。有些種類缺眼點，然其他則具二或三眼點。生殖吸器缺之。此科包括六個屬。上文所提到者 (*Pronematus* sp.) 僅爲其中之一。

七、參 考 文 献

(1) Baker, E. W. and G. W. Wharton 1952. An Introduction to Acarology.
(2) Bartlett, B. R. 1964. The toxicity of some pesticide residues to adult *Amblyseius hibisci*, with a compilation of the effects of pesticides upon Phytoseiid mites, Eco. Ent. Vol. 57, No. 4. pp. 559-563.
(3) Chant, D. A. & C. A. Fleschner 1960. Some observations of the ecology of phytoseiid mites(Acarina: Phytoseiidae) in California. Dept. of Biological Control. Citrus Experiment Station. Riverside, California.
(4) Fleschner, C. A. 1956. Natural enemies of Tetranychid mites of citrus and avocado in southern California Paper No. 1006, University of California Citrus Experiments Station, Riverside, California.
(5) Muma, N. H. 1955. Phytoseiidae (Acarina) associated with citrus in Florida. Ann. Ent. Soc. Am. Vol. 48, no. 4.
(6) Muma, N. H. 1961. Mites associated with citrus in Florida. Agricultural Experiment Station Gainesville, Florida.
(7) McMurtry, J. A. and G. T. Scriven 1964. Biology of the predaceous mite *Typhlodromus ficteri* (Acarina: phytoseiidae). Ann. Ent. Soc. of Am. Vol. 57. No. 3, pp 362-367.
(8) McMurtry, J. A. & G. T. Secıven 1964. Studies on the feeding, reproduction, and development of *Amblyseius hibisci* (Acarina: Phytaseiidae) on various food substances. Ann. Ent. Soc. Am. Vol. 57 No. 5. pp. 649-655.

STUDIES ON THE NATURAL ENEMIES OF CITRUS RED MITE (ACARINA)

by

PAUL K. C. LO

SUMMARY

According to the present survey, 5 species of predacious mites of citrus red mite have been recorded, namely *Typhlodromus finlandicus*, *Typhlodromus* sp. a, *Typhlodromus* sp. b, *Anystis* sp., and *Pronematus* sp. Among them. *Typhlodromus finlandicus* and *Typhlodromus* sp. a, were the most active and efficient as the main predators of the citrus red mites. *Typhlodromus* sp. b Preyed upon the white flies rather than the citrus red mites. *Anystis* sp. was the largest predator of the citrus red mite, but its population was very small, so that its economic importance may be not considered. *Pronematus* sp. was a fairly small mite which preyed upon the eggs of the citrus red mites, the efficiency of citrus red mite control was considered fairly well.

文　獻　介　紹

ABSTRACTS OF LITERATURE

一、美國棉區 [Max M. Tharp (1958) U. S. D. A. Year Book 129～135]

本文提供美國棉區業務之數項細節：決定棉區之因子，決定產量與面積之因子，決定機械使用之因子等。

(1)首述棉產在美國各區域農業中之重要地位：在南方棉區九個州之棉地佔全國棉地87%（1954），而42%在Texas州，其餘45%在下列八州。玆按面積多寡之順序，列州名次序如下：

Mississippi, Arkansas, Alabama, Georgia, Oklahoma, Tennessee, Louisiana, South Carolina

美國西部棉區之棉地佔全國棉地 8 %，包括 California, Arizona, New Mexico 三州。此外棉區佔 5 %，在 North Carolina, Missouri, Florida 等10州。1956 年全部棉田面積爲 16,000,000英畝，佔世界第二位。

棉區內農民，從事棉產者佔半數。所使用土地佔各州當地可耕面積四分之一，東部棉農多爲小農制，平均每戶棉地面積爲22英畝；而 Mississippi Delta, Texas 西部，及 California 等西部三州則屬大農制度，平均每戶100英畝。

(2)決定棉區之因素凡三：氣候，土地種類，及經濟三項。氣候中 200 日無霜線乃棉區之北面界限，20″ 降雨量線乃棉區之西面界限，多雨線（開花採收期）爲棉區之東南方界限。

決定棉作單位面積產量之因子，爲選地、選種、調整，施肥、病蟲防治、去除雜草、及灌溉。美國棉作之單位面積產量，在最近26年中計增加87%。

(3)決定機械使用之因子，爲「分租棉農」之增減。1940年之分租棉農 (Share Cropper) 計 541,000 戶，目前幾已減少一半。分租棉農之減少，尚有另一因子，卽同意政府管理計劃而減少面積是也。

目前美國棉業農機具之使用，有逐漸向西部開展之趨勢，故西部之新棉花地帶 (New Cotton Belt)正在形成萌發之中。

政府之農業計劃，對於土地利用與棉業生產之前途，有甚大之影響。

(4)自1930年起，美國棉地與棉產之變動，可分六個區域述如下：

Mississippi, Louisiana, Arkansas, Missouri 等州之冲積三角洲區，產棉達全國總量20%以上，而棉地面積僅佔13–17%。

Texas 州東部之黑土地帶，棉產達總量 5–10%，棉地佔總面積 10–12%。單位面積產量不高，而成本亦低，無其他代替作物。農場面積平均每戶棉田200英畝。

Texas 州西部之高地棉區，爲高度專業化棉區。棉田面積佔全國棉田總面積 4–8%，而棉產佔全國 3–7%。在雨量豐沛之年，棉產上升；而乾旱之年，大片棉田廢耕。

山麓地帶棉區，包括 South Carolina, Georgia及東部沿海大平原之西線。棉田面積佔總額4–7%，而產量佔全國總額4–9%。棉農多係小農制，地形分割甚烈。

東部沿海大平原，包括South Carolina, Georgia, Florida 諸州。棉田面積佔全國總額10%，土地輕鬆砂性。

西部灌溉區之棉田面積，現在雖達全國總額 8 %，而10年前僅目前三分之一，但本區產量甚高，目前佔全國總產量20%，幾與三角洲區之棉產相等。1930年本區棉產尚僅全國總產量 6 %而已。此區域內每戶棉農每年能生產美棉100大包以上。（孫貽謀）

二、土壤對大氣中氨之吸着現象。[Malo, B. A. and Purvis, E. R. (1964) Soil Science 97 (4): 242～247]

在 New Jerseg 大氣中 NH_3 量經 12 個月時間每星期測定結果在四天之內有痕跡～0.22mg/立方公尺，平均0.057mg/m^3，此平均濃度是平常共認之約3倍，在New Brunswick之降雨中NH_4-N量是每月平均92g/acre-lnch. 整年之中總計每英畝有8.2磅之氮素來自雨水或雪，其中五月與11月之雨水中氨濃度較高。在野外，溫室及氣體箱研究結果均能證實土壤對大氣中NH_3之吸着現象，其吸着率依土類而異，在野外條件下。NH_3-N 23g～91g每日/acre。被土壤吸着之氨氣保存力言，據四種土壤實驗結果，經過5天之後仍能保存原吸着量之6～7成，惟由此而得之氮素在玉蜀黍無氮栽培試驗時構成高產量原因之一。

（吳啓東）

三、有關鈣鎂有效度之大豆根部生育及 Mass Flow [Al-Abbas, H. and Barber, S. A. (1964) Soil Science 97 (2): 103～107]

爲究明大豆對鈣、鎂之吸收與由 Mass-Flow 對根部鈣、鎂之移動量，根部生長之接觸量等關係，使用六種土壤包含不同置換鈣、鎂量及飽和浸出鈣鎂量。在溫室內舉辦實驗，結果認爲大豆對鈣、鎂吸收而云。Mass-Flow屬重要機構。由Mass-Flow之吸收量顯受植物生育上所使用之水量及土壤水中鈣鎂濃度所影響，在土壤中鎂含量較低之情形下吸收量靠擴散者比靠Mass-Flow者爲大。(吳啓東)

四、時間、澱粉及石灰對湛水稻田土壤中無機磷酸形態變化之影響。[Mandal, L. M. (1964) Soil Science 97 (2): 127～132]

土壤在試管中湛水設有無處理，加用澱粉、石灰等以進行如標題之研究。就上述處理後之上澄水與土壤依日數之經過化驗水溶性磷酸0.5 規定 醋酸可溶性磷酸此外分別定量磷酸鋁、磷酸鐵、磷酸鈣，結果云在無處理區 0.5 規定醋酸可溶性磷酸量隨湛水後日數之經過約略增加。Fe-P減少些AI-P. Ca-P無變化。澱粉加用區之 0.5 規定醋酸可溶性磷酸顯然增加，如湛水後60天較無處理增加 17.8mg/100g 土壤，當時無處區之醋酸可溶性磷酸是 2.8mg/100g土壤，Ca-P 却減少，在同時間雖生成多量之二價鐵情形下乃不能發見Fe-P. 量之變化，石灰加入區 Fe-p.AI-P 量略有降低，此現象提示以 Fe-p 形態含有多量無機磷酸之酸性土壤經湛水後有效性磷酸增加之可能性是石灰施用區於先有機物施用區次之。（吳啓東）

五、土壤抽出液中鈣之比色定量法 [Peaslee, D. E. (1964) Soil Science 97(4): 248～251]

鹼性酒精溶媒中利用 Glyxal bis (2-Hidroxyanil) 與鈣能造成紅色化合物之特性，從土壤抽出液中着手鈣之微量定量法。此方法在 mg^{+2} AI^{+3}. Fe^{+3} Mn^{+2}. Zn^{+2}. Cu^{+2}. Sr^{+2}. Po_4^{-3} So_4^{-2}存在下實際上無任何阻害能定量出0～2.6P.P.M 之鈣。在一羣土壤抽出液以比色法與標準法定鈣結果確相當一致，相對誤差0.6%。本方法曾應用於Morgan氏土壤抽出液 (0.734m NaOAc+0.528M HOAc)，其適用範圍爲50～525P.P.M. 之鈣，抽出液中含有 mg^{+2} 200P. P. m. AI^{+3} 125ppm. Mn^{+2} 60ppm及 P 20ppm 情形下仍不致發生誤差。其手續如下，取相當於 20ug 以下鈣量之土壤樣本放於試管中，稀釋 10ml, 加入10ml 無水甲醇，Inl 緩衝液 (100ml 溶液中含有 0.20g之 Sodium diotuyl dithiocarbama te)混合，加0.5ml試藥(0.150g GIyxal bis溶於30mI無水甲醇)25分鐘後用 535mu 波長比色之。在20分鐘內顏色穩定。（吳啓東）

六、溫度變化影響溫度敏感小麥品種對小麥桿銹病的反應型。[Bromfield K. R. (1961) phytopathology 51: 794～796]

各小麥品種，對小麥桿銹病〔Puccinia graminis Pers Var Tai Tici (Eriks.S

Henn.) Shear, Ball, Jacks. S STakman〕各生理型之反應在溫度方理均有很大範圍。但有幾種小麥，對桿銹病菌的反應只因溫度有微小的改變卽有顯着的不同。

溫度敏感的小麥品種 Kenya N. B. 263 及 Lerma 52在70°F 時對小麥桿銹病生理型 NO 17. 38. 56. 呈現抗性反應。該植物接種上述病原後置於 70°F 左右保持 18天，然後移自 77°或85°F 卽不呈現抗病而與感病組織反應相同。如果接種後在 70°F 保持至26天則不呈現感病現象，由此知病原在 70°F 時可在植物上生存18天。

Henye N.B.263 及 Lerme 52在85°F 時對Races 17. 38. 及 56 呈感性反應。將上述植物接種後在77°至85°F保持18天然後移至70F°則不保持其感病性。由顯微鏡檢查知病原菌與寄主之間在低溫時呈不相容性，自移至低溫後2至3天，在感染性病斑的週圍產生一圈壞疽組織，但並不擴大，病斑被包圍於中央。

大凡溫度敏感小麥品種，不能在某一時間內當其於不同溫度的環境下決定其爲抗病性或感病性。只能於某一限制下決定其爲抗病性或感病性。假如此植物一直保持在某一溫度下，與病原菌呈相容性 (Compatible)，則呈現感性反應，若換一個溫度則否。當如是之寄主在溫度變換之處理時，則由顯微鏡下顯示其病斑與溫度之變化及在溫度處理下時間長短有很大的關係。（張曉麟）

七、由胞子傳播之洋菇毒素病。S. C. Schisler (1963) Phytopathology 53 (8) 26～29]

洋菇之腐敗性傳染病曾於1950年以法國病 (La Framcedisease) 之名稱被發表過：事後又有人把同一病狀稱爲 X disease 或者 Die Bach 等。本病在純粹分離之菌絲中無法發現任何細菌或眞菌等病原體，故其病因被認爲是毒素 (Virus) 所引起，其病徵及傳播方法如下。

㈠病徵：本病在罹病初期（剛由組織分離下來時）菌絲生長虛弱發菇時期遲延，菇型矮小，早期開傘，其菇傘有歪倒現象並迅速枯萎等爲特徵。

㈡傳播方式：

1. 由罹病菇組織分離而得之種菌或直接由罹病之菌床均可傳染。
2. 菇蠅及工作人員之手足又是主要傳染途徑之一。
3. 罹病菇之成熟胞子無論是在乾燥狀態中飛散或者在液體狀態中懸浮均能傳播。

本病甚者可由一個發生地傳遞附近整個農村。（杜自强）

Vol. 14, No. 3 September, 1965

JOURNAL OF

TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Reaction of Rice Verieties and Strains to Blast in the Uniform Blast Nursery....W. L. CHANG, M. K. WANG and S. C. YANG..... 1

Hastening the Growth and Rooting of Tea Cuttings by the Plant Hormone.....S. M. SHEU, J. H. FONG, J. M. TSAY and C. T. WU.....11

Report of Study on the Improved Propogation Method of Guava .....H. L. LEE and W. F. HUNG.....28

Study on the Effect of Silica on Paddy Rice (Part III)..... .....C. T. WU and S. LIAN.....45

Survey and Control on the Verticillium Disease in Cultivated Mushroom.....K. Z. HU and T. C. DOUGH.....49

Studies on the Natural Enemies of Citrus Red Mite (Acarina) .....K .C. Lo.....60

ABSTRACTS OF LITERATURE.....67

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

臺北市文和印刷股份有限公司承印