瓊麻炭疽病之發生調查及防治試驗

杜　金　池

一、前　言

瓊麻爲本省主要纖維作物之一，全省栽培面積在 7,000 公頃以上。主產地爲屏東之恒春及臺東山麓海濱，尤以前者最爲集中，達全省總面積70%以上。本省瓊麻產地，終年高溫，土壤富鈣，極適瓊麻生長，惜夏季颱風頻仍，病害劇烈，近年常造成災害，使產量及品質低減。

世界有關瓊麻病害之研究，以主產地之非洲及中南美洲較多，據 Wallace. G. B (1937)[6]於東非洲 Tanganyika 之調查，發現瓊麻之病害多達10種以上，其中包括葉部病害 4 種，莖部病害 4 種及生理病害 3 種。美國 Brittain B. Robinson 及 Falba L. Johson[5]兩氏在 "The Cordage Fibers" 書中，亦詳列瓊麻病害 9 種，其中除炭疽病 (Black rot, Anthracnose) 爲寄生性病害外，餘均屬生理疾病。土壤中化學元素之缺乏，亦導致瓊麻生育異常之另一主要原因。Black, I. A. (1948)[1] 曾列舉 5 種化學元素缺乏症。寄生性病害除炭疽病外，同氏 (1948) 在中美洲委內瑞拉 (Venezuela) 發現 Diplodia natalensis 亦可侵害瓊麻。

本省有關瓊麻病害之研究，早於1916年未松直次[7]氏，經有專文論述；澤田兼吉(1919)[8]亦先後對炭疽病之發生及病原菌之形態，作扼要之報告及記述。此後，該病害之研究，告中斷。迄今尙未見及較新之研究報告發表。

光復後，本省瓊麻病害雖年有發生，但並不嚴重，1960年以後炭疽病之發生，突然猖獗，且有逐年嚴重之趨勢，根據1961年之調查，屏東縣枋山鄉發病率高達70～80%，恒春砂尾堀爲79～90%，墾丁亦達40～50%，被害程度至爲嚴重。筆者有鑑及此，特自1961年開始着手調查研究，茲將兩年來之調查觀察及防治試驗結果，整理彙報，以供參考，並祈不吝指正。

本計劃承農復會補助試驗經費進行，試驗中蒙農復會羅技正宗爵指導，文成復蒙臺南棉麻試驗分所季所長景元校閱批改，又戴技士常智、游江海、葉世煌、李文輝諸先生協助調查，歐陽聯成先生代攝文中相片，謹此一併致謝。

二、病　徵

瓊麻炭疽病，無分中外，均爲瓊麻栽培上最重要之病害，恒春一帶麻農俗稱「黑病」或「黑葉」本病發生於葉片，尤以老葉爲多。病源一般於傷口處侵入，初現淡綠色或暗褐色小斑，並略凹陷。漸變成圓形或橢圓形，褐色或黑褐色病斑。病斑週圍爲黃綠色。患部泌溢膠狀物，是爲本病之特徵。

病斑隨病勢而漸趨擴大，或數斑癒合而成大斑，蔓延全葉，終致乾枯，縱皺。殘敗枯葉上，往往密生小黑點，乃病原菌之分生胞子堆，肉眼下清晰可辨。被害葉片，柔軟組織完全腐敗，纖維帶褐色而易折斷（附圖 5），經濟價值消失殆盡。

三、病　原　菌

本病病原菌 Colletotrichum agaves Cav. 隸屬於不完全菌類 (Deuteromycetes)，黑粉菌目 (Meranconiales)，其外部形態，按採自寄主植物上材料，鏡檢觀察結果，量測 350樣品，平均大小如下：

1. 分生胞子 (Conidia)：無色、單胞、平滑、短柱狀或棍棒狀，一端較圓大，他端較尖細，呈不正橢圓形。大小爲 13.04－(17.61)－23.82×4.0－(5.0)－6.52 μ

2. 剛毛 (Setae)：圍繞分生胞子堆而生，呈暗褐色，劍狀，末端較細，惟不尖銳，具1～2隔膜，大小爲32.6－(65.2)－68.42×4.0－(4.9)－5.0 μ。

3. 分生胞子堆 (Acevuli)：疣狀，初生在表皮下，後突破表皮而露出，散生或相集並列。直徑 65.2－(130.4)－300.0 μ，基部暗褐色，色澤愈近上端愈淡，至尖部則呈淡灰綠色。上面密生短生擔子梗 (Conidiophore)，其頂端密生分生胞子。（如附圖7）

表一 瓊麻炭疽病病原菌分生子堆、剛毛、分生胞子大小比較

Tab. 1. Comparison in Size of Acevulus, Setae, Conidia of Colletotrichum agaves Cav.

測定者 Reported by	分生胞子堆之大小 (μ) Size of Acevulus	剛毛大小 (μ) Size of Setae	剛毛隔膜 Septate of Setae	分生胞子大小 (μ) Size of Conidia (u)
Sawada	200～400	51～84×3～5	2～3	13～23×4～7
Cavara		90～100×5～16		22～26×4～5
Hedgcock		110～170×5～6		16～31×5～6
作者	65.2～(130.4)～300	32.6～(65.2)～68.42 ×4～(4.9)～5	1～2	13.04～(17.61)～23.82 ×4.0～(5.0)～6.52

四、發生原因調查

本病之發生，按澤田氏[8]之觀察，在臺灣南部，均發生於3—8月間，北部則僅限於冬天發生，並於向西或向南之麻園發病較多，向北向東者病情較輕，可知本病之發生，與日照有關。

筆者爲進一步尋求發病原因，曾於1961及1962年在屏東縣恒春附近4鄉鎮，自3～10月間，每月定期分別就發病之部位，麻田方向，及發病前葉片生育狀況等項目，調查22麻園，共78公頃，其結果如表2：

表二 發病原因調查表

Tab 2. Field Examination on Cause of Infection

鄉鎮別 Village & Town	地點 Location	麻田位置 Position of Field	麻田方向 Direction of Field	發病部位 Portion of Injury	開始發病時期 Time of Occurence	發病前葉片生育狀況* Leaf Growth before Infection	發病率** % of Infested Plant
恒春	大圓山	臨近海邊	南	下葉	4～6月	1,2,5,	＋＋＋＋＋
	墾丁	〃	〃	〃	7月	4,5,	＋＋
	潭子灣	〃	西南	〃	6～7月	1,3,5,	＋＋
	山脚段	背海	南	〃	7～8月	1,2,5,	＋
	沙尾堀	遠距海邊	東南	〃	5月	1,2,4,	＋＋＋＋
	〃	〃	〃	〃	〃	1,2,4,	＋＋＋
	〃	背海	背海	〃	〃	1,2,4,	＋＋＋
	〃	遠距海邊	東南	〃	〃	1,2,3,4,	＋＋＋＋＋
	〃	〃	〃	〃	〃	1,2,3,4,	＋＋＋＋＋
	〃	〃	〃	〃	8月	1,2,3,4,5,	＋＋＋＋＋
	石牛溪	瀕海	南	〃	5月	2,3,	＋＋＋
	潭子灣	〃	西	〃	〃	1,2,4,5,	＋＋＋＋＋

滿州	永靖	遠距海邊	東	下葉	7月	2,4,5,	+++
	〃	〃	〃	〃	5~7月	1,2,4,5,	++
車城	海口	瀕海	西	〃	5月	1,2,5,	+++
	〃	〃	〃	〃	〃	1,2,	+++
	〃	〃	〃	〃	5~7月	1,2,3,	+++++
	〃	背海	東	〃	5月	2,3,4,	++
	〃	〃	西南	〃	8月	1,2,3,4,5,	++++
	〃	瀕海	西	〃	5月	1,2,4,	++++
枋山	枋山	〃	〃	〃	〃	1,2,3,4,5,	++++
〃	〃	〃	〃	〃	7月	1,	+++++

* 發病前葉片生育狀況分成5種，1表示罹有「日燒病葉」；2表示「折葉」；3表示「破葉」；4表示「砂石吹打葉」；5表示「摩擦損傷葉」。

** 發病率分成5級表示之：－表示未罹病，＋表示罹病率在20%以下，＋＋表示罹病率在20~40%之間，＋＋＋表示罹病率在40~60%之間，＋＋＋＋表示罹病率在60~80之間，＋＋＋＋＋表示罹病率在80~100%之間（上述罹病率均以株爲調查單位）。

由表2之調查結果，顯示麻園之位置，距海之遠近，對本病之發生似無影響，而麻園之方向，則均以接近南、西兩方向之麻園發病較多。向東麻園雖有發病，但顯著輕微。與澤田氏[8]觀察結果相符。至發病部位，幾全屬下部老葉；中央部份新生嫩葉，殆無病斑。發病葉片，在發病前之生育狀況，大都已受機械傷害，其情形可分成下列5種：「折葉」，「破葉」，「砂石吹打葉」，「磨擦損傷葉」及「罹有日燒病葉」等，前4種葉片係因風力强大引起之機械傷害，日燒病葉則爲生理疾病之一種，按表2結果，日燒病爲炭疽病發生之最主要原因。

本病之發生時期，在每年之5月～9月，與澤田氏[8]調查一致。按恒春地區之氣候情形以觀，4月下旬至5月下旬，爲乾濕季節之交替時期，時有降陣雨，7月中旬至8月下旬，甚至9月份，則進入雨季，並常有颱風發生，容易使葉片造成機械傷害，因是病害之發生，特別猖獗。

又據1962年7月下旬，凱蒂颱風侵襲恒春地區後一週，筆者前往調查結果，發現普遍感染從未發現之病害一種，經調查結果，顯示災害之輕重與風向及麻園位置相關連。並發現於受害部份與健全部份交界處，已普遍感染輕微炭疽病。越10日，再度調查結果，該炭疽病病斑已平均擴大至3~9公分，病勢之擴展及蔓延之迅速，至爲驚人。颱風後可促進本病之發生與蔓延之事實，由此更得證明。

五、防治試驗

1. 瓊麻不同收割時期對逃病之利用：

本項試驗係利用本病發生時期與發生部位之特殊性，期與瓊麻收割時期相配合，俾減少老葉罹病程度。蓋瓊麻爲多年生作物，一般每年收割一次，成熟之老葉悉被割去，若在容易發病時期之5~9月之前，予以收割，使雨季期中僅有幼葉留存，則病情發生當可減輕。俟幼嫩葉片漸趨成熟後，發病時期已過，如此或可收逃病之效果。

本項試驗於民國51年（1962）在恒春地區舉辦，分別於3,6,9等月份任選不同方向（東西南北）位置（臨海，及距海遠），適宜收割之麻田4處，每處面積10~30公畝不等，分別調查發病程度，纖維總產量，分級重量等，並求取平均值，以作各月份發病情形之比較。

葉片發病程度之區分爲：〔0〕未感染，〔1〕感染輕微，病斑佔全葉1/6以下，〔2〕感病程度中等，病斑佔全葉1/6~2/6之間，〔3〕感病程度重，病斑佔全葉2/6~3/6之間，〔4〕感病程度嚴重，病斑佔全葉1/2以上。

罹病指數之計算爲 $\frac{1\times n_1+2\times n_2+3\times n_3+4\times n_4}{4N}\times 100$

〔n_1〕：感病程度〔1〕之葉數　　〔n_2〕：感病程度〔2〕之葉數

〔n_3〕：感病程度〔3〕之葉數　　〔n_4〕：感病程度〔4〕之葉數

N調查總葉數。

纖維之分級標準係按照「瓊麻纖維檢驗標準」分成1級，2級，3級及4級等4級，1級品纖維長度90公分以上，2級品爲75公分以上，3級品爲60公分以上，4級品爲60公分以下，40公分以上。被害葉片因受害部分剪除而變短，因此罹病愈重，品級愈低。

表三　瓊麻不同收割期對炭疽病之逃病性調查

Tab. 3　Field Investigation on Different Date of Harvest in Relation to the Rate of Infection

收刈月份 Date of Harvest.	收刈面積 (ha) Acreage of Harvest	收刈總株數 No. of Plant Harvested	收刈總葉數 No. of Leaves Harvested	罹病程度 Degree of Infestation				
				0	1	2	3	4
3　月	0.2866	1,432.75	28,504	6,119	13,445	5,449	2,507	984
6　月	0.1333	451.33	10,347	2,012	3,102.5	3,343.25	325.05	1,473
9　月	0.1846	89.30	13,960	381	2,684.5	4,909	3,527	2,458.5

收刈月份 Date of Harvest.	罹病指數 Infestation Index	乾纖維總產量 (kg) Yield of Fibre		各品級之重量(g) Fibre Weights of Different Grades			
		未分級 Before Grading	分級後 After Grading	1級 First	2級 Second	3級 Third	4級 Fourth
3　月	31.39	393	339	380	123,25	625	58.25
	指數 %	100	86.06 100	27.73	36.1	18.55	17.57
6　月	40.65	145,67	122,0	25.67	37.61	31.33	27.33
	指數 %	100	83.72 100	21.04	30.88	25.68	22.40
9　月	58.95	240.5	199.0				
	指數 %	100	82.74 100	4.2	22.61	32.54	40.65

按表3罹病指數，3月份收割葉片平均爲31.39%，6月份爲40.65%，9月份爲58.95%。同時製成乾纖維後，因病斑殘留部份須予剪除，致可供分級之纖維總重量（實際收穫纖維）亦因不同收割月份而減少，3月份爲86.06%，6月份爲83.75%，9月份僅82.74%。纖維各品級降低率因收割月份延遲而漸增。3月份以1,2級品最多，6月份以2,3級品最多，而9月份則以3,4級品爲主，佔分級纖維總量之73.19%。

2. 莖部感染源之撲滅

瓊麻爲多年生作物，每年收割成熟葉片1次，已如前述，惟農民收割時均殘留葉片基部約3～9公分，附連於莖部。該殘存葉片基部經年累積，已呈殘敗，細心觀察，更可發現其上滿佈小黑點，乃本病病原菌之分生胞子堆，爲每年第1次發病最主要感染原因。若能設法撲滅，對本病之抑制，

當有極大裨益。

基於上述原因，本試驗乃於民國51年 (1962) 在恒春砂尾堀，擇炭疽病盛發之麻園舉辦。供試藥劑爲 Grancsan (主成份 Ethyl mercury P-toluere sulfo anilide 7.7%) 1,000倍；Salton (主成分 Stalper 90%) 400 倍，連不施藥等共3處理，4重複，隨機排列。行距2.5公尺，株距0.8公尺，3行區，行長8公尺。51年6月30日第1次施藥，同年9月15日第2次施藥。施藥係採用大型澆水桶盛裝藥劑，澆淋於麻株莖部，每株用量 500 c.c.，每公頃用藥量4,000公升。施藥前調查葉片之罹病程度。試驗結果如下：

表四　麻株莖部澆藥防治炭疽病之效果

Tab 4　Results of Anthracnose Disease Control on The Sisal Stem

調查日期 Date of Investigation	處理 Treatment	調查總葉數 No. of Leaves Investigated	罹病程度 Degree of Infested Plant					罹病指數 Index (%)
			0	1	2	3	4	
June 30	Salton 400倍	446	399	31	9	7	0	3.923
	Granosan 1,000倍	385	354	22	5	3	1	2.922
	CK	451	414	23	11	3	0	3.366
Sept. 15	Salton 400倍	593	407	38	54	103	0	19.21
	Granosan 1,000倍	655	371	72	63	149	0	24.61
	CK	658	365	35	48	210	0	28.91

* 每小區中行隨機選擇10株，調查結果之平均值。

表五　麻株莖部澆藥防治炭疽病噴藥後3個月病斑擴大情形比較表

Tab. 5　The Comparative Result of The Expansion of Lesions Three Months after Control of Anthracnose Disease on Sisal Stem

處理 Treatment	6月30日調查病斑平均直徑 Average Diameter of Lesions on June 30 (mm)	9月15日調查病斑平均直徑 Average Diametar of Lesions on September 15 (mm)	病斑擴大情形 The Expansion of Lesions (mm)	指數 Index (%)
Salton 400倍	210	402.6	192.6	74.85
Grenosan 1,000倍	293	476.0	219.0	85.11
CK	211	469.0	257.3	100.00

註：表列數字係每小區中行隨機任擇之10株平均數

依表4結果，莖部施藥可使病害發生速率，發生程度顯著減少。按處理前即6月30日調查之罹病指數，均在2.9～4.0之間，罹病情形異常輕微，迨9月15日調查，罹病指數 Sulfer 處理區爲 19.21，Granosan 處理區爲 24.61，對照區爲 28.9。同時病斑之擴大情形（表5）亦有顯著差異，就病斑擴大指數觀之，對照區爲 100，Granosan 處理區則爲 85.11, Sulfer處理區爲74.85。

3. 藥劑防治試驗

(1) 數種殺菌劑對瓊麻炭疽病病原菌分生胞子發芽抑制試驗：

本項試驗乃以病葉自然發生之分生胞子爲材料，依玻璃圓環法 (Method of glass-ring

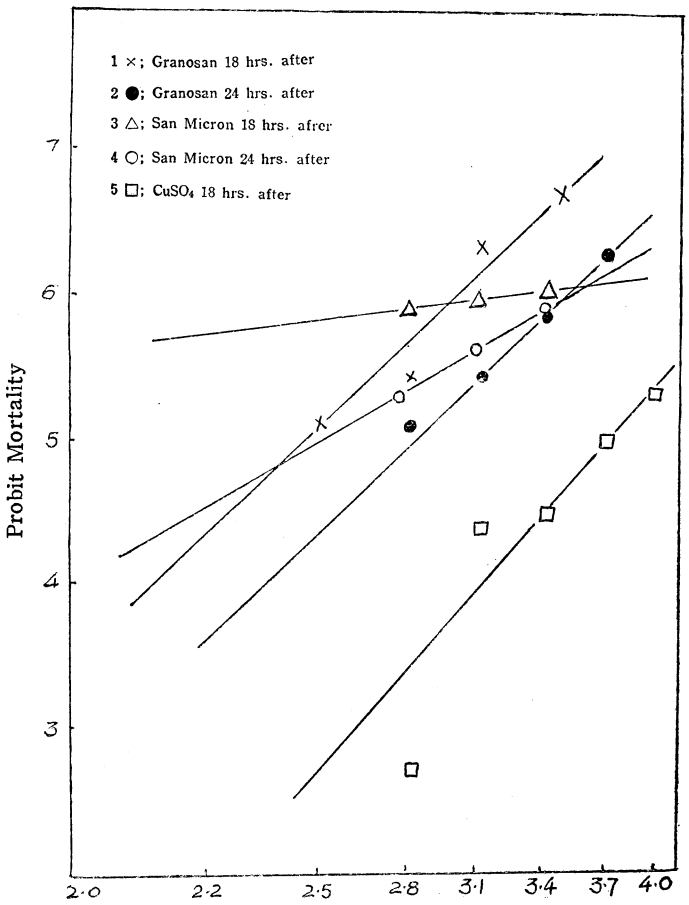
moist chamber) 測定 Sanmicron E. C. (主成份 Phenyl mercuri acetate 5%)，Granosan，及 Copper sulphate ($CuSO_4$) 等藥劑對瓊麻炭疽病菌分生胞子發芽之抑制效果。

先以清潔試管盛裝殺菌蒸餾水，再取病葉上自然發生之分生胞子堆，刮取分生胞子少許，滲入其中，經3次離心沉澱洗淨，調節分生胞子濃度使在低倍顯微鏡視野 (10×10) 下，含有分生胞子40～50個之間。並加入瓊麻葉組織汁液10%，供爲發芽之促進物質。

供試殺菌劑 Sanmicron E. C., Granosan 及 Copper Sulphate 分別以其主成份配製成0.3125，0.625，1.25，2.5，5.0及10 p,p,m，再以吸管吸取 0.5 ml，放置於洗淨並經乾熱消毒後之蓋玻片上，俟自然風乾後，取上述分生胞子懸垂液 0.5 ml 滴於殺菌劑乾燥後之同一位置上。反轉蓋玻片於玻環上，並加入無菌蒸餾水於濕室內，在 28°C 定溫下，經18小時及24小時分別調查發芽率。4重複，每重複調查3視野 (10×10)，求取發芽率平均值。並重複試驗3次，以資計算抑制50%分生胞子發芽所需之藥量。

圖一 數種殺菌劑對分生胞子發芽之抑制情形

Fig. 1 The results of some Fumigants against the Germination of Conidia



Dosage-Mortality curves of Colletotrichum agaves Cav.

表六　供試3種殺菌劑抑制炭疽病菌分生胞子50%發芽所需藥劑濃度比較表

Tab. 6　ED 50 of Some Fungicides on Colletotrichum agaves Cav.

處理 Treatment	Granosan		Sanmicron		Copper Sulphate	
	18小時後 After 18 hrs.	24小時後 After 24 hrs.	18小時後 After 18 hrs.	24小時後 After 24 hrs.	18小時後 After 18 hrs.	24小時後 After 24 hrs.
抑制50%分生胞子發芽所需藥劑濃度 Dosage for ED50 (P.P.m.)	0.304	0.358	0.132	0.283	5.222	

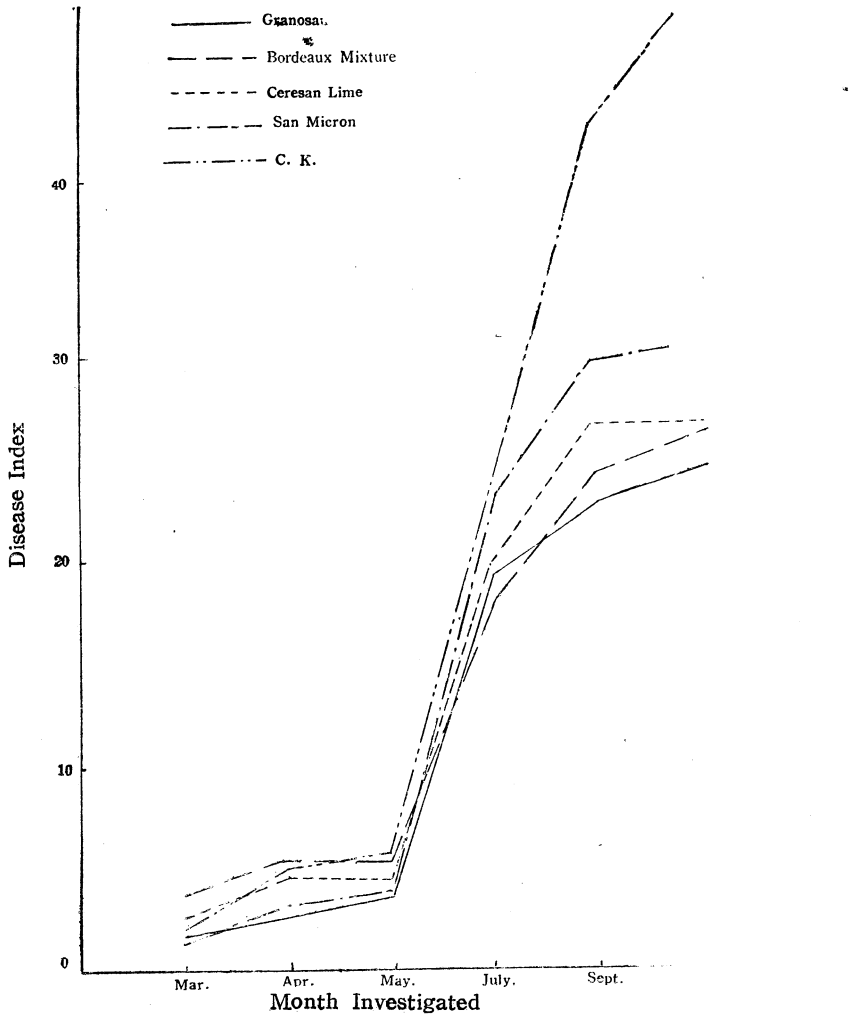
表6所列結果，顯示3種殺菌劑中以 Sanmicron E. C. 效果最好，Granosan 次之，Copper Sulphate 又次之。

(2) 田間藥劑防治試驗

本項試驗於民國51年3月在恒春鎮砂尾堀選擇過去發病嚴重，並已於去年10月份收割之麻園(即本年度10月可收割)舉辦之。供試藥劑及使用濃度爲6—6式 Bordeaux Mixture，Granosan

圖二　不同月份之罹病指數

Fig. 2　Graph of The Disease Index in Different Month.



1,000 倍，Ceresan Lime (Dust) 及 San Micron E.C. 1,000 倍，連對照區計5處理，3重複，隨機排列，3行區，行長8公尺，行距2.5公尺，株距0.8公尺。自3月12日第1次噴藥後每月噴藥1次，至9月份止共噴藥7次，第1至第4次用水量每公頃1.500公升，第5至第9次用水量均2,300公升，Ceresan Lime之用量均爲每公頃80公斤，並於每次噴藥前調查葉片罹病程度及每月病斑擴大情形，10月2日收穫，調查產量及分級纖維之重量。

表七　乾纖維產量比較表*

Tab. 7　The Comparative Results on Yield of Dry Fiber

處理 Treatment	未分級產量 (kg) Yield of Fiber before Grading	分級後產量 (g) Yield of Fiber after Grading	各品級重量 (g) Fiber Weighs of Different Grades			
			1級 First	2級 Second	3級 Third	4級 Fourth
Granosan 1,000倍	5.7	5,260	750	2,179	1,500	840
指數 (%)	100	91.23 / 100	14.25	41.25	28.52	15.97
6-6 Bordeaux Mixture	6.7	5,630	840	2,270	1,400	1,120
指數 (%)	100	84.02 / 100	14.92	40.32	24.87	19.89
Ceresan Lime	5.7	4,820	840	1,380	1,600	1,000
指數 (%)	100	84.56 / 100	17.42	28.63	33.19	20.75
Sanmicron E.C. 1,000倍	5.2	3,640	340	1,700	860	740
指數 (%)	100	70.00 / 100	9.34	47.22	23.63	20.33
CK	6.0	3,160				
指數 (%)	100	52.66 / 100	17.09	25.32	18.35	39.24

* 每小區之中行任選10株之產量平均

表八　各處理病葉上病斑之擴大情形比較表*

Tab. 8　The Comparative Results on The Expansion of Lesions.

處理 Treatment	5月份病斑平均直徑 (mm) Average Diameter of Lesion in May	7月份病斑平均直徑 (mm) Average diameter of Lesions in July	病斑平均擴大 (mm) The Expansion of Lesions	9月份病斑平均直徑 (mm) Avarage Diameter of Lesions in Sept.	病斑平均擴大 (mm) The Expansion of Lesions
Granosan 1,000倍	178	325	147.0	360.8	25.80
6-6 Bordeaux Mixture	134.3	283	148.7	354.3	71.3
Ceresan Lime	176.0	316	140.0	392	76.0
Sanmicron E.C. 1,000倍	177.0	352.6	175.6	446.6	84.0
CK	199.6	372.6	173.00	526.1	153.5

* 各小區中行10株病斑直徑之平均值

田間試驗供試4種殺菌劑無論就罹病指數、產量、及病斑擴大情形觀之，均以 Granosan 1,000 倍效果最優，至10月份其罹病指數僅 25.97，5至7月間病斑僅擴大 147.0 mm，7月至9月間擴大25.8mm，爲對照區病斑之1/7。同時產量亦最好，可供分級之乾纖維，佔乾纖維總重量之91.23%，分級後之纖維多爲2級品。其次爲 Bordeaux Mixture，10月份罹病指數爲27.71，7月份病斑擴大 148.7 mm，9月份擴大 71.3 mm，乾纖維分級率84.02%，分級後亦多爲2級品，再次爲 Ceresan Lime，Sanmicron 等。對照區10月份之罹病指數高達 49.19，7月份病斑擴大173 mm。9月份擴大 153.5 mm，病情擴展至爲迅速。同時乾纖維分級率僅 52.66%，分級後多

屬4級品。

六、討論及結論

瓊麻炭疽病爲臺灣瓊麻栽培上最感棘手之病害，因近年發生猖獗，使纖維產量減少，品質低劣，影響外銷及收益。

瓊麻炭疽病之發生，原因甚多，主要與恒春地區氣候環境有密切關係。據2年來4鄉鎮22麻園調查之結果顯示本病之發生與麻園位置是否臨近海濱並無直接關係。病害盛發時期爲5-9月，純因恒春地區氣候條件使然。蓋5～6月份爲久旱之後，時降陣雨，7～9月間則常有豪雨及颱風，容易使葉面形成機械傷害。按澤田氏 (1918)[8]以病原菌 (Colletotrichum agaves Cav) 經無傷痍接種方法接種，而未見病斑發生。筆者1961年以同一方法進行接種試驗結果亦相同。是以葉片傷口爲本病發生之最主要條件。由調查結果顯示：發病麻園在發病前葉片大都受有傷害；其被害原因則可分爲「折葉」「破葉」「砂石吹打葉」「磨擦損傷葉」等4種。

另一誘致炭疽病發生之原因爲日燒病，該病害起因於生理異常，緣於朝露未乾，或久雨之後，葉面細胞柔軟，忽受强烈陽光照射過熱以致表皮細胞破壞，使葉片呈現赤褐色斑塊，漸褪色爲白色。因病患部組織柔薄易裂，乃爲炭疽病病原菌之最佳侵入門戶。

麻園方向與發病亦相關連，澤田氏 (1918)[8] 調查以向西南之麻園發病較多。恒春瓊麻多於山坡栽植，麻園方向亦因而互不相同，向西、南之麻園長日受陽光照射，其所以容易發病，當與日燒病之普遍發生有關。

對於本病之防治方法，筆者曾多方面加以尋求。利用本病發生時期之特殊性與發病部位僅限於老葉之事實，進行不同收割期對本病逃病性調查。結果以3月份收割之麻園較6月份收割爲佳，6月份則較9月份爲宜。據此，收割時期之適當與否，對炭疽病感染輕重，具有絕對影響力，因此在本病盛發時期（5月份）以前收割，可使本病之發生減少至最低限度。

再就麻農之耕作習慣尋求防治方法：因一般麻農每年收割成熟葉片時，均殘留葉片基部約3～9公分，附連在植株莖部。經年累積，使此項殘存枯腐麻葉成爲病原菌分生胞子滋生之絕佳場所，筆者以 Granosan 1,000 倍及 Salton (Sulfer) 400 倍澆淋麻株莖部，旨在撲滅本病之感染病原。按於處理3個月後之調查結果，6月30日調查罹病指數各處理均在 2.9～4.0 之間，迨9月15日調查罹病指數 Salton (Sulfer) 400 倍處理區爲 19.21，Granosan 1,000 倍處理區爲 24.61，對照區爲28.9，同時病斑擴大情形亦有顯著差異。處理莖部分生胞子滋生場所，可使病情減輕，病勢擴展遲緩，在本病之防治上，深值注意。

田間防治試驗，共使用4種藥劑：計乳劑一種 Sanmicron E. C.，可溶性粉劑一種 Granosan，及粉劑一種 Ceresan Lime，過去未松直次(1916)[7]曾報告以6～6式 Bordeaux Mixture，可防治本病，故本試驗中一併列入。結果以 Granosan 1,000 倍效果最佳，6～6 式 Bordeaux Mixture 次之，Cereson Lime 再次之，Sanmicron E. C. 最差。惟以上述藥劑處理則均比對照區發病爲低。

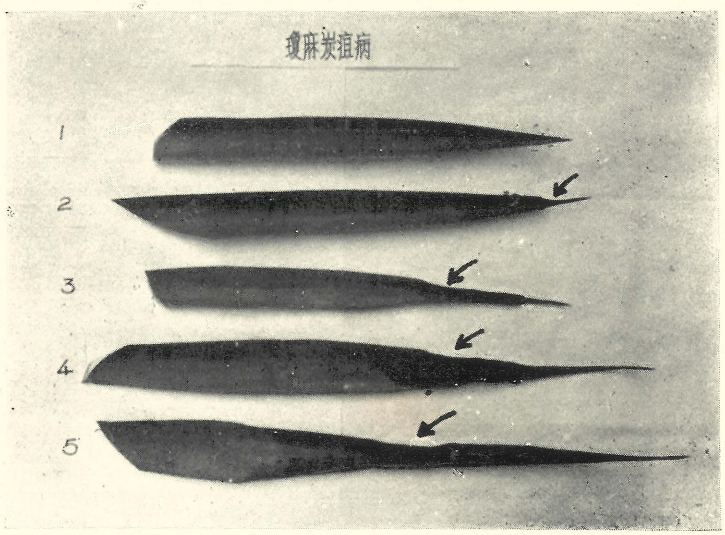
按室內胞子發芽抑制試驗結果 Sanmicron E. C. 之藥效似優於 Granosan，惟實際使用效果恰相反，甚值日後繼續試驗之參考。試驗期間3～5月病情均相當輕微，7月份以後，因恒春地區迭遭颱風侵襲，使病情擴展直線上升，是項結果，可能係因每月僅噴藥1次，而噴藥時間與風雨來襲時間未盡完全配合得宜，葉面藥劑被風雨冲刷，失却藥效使然。日後試驗當就此點加以改進。

七、摘　　要

1. 瓊麻炭疽病爲臺灣瓊麻最主要病害，病原菌爲 Colletotrichum agaves Cav.，爲害瓊麻老葉，使發生褐色或黑褐色病斑，葉片乾枯、縱皺、破壞纖維、使纖維帶褐色而易折斷，失去經濟利用價值。
2. 本病之發生與麻園距海之遠近無關，大都發生在有機械損傷及罹有日燒病之葉片上，發病時期爲5～9月，麻田方向以向北、南之麻園發病較烈。

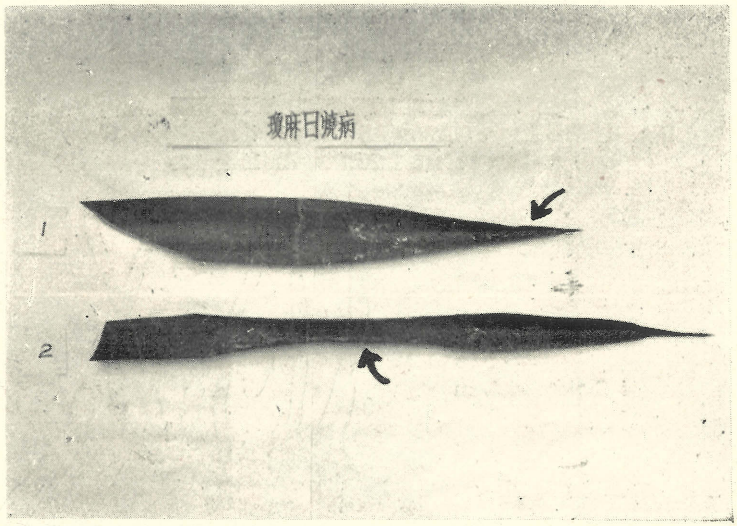
3. 瓊麻收割月份不同與炭疽病爲害輕重有關，就罹病程度、產量、纖維等級觀之，以3月份最好，6月份次之，9月份最差。換言之，在本病盛發時期5月以前收割之麻園可使炭疽病之發生減少至最低程度。
4. 莖部施藥可撲滅本病之第1次感染原。就罹病擴大情形及罹病指數觀之，以 Sulfer 400 倍處理區最好。Granosan 1,000 倍處理區次之。
5. 田間防治試驗共使用4種殺菌劑：Granosan 1,000倍，6～6 式 Bordeaux mixture, Ceresan Lime 及 Sanmicron E. C. 1,000 倍等。Granosan 1,000 倍處理區效果最好，病斑擴大約爲對照區之⅓，分級纖維比率爲 91.23，高於對照區約1倍，分級後之纖維多爲乙級品。其餘各藥劑處理均比對照區良好，其藥效順序爲：Granosan 1,000 倍>6～6 式 Bordeaux mixture>Ceresan lime>Sanmicron E. C.

八、圖 片 說 明



圖三　麻炭疽病病徵及病斑擴大情形

Fig. 3　The Symptoms of Sisal Anthracnose and The Expansion of Lesions

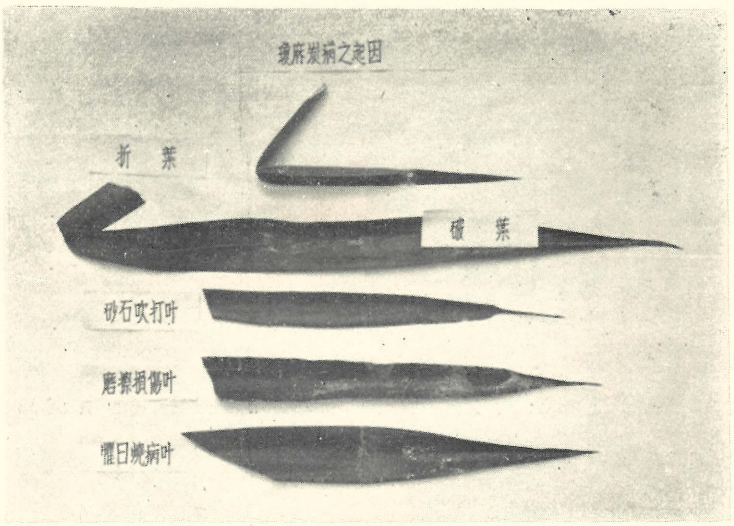


圖四　瓊麻日燒病病徵

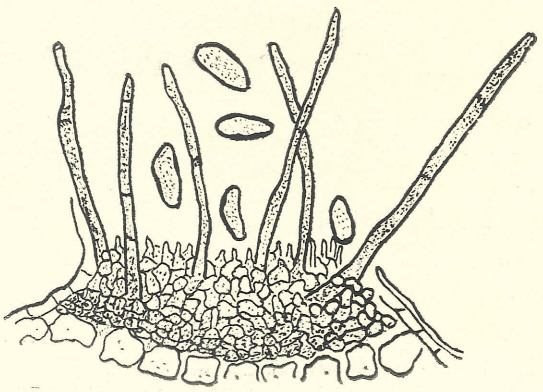
Fig. 4　The Symptoms of Sun Burn



圖五　瓊麻乾纖維上之炭疽病病徵
Fig. 5　The Symptoms on Sisal Dry Fiber



圖六　瓊麻炭疽病感染前葉片之受傷情形
Fig. 6　The Leaves Being Injured Machimically or Carry Sun Burn before Infecting Anthracnose



圖七　瓊麻炭疽病病原因之分生胞子堆
Fig. 7　Acevulus of Colletotrichum agaves Cav.

九、參 考 文 獻

(1) Black, I. A. 1948 Survey of sisal diseases. In East Africa Agriculture and Forestry Research Organization Annual Report. pp. 21-22.
(2) Cavara, F. Longob. Exs. Pug. II, No. 100.
(3) Hedgcock, G. G. Disease of cultive Agaves due to Colletotrichum. XVIAnn. Rept. of Missouri Bot. Grrd. P. 153.
(4) Mcnaughton, E. J. 1938 The manuring of sisal. Sisal Review I (3):88-95.
(5) Robinson, B. B. and F. L. Johnson The Cordage Fibers Technical Report No. 2p. 49-57.
(6) Wallace, G. B. 1937 A revised list of plant disease in Tanganyka Territory. East African Agricultural Journal 2 (4):305-310.
(7) 末松直次(1918) サイサルヘンプの病害に就て 病蟲害雜誌 4:38-39。
(8) 澤田兼吉(1919) 臺灣菌類調查報告 I:569-570。
(9) 臺南棉麻試驗分所(1962) 颱風後恒春地區瓊麻園災害調查報告 (油印)

STUDIES ON SISAL ANTHRACNOSE AND IT'S CONTROL

by

C. C. Tu

SUMMARY

1. Anthracnose is the most important disease of sisal plant in Taiwan. It is caused by Colletotrichum agaves Cav. Initial symptoms show brown or brownish black spots on the old leaves of sisal plant. Then, form large spot with straw color in the center, finally the leaves dry up, lossen togather, and the fiber turned into brown color, easy to be broken by wind. Thus, the economic value is much decreased.

2. This disease occurs only on those leaves that are injured machinically or by sun burn, no matter how far the infested field located from seashore. The prevalent period of the disease is around May to September, and plants heavily infected are in the fields of northern and southern. Another directions correlation factor seems to be existed between the occurence period and the duration of sunshine.

3. Harvesting time is also related to the degree of disease damages. According to the severity of the affected plant, March is considered to be the best time for harvesting, and June is the next. The worst time for cutting sisal leaves is around September. Harvesting made before May may avoid the infestation of this disease to a great extent.

4. Spraying with fungicides on the left scars of the sisal stem where harbor numerous fruiting bodies of the pathogen results in good control of the disease. Among the fungicides tested Sulfer is the best one and Granosan the next.

5. Four kinds of fungicides: Granosan 0.1%, 6-6 Bordeaux mixture, Ceresan lime and Sanmicron E. C. 0.1% were used for field controlling experiments. Granosan was the most effective one. The expansion of lesions on sisal leaves from this treatment was about 1/7 of those from check plot, the ratio of graded fiber from treated plots is 91.23. almost double of those from check plot. The effectiveness of the fungicides may be listed below in descending order: Granosan, 6-6 Bordeaux mixture, Ceresan lime, Sanmicron.