

農業叢書
植物病理

孫 鉞 著



中華書局印行



(11311)

民國二十六年四月發行
民國三十七年十月四版



著者 孫 鉞

發行人 李 虞 杰

印刷者 中華書局永寧印刷廠

發行處 各埠中華書局

農藥植物病理 (全一冊)

◎ 定價國幣五元四角

(郵運費另加)

農業叢書總編例

一、本叢書供經營農場、研究農業者閱讀，或農林、蠶專科及大學教本，或農業學校教員及農業行政及農業推廣人員參考之用。

一、本叢書取材以中國固有者及各農業機關研究報告為主。

一、關於自然科學上之專門名詞及術語，以教育部最近公布之名詞表為準，聞有部頒名詞表未曾收入者，則照已通行者，或暫定新名而註原名於下，以便查考。

一、本叢書度量衡以標準制或市用制為主，有時因習慣上關係，則仍用舊制；若為採錄外國研究報告，以作參證時，為免除換算困難時起見，則仍用各該國原有度量衡。茲錄各種度量衡與標準制比較表於下，以便換算。

各	種	制	別	合	標	準	制
市							
一市分	(一〇市釐)	(一〇〇市毫)		1/3公分	(0.3公分)		
一市尺	(一〇市寸)	(一〇〇市分)		1/3公尺	(0.3333公尺)		
一市里	(一五市引)	(一五〇市丈)	(一五〇〇市尺)	1/2公里	(500公尺)		
一平方市尺	(一〇〇〇平方市寸)			1/9平方公尺	(0.1111平方公尺)		
一平方市里	(二二五平方市引)	(二二五〇〇平方市丈)	(二二五〇〇〇〇平方市尺)				

庫 造 營 舊	用
<p>一 舊營造分(一〇舊營造釐,一〇〇舊營造毫)</p> <p>一 舊營造尺(一〇舊營造寸,一〇〇舊營造分)</p> <p>一 舊營造里(一八舊營造引,一八〇舊營造丈,一八〇〇舊營造尺)</p> <p>一 平方舊營造尺(一〇〇平方舊營造寸)</p> <p>一 平方舊營造里(三二四〇〇平方舊營造丈,三二四〇〇〇〇平方舊營造尺)</p> <p>一 舊營造畝(六〇〇〇〇平方舊營造尺,一〇舊營造分,一〇〇舊營造釐,一〇〇〇舊營造毫)</p> <p>一 舊營造頃(六〇〇〇〇〇平方舊營造尺,一〇〇舊營造畝)</p> <p>一 立方舊營造尺(一〇〇〇〇立方舊營造寸)</p>	<p>一 市畝(六〇〇〇〇平方市尺,一〇市分,一〇〇市釐,一〇〇〇市毫)</p> <p>一 市頃(六〇〇〇〇〇平方市尺,一〇〇市畝)</p> <p>一 立方市尺(一〇〇〇〇立方市寸)</p> <p>一 市撮(二七立方市分)</p> <p>一 市升(二七立方市寸,一〇市合,一〇〇市勺,一〇〇〇市撮)</p> <p>一 市石(二・七立方市尺,一〇市斗,一〇〇市升)</p> <p>一 市兩(一〇市錢,一〇〇市分,一〇〇〇市釐,一〇〇〇〇市毫,一〇〇〇〇〇市絲)</p> <p>一 市斤(一六市兩,一六〇市錢)</p> <p>一 市擔(一〇〇市斤)</p>
<p>〇・三二公分</p> <p>〇・三二公尺</p> <p>〇・五七六公里(五七六公尺)</p> <p>〇・一〇二四平方公里</p> <p>〇・三三一八平方公里</p> <p>六・一四四公畝</p> <p>六・一四四公頃</p> <p>〇・〇三二八立方公尺</p>	<p>六・六六六七公畝(即公畝三分之二)</p> <p>六・六六六七公頃</p> <p>一・二七立方公尺(〇・〇三七〇立方公尺)</p> <p>一公撮(0.1)</p> <p>一公升(1)</p> <p>一公石(10)</p> <p>〇・三一二五公兩(15.625), 三一・二五公分(0.3125)</p> <p>〇・五公斤(500), 五〇〇公分(5)</p> <p>〇・五公擔(50), 五〇公斤</p>

(註)

制	英	制	平
<p>一 舊營造勺 (〇・三一六立方舊營造寸)</p> <p>一 舊營造升 (三一・六立方舊營造寸) 〇 舊營造合 一〇</p> <p>〇 舊營造勺)</p> <p>一 舊營造石 (三・一六立方舊營造尺) 一〇 舊營造斗 一〇</p> <p>〇 舊營造升)</p> <p>一 舊庫平兩 (一〇舊庫平錢) 一〇 舊庫平分 一〇〇〇 舊庫平釐 一〇〇〇〇 舊庫平毫)</p> <p>一 舊庫平斤 (一六舊庫平兩) 一六〇 舊庫平錢)</p> <p>一 英寸 (一〇〇〇密爾)</p> <p>一 英尺 (一・二英寸 1・3 英碼)</p> <p>一 英里 (一七六〇英碼 五二八〇英尺)</p> <p>一 平方英尺 (一四四平方英寸)</p> <p>一 平方英里 (三〇九七六〇〇平方英碼 二七七八八四〇〇平方英尺)</p> <p>一 英畝 (四八四〇平方英碼 四三五六〇平方英尺 四路得)</p> <p>一 立方英尺 (一七二八立方英寸)</p> <p>一 英品脫 (四英及爾)</p> <p>一 英加侖 (二七七・二七四立方英寸 四品脫 八品脫 三二及爾 一六〇液體溫司)</p> <p>一 英鎊式耳 (四磅克 八加侖)</p> <p>一 英常磅 (一六溫司 二五六打蘭 七〇〇〇克冷 一・二一五三英金磅)</p> <p>一 英金磅 (一二英脫來溫司 五七六〇克冷 〇・八二二九英常磅)</p>	<p>二五・四公釐</p> <p>〇・三〇四八公尺</p> <p>一・六〇九三公里 一六〇九・三四四公尺</p> <p>〇・〇九二九平方公尺</p> <p>二・五九〇〇平方公厘</p> <p>四〇・四六八公畝</p> <p>〇・〇二八三立方公尺</p> <p>〇・五六八二公升 五・六八二五公合</p> <p>四・五四六〇公升</p> <p>三・六三六八公斗</p> <p>〇・四五三六公斤 四五三・五九二四公分</p> <p>〇・三七三二公斤 三七三・二四一八公分</p>	<p>一 〇・三三五五公分</p> <p>一 〇・三三五五公分</p> <p>一 〇・三五五公石</p> <p>〇・三七三〇 一公兩 (五三三・三七三〇 一公分)</p> <p>〇・五九六八公斤 五九六・八一六公分)</p>	<p>一 〇・三三五五公分</p> <p>一 〇・三三五五公分</p> <p>一 〇・三五五公石</p> <p>〇・三七三〇 一公兩 (五三三・三七三〇 一公分)</p> <p>〇・五九六八公斤 五九六・八一六公分)</p>

制	日
一英噸(二〇英擔、八〇英瓜他、二三四英常磅) 一白尺(一〇日寸) 一英里(一二九六〇日尺) 一平方日尺(一〇〇〇平方日寸) 一平方日里 一畝(三〇日步) 一立方日尺(一〇〇〇〇立方日寸) 一升(一〇日合) 一石(一〇日斗) 一石(一〇日分) 一石(一〇日分) 一石(一六〇日分) 一石(一六〇日分) 一石(一六〇日分)	一〇一六〇公噸、一〇一六〇四七〇公斤 〇・三〇三〇公尺 三・九二七三公里 〇・〇九一八平方公尺 一五・四二二七平方公尺 〇・九九一七公畝 〇・〇二七八立方公尺 一・八〇三九公升 一・八〇三九公石 三・七五公分 〇・六公斤 三・七五公斤

標準制	市用制	舊營造庫平制	英制
一公分 一公尺 一公里 一平方公尺 一平方公尺 一畝 一公頃 一立方公尺 一公擔	三市分 三市尺 二市里 九平方市尺 四平方市里 〇・一五市畝 〇・一五市頃 二七立方市尺 一市擔	三・一二五舊營造分 三・一二五舊營造尺 一・七三六・舊營造里 九・七六五六平方舊營造尺 三・〇一四一平方舊營造里 〇・一六二八舊營造畝 〇・一六二八舊營造頃 三〇・五二七六立方舊營造尺 〇・〇九六六舊營造勺	〇・三九三七英寸 三・二八〇八英尺 〇・六二一四英里 一〇・七六三九平方英尺 〇・三八六一平方英里 〇・〇二四七英畝 二・四七一英畝 三五・三一六六立方英尺 〇・〇〇七〇英及爾
			三・三三日尺 三・三三日尺

(統)

一、溫度以攝氏爲主，亦有爲通俗起見間用華氏。
 一、本彙書書末均附有中西名詞索引，俾便閱者查考。

一 公升	一 市升	○ · 九六五七舊登攪升	○ · 二二〇〇英加侖	○ · 五五四四日升
一 公石	一 市石	○ · 九六五七舊登攪石	二一 · 九九七五英加侖	
一 公分	三 · 二市分	二 · 六八〇九舊庫平分	一五 · 四三二四英克冷	
一 公斤	二市斤	一 六七五六舊庫平斤	二 · 二〇四六英常磅	○ · 二六六七日貫
一 公噸	二〇市擔	一 六七五 · 五五八三舊庫平斤	○ · 九八四 · 英噸	

(統)

序

我國自古以農立國，而茲以農村破產聞矣。不僅以國內農產之衰落，而國際之傾壓實有以致之。彼以科學方法力求進步，是以產量激增而價格驟落。我猶墨守成法，產量如故。然因外洋農產之賤售，價格自不得不隨之俱跌，欲求農村之不破產得乎？中國今日欲固國本，必振農村，欲振農村，非急起直追改良農作方法，以與東西各國相抗衡不可。雖然此非簡單問題，植物病害之防治，亦其中急務之一。蓋我國農家，惟以耕種培壅為惟一要職，若蟲害尚在理解之中，已乏防除之法。至病害則不但不知防除，且迷信鬼神之說，麥之黑穗病則曰鬼麥，桃之病果則曰鬼桃，是猶相當於五世紀羅馬每年例行鏽病之祭，而絕未夢想真正病原所在。以此與西農相較，則不可同日語矣。病害影響農業經濟之巨，非常人所能揣測。茲略舉確實之統計以爲證。美國司梯芬 (S. A. Steffen) 氏所著 *Diseases of Economic Plants* 上，載明印度咖啡葉病，十年平均損失達一千七百萬鎊；澳大利亞小麥鏽病損失達二百五十萬鎊；普魯士穀類鏽病達二千萬鎊；美國小麥鏽病六千七百萬鎊；馬鈴薯疫病三千六百萬鎊；燕麥黑穗病六百五十萬鎊；桃縮葉病二百三十三萬五千鎊；英加拿大麥類黑穗病一千二百八十八萬六千二百零九鎊。科學發達之國，因病害之損失，尙如斯之鉅，我國農業面積

廣關，防除病害毫無研究，當更有甚焉者也。據前東南大學農科於民國十五年夏，調查江蘇嘉定縣麥類黑穗病所遭損失，載有小麥裸黑穗病損失，麥量達一萬二千石，裸麥裸黑穗病損失達二萬四千石，裸麥堅黑穗病損失達三萬九千石。前江蘇農鏡廳於民國二十年曾據實地調查，蜀黍黑穗病在徐海一帶，損失產量，每畝約二斗至四斗，是佔收穫量幾達五分之一。則病害僅屬一種，地域僅屬一區，已有駭人聽聞之損失，若就全國統計之，其數目半幾不可估計。本書上編通論為研究植物病理學首先必需研究之事項，下編各論則特注重國內主要作物，以應我國改良農業之需要。又病名之下，亦加注俗名，以與農家常識相溝通。凡此皆所以切實用，以求挽救中國農業之厄運於萬一，則本著之旨得矣。

編者一，二七，一九三六。

植物病理學 目次

總序

總編例

序

第一編 通論……………(一)

第一章 釋義與略史……………(一)

第一節 植物疾病之釋義……………(一)

第二節 植物病理學定義……………(三)

第三節 植物病理學略史……………(四)

第二章 植物病理學研究法……………(二)

第一節	田野觀察法	.....	(一一)
第二節	顯微鏡觀察法	.....	(一二)
第三節	寄生菌純粹培養法	.....	(一四)
第四節	人工接種法	.....	(一五)
第五節	病害植物標本之製作	.....	(一五)
第三章	植物疾病之原因	.....	(一九)
第一節	由無機勢力之障礙而起之病原	.....	(一九)
第二節	由生物而起之病原	.....	(二三)
第四章	寄生菌	.....	(二三)
第一節	寄生菌之類別及其所致病害	.....	(二三)
第二節	寄生菌寄生之種類	.....	(二六)
第三節	寄生菌寄生之方法	.....	(二六)

第四節 寄生菌散布法

(六三)

第五節 寄主植物所受寄生菌侵害之影響

(六五)

第五章 預防法

(七〇)

第一節 間接預防法

(七〇)

第二節 直接預防法

(七四)

第三節 殺菌劑

(七九)

第四節 撒布殺菌劑之機械

(九二)

第二編 各論

(九七)

第六章 穀類病害

(九七)

第一節 稻類病害

(九七)

第一目 稻熱病

(九七)

第二目 稻麴病

(一〇〇)

第三目	稻葉枯病	(103)
第四目	稻馬鹿苗病	(105)
第五目	稻苗燒病	(106)
第六目	稻葉切病	(109)
第二節 麥類病害		
第一目	大麥及裸麥裸黑穗病	(110)
第二目	大麥及裸麥墜黑穗病	(111)
第三目	小麥黑穗病	(113)
第四目	小麥腥黑穗病	(115)
第五目	麥斑葉病	(117)
第六目	麥角病	(118)
第七目	麥黑銹病	(119)
第八目	麥黃銹病	(120)
第九目	麥白澁病	(122)

第十目 麥立枯病……………(二八)

第十一目 小麥稈黑穗病……………(三二)

第三節 粟類病害……………(三四)

第一目 粟白髮病……………(三四)

第二目 粟黑穗病……………(三六)

第四節 黍類病害……………(三七)

第一目 黍黑穗病……………(三七)

第二目 蜀黍絲黑穗病……………(三八)

第三目 玉蜀黍黑穗病……………(四〇)

第七章 蔬菜類病害……………(四一)

第一節 葉菜類病害……………(四二)

第一目 十字花科植物根瘤病……………(四二)

第二目 蕪菁白銹病……………(四三)

第三目	蕪菁菌核病	(一四七)
第四目	甘藍腐敗病	(一四八)
第五目	葱赤銹病	(一五一)
第六目	葱露菌病	(一五三)
第七目	葱黑銹病	(一五五)
第八目	萵苣露菌病	(一五七)
第二節	根菜類病害	(一六)
第一目	萊菔露菌病	(一五六)
第二目	胡蘿蔔菌瘻病	(一五九)
第三目	馬鈴薯疫病	(一六〇)
第四目	甘藷紫紋羽病	(一六三)
第五目	百合腐敗病	(一六四)
第三節	果菜類病害	(一六六)
第一目	胡瓜露菌病	(一六六)

第二目	瓜青枯病	(一六九)
第三目	瓜白絹病	(一六九)
第四目	茄苗立枯病	(一七〇)
第五目	茄青枯病	(一七三)
第六目	番椒炭疽病	(一七五)
第七目	草蓴斑葉病	(一七五)
第四節	豆類病害	(一七六)
第一目	蠶豆銹病	(一七六)
第二目	菜豆斑點病	(一七六)
第三目	菜豆葉濕病	(一七九)
第八章	果樹病害	(一八一)
第一節	漿果類病害	(一八一)
第一目	葡萄露菌病	(一八一)

第二目	葡萄腐敗病	(一八三)
第三目	葡萄白霉病	(一八四)
第二節	仁果類病害	(一八六)
第一目	梨黑星病	(一八六)
第二目	梨赤星病	(一八八)
第三目	蘋果褐斑病	(一八九)
第四目	蘋果黑星病	(一九一)
第五目	蘋果腐敗病	(一九三)
第六目	梨與蘋果之火蝕病	(一九五)
第七目	柑橘煤病	(一九六)
第八目	柑橘類潰瘍病	(一九八)
第九目	柑橘青霉病	(一九九)
第十目	柿黑星病	(二〇〇)
第十一目	木瓜炭疽病	(二〇二)

第三節 核果類病害	(107)
第一目 桃縮葉病	(107)
第二目 桃葉穿孔病	(108)
第三目 桃褐腐病	(109)
第四目 李囊果病	(109)
第九章 特用作物病害	(109)
第一節 棉病害	(109)
第一目 棉角點病	(109)
第二目 棉子苗立枯病	(110)
第三目 棉葉斑病	(110)
第四目 棉銹病	(111)
第五目 棉枯萎病	(114)
第六目 棉根腐病	(116)

- 第七目 棉白蠶病 (三七)
- 第八目 棉鈴腐病 (三七)
- 第九目 棉斑紋病 (三〇)
- 第十目 棉炭疽病 (三九)
- 第二節 桑病害 (三三)
- 第一目 桑紫紋羽病 (三四)
- 第二目 桑葉白粉病 (三四)
- 第三目 桑赤澁病 (三六)
- 第四目 桑枝枯病 (三九)
- 第五目 桑胸枯病 (三九)
- 第六目 桑膏藥病 (四〇)
- 第七目 桑立枯病 (四一)
- 第三節 茶病害 (四二)
- 第一目 茶樹白紋羽病 (四三)

第二目	茶赤白斑病	(一三四)
第四節	麻病害	(一三五)
第一目	亞麻立枯病	(一三五)
第二目	大麻菌核病	(一三六)
第三目	大麻白星病	(一三七)
第四目	大麻露菌病	(一三七)
第五節	甘蔗病害	(一三八)
第一目	甘蔗赤腐病	(一三八)
第二目	甘蔗外皮病	(一三九)
第三目	甘蔗黑穗病	(一三九)
第四目	甘蔗護謨病	(一四〇)
第五目	甘蔗露菌病	(一四〇)
第六節	煙草病害	(一四一)
第一目	煙草立枯病	(一四一)

第二目 煙草赤星病.....(二四三)

第十章 由寄生動物所起之病害.....(二四六)

第一節 小麥胡麻病.....(二四六)

第二節 胡瓜數珠病.....(二四七)

附錄 一 術語略解.....(二四九)

二 麥類黑穗病之種類檢索表.....(二五)

中文名詞索引

植物病理

第一編 通論

第一章 釋義與略史

第一節 植物疾病之釋義

植物不呈異狀，生機暢旺者，曰健全。其於發育之際，忽然枝葉枯萎，或根莖朽爛，或華而不實，或雖結實而不能成熟，則曰疾病。此常人所盡解，不待深論者也。惟植物之中，雖生異狀，未必即係疾病。以極淺顯之例言之，含羞草入夜則葉合柄垂，形似枯萎，此種異態，本該植物生理上固有之作用；非疾病也。觀葉植物，葉面斑點，本該植物固有之色彩，亦非疾病也。多年生植物，未達死亡期前，而早呈凋謝者，固疾病所致；若一年生植物，開花結實之後，自然衰老，則又不得謂為疾病矣。豆科植物與十字花科植物之根瘤，形同而性異。前者藉根瘤以利營養，後者因根瘤而致死亡；則同一異狀，而病與非病，又不得一概而論。故植物疾病，非常人觀察形態所能認識，必須深究其生理常態，庶窮其奧妙。

也。

栽培植物，在野生時期，大半莖粗質堅，纖維發達，抵抗力強。嗣因進種家利用植物之變性遺傳，媒助交接，原有之不發達部分，施人工以進化之，原有富於抵抗性之組織，施人工以退化之，結果變纖維為肉質，抵抗力大減。在進種家以為目的已達；但其野生時之生理常態已失。故有人以此種變異，屬之純正病（即純粹以植物反乎生理常態為疾病，而不論其合於實用否）者。又如已進種之栽培植物，回復野生常態，進種家大失所望，即所謂實用病是也。然此二種變異，實非疾病。野生植物，由人工進種，變成栽培植物，根本已變其常態。常態既異，而猶以野生植物之常態，為栽培植物之健全標準，則栽培植物，將無一稱健全者矣。至於栽培植物，回復野生常態，乃遺傳之自然公例，亦不得視為疾病。雖然，野生植物抵抗力強，栽培植物抵抗力弱，故栽培植物，易受外因而致疾病。然抵抗力雖弱，苟無外因侵襲，則仍不能構成疾病。栽培植物由進種而得之性態，可以遺傳，則其不得謂為疾病，更顯然矣。

植物病理學所謂疾病者，各種植物，無論栽培、野生，有該植物之生理常態，即健全標準；反是由外因之侵襲，而生理之異象，即所謂疾病。再申言之：植物由細胞組成，故植物疾病，實即全部或局部細胞，無力抵抗外因侵襲所致。故認識植物疾病，不僅觀其形態，究其生理，尚須檢查其組織，為最

後之決斷也。

第二節 植物病理學定義

植物病理學，爲處理植物病害之學科，先研究其各病害徵候之經過，原因之所在，附以一定之病名；然後更從事於治療、預防等法，與植物病害學微有區別。蓋病理學以研究病害之原因爲主旨；病害學則依據病理學所闡明之病原，於實地施行治療預防之工作。

輒近以來，治斯學者，以明瞭植物疾病之本態，探其原因，研究所起形態學的組織學的變化，及官能的障礙，更分爲病徵學、病原學、病態植物解剖學、病態植物生理學四科。而以罹病之植物，與健全者互相比較，詳記其外形上相異之特徵，追究其發病之初期至枯損之經過者，曰病徵學。研究足以惹起植物疾病之本態及性質，而論其與病變之關係者，曰病原學。病原學中之寄生性動物學、寄生性微類學及寄生性細菌學等，復獨立爲一科。就顯微鏡檢視其內部組織之變異者，曰病態植物解剖學。考究被病植物官能之異常者，曰病態植物生理學。而與曩昔分植物病理學爲病徵學、病原學及治病等較詳。舊所謂治病者，即治療與預防。斯二者，惟授其技術上之方法而已，從未稱學；而僅以治療法、預防法名之。

第二節 植物病理學略史

植物病理學之發展，可分為五期：(一)上古時代 第五世紀以前。(二)黑暗時代 自第六世紀至第十六世紀。(三)中古時代 一六〇〇—一八五〇年。(四)近古時代 一八五三—一九〇六年。(五)現代 一九〇六年之後。

一、上古時代 上古時代更分為三期：

1. 希伯來時期：在紀元前五百年之前，其時事實散見於聖經者，如對於作物之黑穗病、白澁病、銹病等，咸謂上帝之譴責，全屬迷信，毫無意義。

2. 希臘時期：自紀元前五百年至紀元前三百二十年，馬其頓衰亡之際，亞里士多德之弟子名 Theophrastus of Ereus 者，為當時著名之植物學家，其關於植物病害之言論如下：

甲 野生植物罹病難，栽培植物罹病易。

乙 某種病害，在於普通植物，某種病害，限於特種植物。如日射病、腐敗病，為普通病害；結節病、瘡痂病，為無花果易罹之病害。

丙 瘡痂病之發生，常在無雨之時。

丁 病害與地位氣候有關，如凍害及日射病是也。

戊 穀類較豆類易罹銹病，而大麥尤易。

己 空氣與病害有關係，例如空氣流通之高地，銹病少；不通風處，銹病多。

庚 月圓時，銹病多。

從上列各條，可知其時所論病理原因，歸於環境氣候，乃至天象。雖今日視之，極為幼稚；然已入科學之邊界，不得以迷信論矣。

3. 上古時代之第三時期，為羅馬時期，自紀元前三百二十一年至紀元後第五世紀，羅馬帝國滅亡時期。素著聲譽之博學者 Plinius Secundus 著述中，論及銹病之預防法，則曰：提早播種，或插月桂樹之枝於隴陌間，以避免之。同時 Columella 謂：積糞於田疇間，舉火焚之，可防荷葡園及田畝間作物之霜害與銹病。但當時人民未改希臘時代迷信，仍謂銹病係 Rubigo 與 Rubigus 兩神所管，惟日事祈禱耳。

二、黑暗時代 自羅馬帝國滅亡至第十七世紀之初期，斯時一切文化，皆趨墮落。植物病害之記述，自亦寥若晨星。惟第十世紀有阿刺伯人名 Ibn-El-Awwar 者，參考希臘羅馬兩時代及印度之書籍，略論樹木與葡萄病害及其防除方法而已。

三、中古時代 自第十七世紀之初期至十九世紀之中葉，一般科學，日漸昌明，學者漸知注重事物之觀察與分析，對於植物病害現象，始有分類記述，漸成專門研究。但生物自生之說（即有生出於無生之說），極爲當時推重，誤認病原菌僅植物之病徵，而不明其直接因果之關係，是其大失也。此時代復可分爲三期：

1. 復興時代，當十七世紀全部。此時期尚不脫上古因習。一六三一年德人 Peter Laureiberg 氏所著 *Horticulture* 一書，謂銹病、疱疹病，關係於 *Orion Pictad* 等星之威力。又德人 Heinrich Hesse 所著 *Neus Gartenlust* 一書，論樹木之病源分爲三項：一曰起於樹液過剩之嫩蘗；二曰移樹時改變其原來方向；三曰接木時使用磨刀所致。

2. Zallinger 氏時代，當十八世紀全部。一七三〇年法人 Joseph Pitton de Tournefort 氏分植物病害之外部原因與內部原因。德人 Christian Sigismund Bysforth 氏分病害爲發芽時代的、成長時代的及結實時代的三種。一七七二年 Johan Christian 氏謂存於病部之菌，爲一特別生物。其學說之進步，遠超往古，惜未引起一般人之注意也。一七七三年奧人 Johann Baptista Zallinger 氏分植物病爲嫩蘗病、麻痺病、排泄惡液質及器官不具等。但以病患部之菌類，爲病植物自體之構成，其原因則歸於天氣之不順，土壤之不適。蓋當時最有力之學說也。此

外如德人 Dieck 氏所著之園藝書中以切除癌種塗以封蠟為治療癌種之方法。英人 William Forsyth 氏發明用閉塞藥治樹木病害法。一七九四年奧人 J. J. Plenck 氏著植物生理及病理書。一七九五年德人 B. N. G. Schreger 氏條舉樹木病害；Ritter von Ehrenfels 氏著果樹及園藝之病害；而以病害原因歸於土壤之不適，氣候之不順，樹木之遺傳性等，皆同時並起者。然 Zallinger 氏則其中堅也。

3. Unger 氏時代。一八〇七——一八五三年。Unger 氏所著 *Exantheme der Pflanzen* 一書，不認為菌類寄生於病植物之上，而認為由病植物之病的有機體內組織所變成。又一說，謂菌類之生，由於植物內部組織破壞，汁液之化學成分不足；故由氣孔漏出之汁液，變為菌類。氏於著述之外，並闢一病植物花壇。當時一般植物學家，仍深信有生出於無生，即生物自生之說；故氏之此說，極為風行。一八三九年 Arend Joachim Friedrich Wiegmann 氏著植物病患及畸形一書，發揚 Unger 之說；且以發生於患部之菌類，為病患之結果，致令病之因果倒置。及其歿後，尚有同類之著作出版，雖細密分類記載；但其說明病菌與病植物之關係，與 Unger 氏同出一轍。

四、近古時代。一八五三——一九〇六年。菌學者之研究，漸次進步，始瞭解植物學上內部寄生菌之孢子，為繁殖器，有發芽力，並認識病植物上所發見之菌類，非病之結果，實惹起病狀之原因。

復由 Tulane 氏之研究，逐漸認識麥角菌、白粉病菌、銹菌、黑穗菌等。然傳統的自生說，尙未能破除。嗣經 Louis Pasteur 氏之研究，及達爾文之進化論出，闡明種之起原，自生之說，於是推翻。由 Anton de Bary 氏之精確接種試驗，始證實菌類由植物汁液變成說之謬誤。一八四四——一八四五年歐洲發現馬鈴薯疫病，一般學術團體及政府機關，各設委員會以研究之。菌類為病害原因之說，漸次承認。是為近古時代植物病理學之濫觴，謂為病理學上之新紀元可也。本時代更分 Millard 氏及 Millard 氏時代。

1. Kuhn 氏時代，一八五三——一八八三年。病理學之有專書，自 Kuhn 氏始。其著述甚富。如植物病理學概論、栽培植物病各論等是。氏著既出，病菌為病害之原，乃成定論。同時尙有德人 De Kary 氏就黑穗菌之生活史，精細研究，著黑穗菌論，闡明植物病害起於寄生菌之原因。一八六五年 De Kary 氏研究小麥銹病菌，與小檗科之伏牛花有關係，證明銹病之春孢子（即銹子腔）世代，乃寄生於伏牛花，並說明該菌之生活史。一八六二年丹麥 Andrews Sandoe Ørsted 氏，發表梨赤星病之世代輪迴。

2. Millard 氏時代，一八八三——一九〇六年。斯時認識植物病理有經濟的價值，故又稱此時期為經濟時期。Millard 氏為波爾多大學植物病理學教授，即波爾多液之發明者。初用

以防除葡萄露菌病，其效甚著。美國此時，植物病理研究之事業，已漸趨隆盛。一八八五年將美農商部之植物學司，添設菌類科。一八九七年改稱植物學司為植物病理學司，集合多數病理學者，從事研究。各地方農事試驗場，亦開始設立植物細菌病，即於是時發見 Jonathan Thomas Burrill 發明林檎火傷病，因細菌而起。

當是時也，各國植物病理學者輩出。美有 Bessey、Farlow、Spaulding、Beal、Tracy、諸氏，德有 Robert Hurrig、Albert Frank、Paul Sorauer、Oskar Kirchner、Heirich Klebahn、Oskar Brefeld、諸氏，丹麥有 Frederik George Emil Rostrup、氏，瑞典有 Jakob Eriksson、氏，俄有 Michaeli Stephanovitch Woronin、氏，英有 H. Marshal Ward 及 D. Mac Alpine、兩氏，意有 Luigi Saveranus、氏，均當時著名之學者。

五、現代 自一九〇六年迄今為現代。植物病理學內容，既漸確定，進步自不能如往昔之一日千里。其間關於植物病理學之發達，最可注意者，條舉如下：

1. 一九〇六年美國 (Cornell) 農科大學，添設一獨立植物病理學院，是為大學中以植物病理特設學院之始。

2. 一九〇七年冠瘿病原發見。

3. 一九〇九年美國設立病理學會，一九一一年該學會刊行雜誌，發表有益農事之各種報告，為各國學術界所屬目。

4. 一九一二年美國國會通過植物禁入法，發布植物檢查規則，以拒絕植物病害之輸入，頗獲效果。

5. 發明硫黃劑，為硫酸銅劑之代用，而以石灰硫黃合劑為殺蟲劑及冬期洗滌劑。

6. 一九〇九年就富於抵抗特性之原種，從事選擇與育成。W. A. Orion 發見有抵抗性之棉種及甜瓜種。

7. 一九一五年日本亦施行植物禁入法。

綜觀此史全部，完全為西洋學者所占，而美國尤推巨擘。蓋以農著者，我國號稱以農立國，迄於今日，災荒之象，繫命於神，迷信如故也！李時珍本草綱目有「溼生」之類，其說固無異生物自生之說。又謂：「桑生黃衣，木必將槁。」雖未明其為桑之赤澁病，然已發見其病徵所在，觀察之精密，亦洵不讓中古時代西洋之學者。李生當明代末葉，約西曆十六世紀，則其時我國地位，固不稍遜。然西方自十九世紀，科學昌明，且利用顯微鏡以濟肉眼之不足，由觀察而假想，由假想而實驗，由實驗而證實。好學之士，旋踵以起，積若干人之心力，始得成一專門學科，俾吾人今日得以開卷之勞，一覽

無遺，其功固不可忽也。雖然，科學之進步無限，往昔之生物自生說，在當日未嘗不目為天經地義，安知百年之後，已成陳說。吾人尤不可以因襲他人已成之業為能事，天地之大，草木之繁，病害之生，無往不可運用精密之觀察，與敏銳之思考，以求其理。此乃植物病理學發達史未來之領域，正有待於開鑿者也。本書詳敘斯史，不在考據既往之陳跡，而在刺激未來之努力耳。

第二章 植物病理學研究法

第一節 田野觀察法

就田野間觀察病狀，應注意左列各要點：

一、就病狀言，除注意病斑之形態、色澤以及發現之部分外，尙有病原在寄主之地下部及病狀現於寄主之地上部者；或葉生病害，而根部腐朽者；尤宜注意。

二、發病之區域，須注意其地勢之若何。例如高山、河岸、平原以及卑溼等，亦在注意之列。

三、寄生方法，有單種轉株之別。如屬轉株寄生，須明瞭其初時寄生及越冬寄生等植物。

四、發病時期，亦觀察上所不可輕忽。其遲速，全依病害之種類而異。例如某種病害，起於遲緩。某種病害，起於急遽。其發病期，雖不能精密確定，然就病斑之程度觀之，亦易測定其時日。蓋病害自初受病原之侵犯而後，經過一定時間，而始顯病狀者；其期間稱病潛伏期。潛伏期之長短，亦由病害之種類而各有不同。例如麥黑穗病，由麥種發芽迄出穗期，達百數十日間之潛伏，此潛伏期之最久者也。其他最短期，僅一晝夜；長者亦不過一二週。例如煙草苗之赤星病，只歷一二晝夜，而即顯出稻

葉枯病，經暴風雨後十日，始現病狀。累計此潛伏期，更於發病前考察氣候之有無劇變，追肥之過量與否以及其他誘因；且可推知輔助誘導發病之動力。

五、農作物之病害，亦有染及於野生植物者；例如稻之熱病菌，更寄生禾本科雜草，而發生同一之病害者，此其一例。故注意農作物之病害，亦須檢及左近禾本科之雜草；否則，不能奏充分預防之效果。

以上各點，均屬於田野間實地研究。但探索病原，又需從事於鏡檢及寄生菌之培養、與接種。茲各分述於下：

第二節 顯微鏡觀察法

就顯微鏡檢查病菌，分表面檢查與內部檢查二法：

一、表面檢查法 先以載物玻璃片拭淨，滴清水一滴於其上；次用針頭挑取病部之菌體於水滴中，而以蓋玻璃覆之，置接物鏡下，觀察各部（如菌絲、孢子、子囊等）之形狀與色澤。

二、內部檢查法 切片之檢驗。凡遇有菌體，埋藏於寄主之組織中者，若欲檢查其組織中孢子之形成以及蔓延於寄主組織內之狀況，全賴於切片之觀察。其簡易製作法，先以接骨木髓縱劈一

口；次將寄主受病部分（如病葉、病莖、病根、病果等），夾入其中，而橫切之。於是病部薄片，隨接骨木髓，同留於刀口。次以之移入玻璃皿內所盛百分之五十酒精中；然後以針頭挑起截片，置諸載物玻璃片上之滴水中，以蓋玻璃覆之，即可置接物鏡下檢視之。若欲將所製截片，永久保存，留作異日研究之用者，可於截片上注以甘油，放置數日，任其吸收水分，俟水分蒸發已盡，更就蓋玻璃片之邊緣，用黑漆或坎拿大樹膠封固。

第三節 寄生菌純粹培養法

寄生菌之培養，為研究植物病理學必要事項。凡育出之菌，欲免除混雜之弊，必先事分離，轉育於已殺菌之器中，而行純粹培養。培養上所用人工培養基，雖有種種，大別之，即所謂液體培養基與固體培養基是也。液體培養基，製作法多用肉汁，或馬糞汁、果實汁，以及寄主植物之煎汁（即該菌寄生於何種植物即用何種植物煎汁）。固體培養基製法，即加入洋菜（即石花菜）或膠質於培養基中而成。茲姑就馬糞汁製法，略述其各項手續之大要於下：

先以馬糞入蒸餾水中，歷十二小時；次用白布濾過；次更以濾紙濾之，盛諸玻璃瓶內，以棉塞其瓶口，置滅菌器中，殺菌三十分鐘；隔半日，或一日，再殺菌一次；然後檢其反應，若成中性或鹼性時，加

少量磷酸。其反應，以弱酸性為度，即將其培養液分配玻璃皿中，播下菌類孢子。數日間，遂可檢其發育之狀矣。

第四節 人工接種法

由人工接種菌類，有用孢子與菌絲者；或用生游走子之孢子者。其方法：於溼潤器內，散布孢子於溼潤之葉上；例如接種樹苗立枯病菌於山毛櫸上，先將山毛櫸之葉，灌以如霧之水，後散播分生孢子，以玻璃鐘覆之，防其乾燥。又銹菌族之寄生菌，有夏孢子、銹孢子、冬孢子三種；若接種前二種孢子，可先混入孢子於蒸餾水中，灌注於寄主植物之葉上，以玻璃鐘覆之，防其乾燥及他種寄生菌孢子之侵入。若接種冬孢子，先令之發芽，生小生子；次散播小生子於葉上。接種黑穗菌族之菌類，可按照 *Brefeld* 氏之方法，先將黑穗菌之孢子，播於培養液中，則生醱酵菌狀之分生孢子，其僅生菌絲者，可取菌絲混於水中，灌注於寄主葉上，覆以玻璃鐘，約歷一夜，即可達接種目的。

第五節 病害植物標本之製作

採集受病植物，用吸水紙數頁或新聞紙，將標本夾入；然後置於兩厚木板之間，壓以重石，經一

晝夜，換以乾紙，再置重石，加重壓力。第一次換紙時，標本尚軟，如莖葉有位置不正或折斷等，即行矯正。換吸水紙之遲速，以水分多寡為標準。其初二、三日內，每日換二次，嗣後則隔日或二、三日換一次。至二星期後，溼氣必消。若不動換吸水紙或新聞紙，則植物變色生霉，匪特外觀不美，即病狀亦不易檢查。標本乾後，依植物或病原而類別之，貼標本於植物標本台紙上，而於下方右隅，貼以名箋，將病名、病原、採集年月日、採集地及採集者之姓名等，詳為記入。遇有病菌容易脫落之標本，宜先包以薄紙；然後用吸水紙壓乾水分。標本乾後，仍留此薄紙，外更用厚紙，如第一圖式包裝。

以上所述，均屬乾製作法。其不適用於乾製，而非浸製不可者，可參照左列各浸液，而浸製之。

一、適於浸紅色植物之浸液：

蟻醛溶液（福爾麻林）四·五公撮（cc）

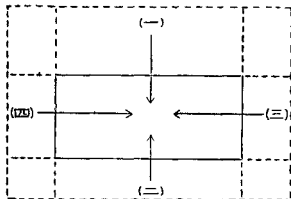
酒精 二八公撮

水 二〇〇公撮

二、適於浸赤色植物之浸液：

硼酸 四·五公分（重量%）

水 二〇〇公撮



全紙圖



反面圖

植 物 病 害 標 本	
年 月 日 採 集 第 號	
類	
科	
屬	
拉丁名	
中 名	
產 地	採集人姓名

正面圖

第一圖 病害植物標本之包裝式

酒精

二八公撮

三、適於浸綠色植物之浸液：

氯化鋅

二二〇公分

水

六八〇〇公撮

酒精

九四〇公撮

四、適於浸黃白色植物之浸液：

亞硫酸

五八六公撮

水

四五四公撮

酒精

六六公撮

五、適於浸百合之鱗莖橘梨之果實之浸液：

亞硫酸

六——十公撮

氯化鋅

五——六公分

水

九〇——九五公撮

第三章 植物疾病之原因

植物病害之原因不一，類別之約有二種：即由生物寄生與由無機勢力之障礙而起者是也。其屬寄生物者，有寄生植物與寄生動物之別。寄生植物之病原，概為寄生菌類；寄生動物之病原，多屬昆蟲及其他下等動物。無機勢力之障礙，即植物之生育，處於不適當之溫度、溼氣、光線、土壤、肥料及有毒成分之化學作用。

生於有病植物體內之病原，若附着於其他健全之植物體上，則發生同一之病害者，是曰病害之傳染。由寄生菌而起之病害，往往有此傳染性，為最可恐怖之病原。茲類別各種病原，分述於後：

第一節 由無機勢力之障礙而起之病原

一、日光極端之強弱 光化作用，因日光而起，無光線，則光化停止，細胞膜薄弱，體部柔軟，偶遇微風，則生倒伏，其軟白病、倒伏病，即由是而起。反是，若日光過強，則葉綠素分解，甚至細胞燒死。

二、溫度極端之高低 溫度雖為植物不可缺少之要素；然何種植物，需何種溫度，均有一定。若過高於所需之溫度，或全體枯死，或一部枯死；幼嫩部更甚。故植物之日射病與早燒等，即原因於此。

致。低溫之影響於植物，能令細胞內之水，失其生活力而凍死；故罹霜害、寒害之植物，皆低溫之所

三、溼氣極端之多少 水溼雖為植物所需要；然過多，則阻礙根部之吸收作用，匪但生活上因之衰弱，植物之種實，易招腐敗；且可促進寄生菌之發育。反是，則植物葉面發散之水量，超過於根部吸收之水量，於是發生之新芽與葉之邊緣，不能得水分之供給，先變褐色，漸次全面枯萎。農家所謂旱害、水害之說，即基於此。

四、風雹之害 風之加害於植物，有下列四項：

1. 促進蒸發作用，及葉之互相摩擦，致令葉緣之水分不足，先變褐色，漸致全面枯死；嫩葉尤甚。

2. 阻止新芽之發生。

3. 凡樹木僅有蔓延地表之歧根，而無充分發育之直根者，易遭倒伏。

4. 稻花開放時，若遇大風，不能行受精作用，收穫上大受其影響。

雹害之程度，由雹粒之大小而異；下降之雹，如其粒粗大，則破壞植物之葉及幼枝等之柔軟組織，其在禾本科植物，若遇雹害，則莖稈盡倒。

五、煙害與鑛毒 煙害以煤煙中之亞硫酸氣為最甚。凡接近工場之針葉樹，其葉尖常呈特異之赤色者，即中亞硫酸毒所生之現象。

鑛毒以砷酸鉛、鋅銅等之可溶鹽類為最著。植物對於此種毒害，而抵抗力極弱者，為幼根；故由此種鑛山流出之水，往往害及下流之水田植物。銅山近園，枯死之植物，其體內多含有銅分。

六、傷瘻 植物由傷瘻而起之疾病，例如根部受有損傷，水分及營養物質之攝取，則生障礙，或一部之枝葉凋萎，或全部枯死。又樹幹受傷瘻時，如深達形成層，則木質部之新成作用，完全停止，幹之局部之肥大成長，亦呈變狀。又木質部之大受傷瘻，往往為挫折之原因。葉之損傷，妨礙同化作用，遂害植物之營養。桑之萎縮病，即起於此。其他一般樹木，寄生一種可恐怖之寄生菌者，概由枝幹之傷瘻侵入。

第二節 由生物而起之病原

由生物而起之病原有左列三種：

一、屬於寄生動物者：例如，因線蟲類發生植物根部之數珠病，因蚜蟲類發生鱗腐木葉之五倍子病，因浮塵子發生稻之萎縮病，因蜂類發生各種蟲癭者是也。

二、屬於顯花植物之寄生者：例如菟絲子、豆寄生、野菰、槲寄生是也。

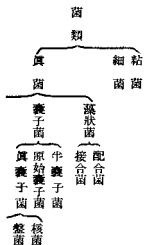
三、屬於隱花植物之寄生者：例如分屬於藻菌類、子囊菌類、擔子菌類、不完全菌類內之各種寄生菌。詳下章。

第四章 寄生菌

第一節 寄生菌之類別及其所致病害

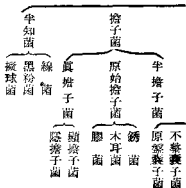
菌類除分粘菌、細菌、真菌為三大部分外，更以半知菌一部附之。粘菌、細菌無亞類；然真菌中之藻狀菌、囊子菌、擔子菌等，又分為若干亞類，如表一。茲專就各類中而為植物病害之病原菌者，撮其大要，按類編列各表，以備類屬上之檢索。各表下欄，附以各種病名，以備讀者得知何種病害，由何菌所致。

表一：



一、粘菌類 (Myxomycetes) 一名變形菌類，或動菌類。生長體為一種無胞膜半流動狀粘質液體；故有粘菌之稱。多生於陰溼地及朽葉腐木上。生殖法：或逕由原體分裂，形成孢子；或先生孢子囊，在囊內形成孢子（表二）。

表二：



類 別	病原菌學名	所致病害
粘 菌 類	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	十字花科植物 腫 根 病

二、細菌類 (Schizomycetes) 一名裂殖菌類，專營寄生生活。其生活範圍甚廣，如動植物體中、土中、水中及空中，莫不有是菌存在。其形狀有球形、桿狀、螺旋狀不等。其運動全賴體上所生之鞭毛。其鞭毛，或極端一根，或兩端各一根，或極端一束，或兩端各一束，或生於體之周圍。繁殖法，由分裂繁殖（表三）。

表三：

細菌類	周毛桿狀細菌屬		
同	同	<i>Bacillus Tracheiphilus</i> V. Smith	瓜類青枯病
同	同	<i>Bacillus amylovorus</i> (Burr) De Toot	蘋果腐敗病
同	同	<i>Bacillus nelumbii</i> , Yeda	藕腐敗病
同	同	<i>Bacillus altharise</i> , Omori	山葵腐敗病
同	同	<i>Bacillus Nicotianae</i>	煙草立枯病
同	細毛桿狀細菌屬	<i>Pseudomonas tumefaciens</i> (S. & T.) Stev.	果樹腫根病
同	同	<i>Pseu. omonas Campestris</i> (Pannard)	甘藍黑腐病
同	同	<i>Pseudomonas alvaccarum</i> , E. F. Smith	棉角斑病
同	同	<i>Pseudomonas pruni</i> E. F. Smith	桃穿孔病

同	同	<i>Pseudomonas citri</i> , Hesse	柑橘潰瘍病
同	同	<i>Pseudomonas mori</i> (B & L) Stév.	桑縮葉性病

三、真菌類 (*Fungi*) 本類之菌，所以別於前兩派菌類者，因具有菌絲，而無粘菌之原形體；又非如細菌之無真細胞核。是派種類繁多，分為三派；並附一半知菌部。

1. 藻狀菌類 (*Phycomycetes*) 是類之菌，菌絲內含有多數細胞核，與綠藻中之管狀部相似；故以藻狀菌名之。繁殖法：有孢子囊、分生孢子及有性孢子等。其有性生殖，因有異形配合與同形配合之別，遂分是類為配合菌亞類與接合菌亞類。

甲 配合菌亞類 (*Oomycetes*) 屬本亞類者，其交配器，形狀大小各異，有雌雄區別所成之卵，各配合卵。寄生於寄主植物時，發生之病害有多種 (表四)。

表四：

藻狀菌類 配合菌亞類	白銹菌屬	<i>Albugo candida</i>	十字花科植 物白銹病
同	疫病菌屬	<i>Phytophthora infestans</i>	馬鈴薯疫病
同	川上菌屬	<i>Karakania cyperii</i> (Miyabe et Inada) Miyabe	蘭薺甲病

同	核子菌屬	<i>Sclerospora graminicola</i> Schreÿs	粟白變病
同	游子菌屬	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni	葡萄露菌病
同	同	<i>Plasmopara oubensis</i> (Berk. et Curt.) Humphrey	胡瓜露菌病
同	同	<i>Plasmopara nivea</i> (Unger) Schreÿer	橄形科植物 露菌病
同	露菌屬	<i>Peronospora schleideni</i> Unger	葱類露菌病

乙 接合菌亞類 (*Zygomycetes*) 屬本亞類者，其交配器之形狀、大小相同，無雌雄區別。所成之卵，名接合卵。大多數營寄屍生活，起植物之病害者極少。

2. 囊子菌類 (*Ascomycetes*) 一名子囊菌類。其種類以本類為最多。孢子形狀有圓形、橢圓形、梨果形、紡錘形、新月形不等。生於子囊內之孢子，通常八個。其亞類別為三類，如下：

甲 半囊子菌亞類 (*Hemiascomycetes*) 本亞類之特性，以其子囊頗似藻狀菌類之孢子，囊內含無數孢子；但於植物病害方面，無關重要。

乙 原始囊子菌亞類 (*Protiascomycetes*) 本亞類之特性，以其子囊散生，或形成於菌絲體之各端上，子囊之數為四。

丙 眞囊子菌亞類 (*Euascomycetes*) 本亞類之特性，以其子囊羣生成一子實層。子囊孢子數爲八。種類甚多。有腐生者、有寄生者。子囊世代與分生世代，均甚發達。本亞類又分爲四部如下（表五）：

(1) 原盤囊子菌 (*Protodiscomycetes*) 子囊羣生成迂闊無定之子實層，無被殼，不成子囊殼。

(2) 不整囊子菌 (*Plectascomycetes*) 子囊羣生於子囊殼內，其排列無一定規則。殼爲球形，全然閉合，無一定裂口。

(3) 盤菌 (*Discomycetes*) 子囊聚生之處，爲盤狀。內面子囊叢生，成有規則之子實。

(4) 核菌 (*Pyrenomyces*) 生殖體爲子囊殼，形狀球形，有被膜，或單生，或羣生，或埋沒於菌體組織之中。子囊球形，或長形，內藏孢子八。

表五：

子囊菌類 眞囊子菌亞類	縮葉菌屬	<i>Taphrina deformans</i> , Tul.	桃 縮葉病
同	同	<i>Taphrina pruni</i> , Tul.	李 囊果病
同	同	<i>Taphrina bullata</i> (Berk. et Br.) Tul.	梨 葉腫病

同	同	<i>Tapirina erasi</i> (Fueck) Seckh	櫻天狗巢病
同	核菌屬	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , Lib.	油菜菌核病
同	同	<i>Sclerotinia trifoliorum</i> , Erikss.	紫雲英菌核病
同	同	<i>Sclerotinia libertiana</i> Fueck	大豆核菌病
同	同	<i>Sclerotinia fructigena</i> (Pers.) Schrot	李梨類果灰星病
同	同	<i>Sclerotinia biraiana</i> P. Henn.	桑菌核病
同	暗色核菌屬	<i>Thaicosclerotium nipponicakore</i>	蘋果硬化病
同	楯形菌屬	<i>Lophodermium Pinastri</i> (Schrad.)	松類葉斑病
同	白澁菌屬	<i>Erysiphe graminis</i> , DC.	麥類白澁病
同	鉤球菌屬	<i>Uromyces necator</i> Barn	葡萄白澁病
同	黴光球菌屬	<i>Phyllostictia colybea</i> , (Pers.) Karst.	桑白澁病
同	煤菌屬	<i>Meliola lenizigi</i> , Sacc.	柑橘煤病
同	擬黑穗菌屬	<i>Ustilago indica</i> , Ryze, Brefeld	稻麩病
同	小球菌屬	<i>Mycosphaella schönoprusii</i> , (Rabenh.) Schröter	蕪菁澁病

同	同	<i>Myosphaerella fragariae</i> (Tul.) Lindan	莓葉斑點病
同	蛇形菌屬	<i>Ophiobolus graninis</i> , Sacc	麥立枯病
同	淺碟形菌屬	<i>Neotrifa pomae</i> , Halsted.	茄立枯病
同	麥角菌屬	<i>Blaviceps purpurea</i> (Fr.) Tul	麥角病
同	黑星菌屬	<i>Venturia pyrina</i> (Cooke) Adh	梨黑星病
同	同	<i>Venturia inaequalis</i> (Wohl) Adh	蘋果黑星病

3. 擔子菌類 (Basidiomycetes) 是類為菌類中之最高等者。菌絲極發達，有隔膜，分枝繁密，常形成根狀束條，名根狀菌絲。束生，有擔子梗於外界。擔子梗上所生孢子數，雖有種種不同；其成自四個者為最多。內分半擔子菌、原始擔子菌、真擔子菌三亞類。

甲 半擔子菌亞類 (Hemibasidiomycetes) 本亞類之擔子梗，成擔子囊狀，生自厚膜孢子。菌絲體為線狀分枝，有隔膜，有分生孢子（表六）。

表六:

同	同	黑穗菌屬	<i>Ustilago nuda</i> , Jensen	大麥及裸麥 黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago hordei</i> , Jensen	大麥及裸麥 堅黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago tritici</i> , Jensen	小麥黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago avenae</i> (Pers.) Jensen	燕麥黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago crameri</i> , Körn	粟黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago reihana</i> Kühn.	蜀黍稷黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago sorghi</i> (Link) Pass	蘆粟黑穗病
同	同	同	<i>Ustilago nagdis</i> (G. D.) Ev.	玉蜀黍黑穗病
同	同	有膜黑穗 病屬	<i>Spathelobea sorghi</i> , Clinton	蜀黍黑穗病
同	同	集合黑穗 病屬	<i>Soroporium panicumilicaci</i> (Pers.) Takatschi	黍黑穗病
同	同	腥黑穗病屬	<i>Tilletia veais</i> Kühn.	小麥腥 病屬
同	同	同	<i>Tilletia tritici</i> , (Bierck) Winter	小麥 黑穗病屬

同

葉胞菌屬 *Urocybis occulta*, Rabenh.小麥稈黑
穗

乙 原始擔子菌亞類 (*Protobasidiomycetes*) 本亞類之擔子基亦均有隔膜；但隔膜數有定，所生孢子亦有一定，普通均為四數，而與真擔子菌相近，屬此亞類中之菌，其擔子基之來源及隔膜之橫生與縱生之不同，復區分為左列三部（表七）：

(1) 銹菌目 (*Uredinales*) 本日之擔子基，即其冬孢子萌發時所生出之芽管，與半擔子菌亞類，發生自厚膜孢子者相似，故亦名初菌絲，皆具四隔膜，每隔膜之旁，着生一小孢子，此與半擔子菌亞類異，致各種銹病之病菌，皆屬之。

(2) 木耳目 (*Auriculariales*) 是日多屬腐生，其擔子基發生自菌絲，與真擔子菌類之擔子基來源相同，但其擔子基，具有四橫隔膜，與銹菌目相似，每隔中發生一長柄，柄上着生一孢子，侵害植物，多在根部。

(3) 膠菌目 (*Tremellales*) 屬是日之菌，為膠狀腐生菌，外形與木耳菌相似，擔子基亦發生於菌絲；但其隔膜縱生，分成四個平行的長形細胞，各胞具一長柄，柄上着生一孢子，此目之菌，尙未見有致植物病害者。

表七：

擔子菌類 原始擔子菌類	菌柱菌屬	菌柱菌屬	菌柱菌屬
同	赤木耳菌屬	<i>Gymnosporangium (apothecium) Sydow</i>	梨赤星病
同	同	<i>Gymnosporangium yamadai Miyabe</i>	蘋果赤星病
同	有尾菌屬	<i>Uromyces fabae (Pers.) De Bary.</i>	豇豆赤澁病
同	同	<i>Uromyces appendiculatus (Pers.) Lev</i>	菜豆葉澁病
同	銹菌屬	<i>Puccinia plumarum, Pers.</i>	麥赤澁病
同	同	<i>Puccinia k. atrinis, Pers</i>	麥黑澁病
同	同	<i>Puccinia (oronsa) Vorda.</i>	燕麥角澁病
同	同	<i>Puccinia porri. (Sow.) Winter.</i>	葱赤澁病
同	同	<i>Puccinia egropyri, Ell e. Ev.</i>	草牡丹澁病
同	同	<i>Puccinia belamcandae Diet</i>	射干澁病
同	同	<i>Puccinia violae (Schum) D. G.</i>	紫花地丁澁病
同	同	<i>Puccinia polygou Pers.</i>	葛澁病
同	同	<i>Puccinia magusana Kaern</i>	蘆葦澁病

同	同	同	同
有隔擔子菌屬	紋羽菌屬	子腔菌屬	同
<i>Septobasidium laticellatum</i> Pat.	<i>Syrpocella purpurea</i> (Tr.) Schridt	<i>Arctium mori</i> (Bore.) Di tal	<i>Puccinia helianthi</i> Schw
桑之青藥病	桑紫紋羽病	桑赤澁病	向日葵銹病

丙 真擔子菌亞類 (*Eubasidiomycetes*) 屬本亞組者，擔子基發生自菌絲，無隔膜，故為一單胞。復分兩大部如下（表八）：

(1) 顯擔子菌 (*Hymenomycoetes*) 是部之菌，擔子基暴露於外，其致害於植物，通常以森林植物為最多。

(2) 隱擔子菌 (*Bsteromycoetes*) 是部之菌，擔子基隱藏於菌體之被膜內，非至孢子完全成熟時不暴露。此為擔子菌類之最高等者。

表八：

擔子菌類 眞擔子菌類	白絹菌類	<i>Hyphomys numeris</i> , Frank	瓜白絹病
同	Pomes 屬	<i>Pomes arbores. Fr.</i> Che.	松類根之赤 色腐朽病
同	同	Pomes Ig.	露葉樹白 色腐朽病

4. 半知菌類 (*Kunze Imperfecti*) 又名不完全菌類。本類範圍，包括甚廣，凡藻狀菌、囊子菌及擔子菌，尚未發見其有性世代，而難確定其地位者，均列入於半知菌類，意謂僅知其全生活史之一半。其中多種，屬於囊子菌類之分生孢子世代者，常爲植物之枝、葉、果實及樹皮等部重要之寄生物。其分類法，本其無性孢子發生處之不同，大別爲下列三目（表九）：

甲 線菌目 (*Hymenocetales*) 屬是目者，分生孢子多生於暴露之分生孢子枝上。枝爲單生或叢生，其足以致植物之病害者甚多。

乙 黑粉菌目 (*Melanoconiales*) 屬是目者，分生孢子生自子座之上。於不能侵犯其他植物時，亦可生活於腐朽物上，或土壤中有機物上，遇有適宜環境，仍回復其原性。例如致樹苗之立枯病菌，於無寄主時，則生活於潮溼地之腐敗有機物質上。

丙 擬球菌目 (*Sphaeropsidales*) 屬本類者，分生孢子，生於殼腔之內，所致植物病害亦多。

同	同	<i>Colletotrichum inaequalitum</i> van Br. et G.	茶豆斑點病
同	同	<i>Colletotrichum candelae</i> Mas.	茶赤斑病
同	梨形菌屬	<i>Piricularia grisea</i> , Sacc.	稻熱病
同	擬尾子菌屬	<i>Cercospora hirticola</i> , Sacc.	葡萄斑點病
同	同	<i>Cercospora b. vitrea</i> , Sacc.	甜菜斑點病
同	同	<i>Cercospora ipomene</i> , Wintz.	牽牛花斑點病
同	同	<i>Cercospora personata</i> , Ell.	落花生黑銹病
同	同	<i>Cercospora kaki</i> Ell. et Ev.	柿落葉病
同	同	<i>Cercospora circumscissa</i> , Sacc.	桃葉穿孔病
同	鏟子菌屬	<i>Fusicladium diospyrae</i> Horie Yoshin	柿黑星病
同	鏟形子菌屬	<i>Helminthosporium graminum</i> , Rabenh.	麥類斑葉病
同	同	<i>Helminthosporium teres</i> Sacc.	麥類斑點病
同	同	<i>Helminthosporium oryzae</i> Miyab et Hori	稻熱枯病
同	互生子菌屬	<i>Altemaria solani</i> (E. et M.) Sorauer.	馬鈴薯疫病

同	同	<i>Alternaria tabacina</i> (Ell et Ev) Horii	煙草赤星病
同	大孢子菌屬	<i>Macrosporium tomatum</i> Cook	番茄黑斑病
同	同	<i>Macrosporium solani</i> , Ell.	馬鈴薯葉疫病
同	紡錘菌屬	<i>Puccinia linae</i> Bolley	亞麻立枯病

以上各表，專載寄生於農作物、園藝植物各種病菌，與所致病害。此外寄生於其他植物之病菌，就表面觀，似與農業無關；然常因其蔓延與轉徙，以致農作物發生傳染；故殿諸本節之末，以備農業上按時檢案，施行接種試驗而研究之；故另行列表於下（表一〇）：

表一〇：

類 別	屬	別 名	病 原 菌 學 名	被 害 植 物	被 害 部
細菌類	周毛桿狀細菌屬 <i>Bacillus</i>		<i>B. columbae</i> Vreda	蒜薹科 薑	地下莖
藻菌類	披針菌屬 <i>Phytophthora</i>		<i>P. canyora</i> De Bary	樹木苗	子葉
同	普世司姆氏拉慶 <i>Plasmopara</i>		<i>P. nivia</i> (Unker) Schroder	繖形科亞美利加 防風及胡椒	葉
同	同		<i>P. pyramidalis</i> (Unger) Schroder	毛茛科 雞掌草	葉

同	同	<i>P. australis</i> (Sprng) Swingle	葫蘆科 深山苦瓜	葉
同	同	<i>P. Fus</i> (Grev) Tabenh	藜科植物	肉質厚化葉裏生黑 色微斑
同	同	<i>P. linearis</i> Caspery	石竹科 繁縷卷耳	莖葉生白色微斑
同	同	<i>P. cariae</i> Tul.	毛茛科	莖葉
同	同	<i>P. floerens</i> (Berk) De Bary	毛茛科 毛茛回回蒜	幼葉
同	同	<i>P. helidoninnyabe</i>	罌粟科 白屈菜	葉
同	同	<i>P. orykalis</i> De Bary	罌粟科 莖葉	葉裏面生灰色微 斑
同	同	<i>P. violae</i> (Berk) De Bary	豆科 箭筈豌豆	葉
同	同	<i>P. chrysosplenii</i> Fackel	虎耳草科 貓眼草	同
同	同	<i>P. lotileca</i> De Bary	茜草科植物	同
同	同	<i>P. amii</i> A. Br	罌粟科 野芝麻	同
同	同	<i>P. leptosperma</i> De Bary	菊科 除蟲菊	同
同	同	<i>P. scutenta</i> P. Henn	禾本科 菴	莖
同	同	<i>U. striata</i> P. Henn	禾本科 山白竹	幼枝 呈天狗鼻狀

擔子囊菌類

黑德菌屬
Ustilago

同	同	U. cynodontis (Pass.) P. Henn	禾本科 行囊芝	穗
同	同	U. Kusanoi Syd	禾本科 荻	花序
同	同	U. Rab-nhorstiana Kuhn	禾本科 紅華馬唐	穗
同	同	U. sphaerogena Burrill	禾本科 稔種	寄生於子房被害處 粒散於健全者之間 較健全者膨脹而被 以粗毛
同	同	U. Crus-galli Tracy et Parle	禾本科 稔種	室 害部呈囊狀
同	同	U. neglecta Niessl	禾本科 狗尾草	子房及穗
同	同	U. Variatiosa	藜科 藜	寄生於花胞子淡堊 菜色有湖紋
同	同	U. azomala J Kunze	藜科 藜	花 胞子淡褐色網 紋較前者細
同	同	U. hydrophilis (Schum.) Schrad	藜科 馬藜	子房
同	Urocystis 屬	U. Trillii Miyabe	百合科 姬齡草	葉
同	同	U. anemones (Pers.) Wind	毛茛科 鵝掌草	葉及葉柄
同	同	U. sorosporioides Kohn	毛茛科 秋唐松草	葉及葉柄起膨腫
同	Melampsora 屬	U. arinosa (Pers.) Schrad.	楊柳科 山水楊 芝柳	葉有夏胞子與冬 胞子

同	同	<i>M. epina</i> (Kze. et Sc-hum) Th m	楊柳科 楊柳	葉 銹子腔時代生 於枯葉
同	同	<i>M. hirsutis</i> Diet	楊柳科 楊柳	葉
同	同	<i>M. ulerospora</i> Diet	楊柳科 劍葉柳	葉
同	同	<i>M. idesia</i> Miybe	楊柳科 楊柳	葉
同	同	<i>M. yoshinagae</i> P. Henn	瑞香科 蕤花	葉
同	同	<i>M. eunthorbiae dulcis</i> oth.	大戟科 草薺	葉
同	同	<i>M. helioscopiae</i> (Pers.) (Cast)	大戟科 大戟	葉
同	同	<i>M. hypericorum</i> (DC) Schrot	金縷梅科 小連翹	葉
同	同	<i>M. versatilis</i> Pers. | <i>Wint</i> <i>Melanopsorella</i> <i>Garyophyllacearum</i> (DC) Schrot	松杉科 檜	寄生於檜之枝葉有 夏孢子腔 子腔現於針葉下面 發生天狗瘻病
同	屬	<i>M. telatinum</i> (Pers.) Kleb	樟木科 樟木	夏孢子腔 葉其銹子腔生於落 葉松
同	同	<i>M. Alni</i> (Thum) Diet	樟木科 山赤楊	葉
同	同	<i>Pucciniastrium</i> 屬	樟木科 角榛	葉
同	同	<i>P. Coryli</i> Kom.	樟木科 角榛	葉
同	同	<i>P. Agrimoniae</i> (DC) Diet	薔薇科 龍芽草	葉

同	同	<i>P. pochmeriae</i> (Diet) Syd	琴麻科 赤楊 小赤楊	葉
同	同	<i>P. Potentillae</i> Kom.	薔薇科 白草 雉子薔	葉
同	同	<i>P. coriariae</i> Diet	毒空木科 木本黃精 葉鈎吻	葉
同	同	<i>P. tiliae</i> Miyabe	田麻科 級木	葉
同	同	<i>P. Pustulatum</i> (Piro) Diet= <i>P. Epilobii</i> (Chaild) (Cath.)	柳葉菜科 柳葉菜 蘭	葉
同	同	<i>P. citrease</i> (Schum) Speg	柳葉菜科 谷 蕨	葉
同	同	<i>P. kusanoi</i> Diet	合法科 合法	葉
同	同	<i>P. styracinum</i> Hiratsuka	齊墩果科 玉鈴花 齊墩果	葉
同	同	<i>P. niyabeannum</i> Hiratsuka	忍冬科 忍冬 木	葉
同	同	<i>T. filicinum</i> Diet	羊齒類 羊齒 合針蕨	葉
同	同	<i>T. pseudo-cerasi</i> Hiratsuka	薔薇科 山櫻	葉
同	同	<i>T. areolaris</i> (Wallr.) Magn.	薔薇科 清水櫻	葉
同	同	<i>T. rubrae</i> (Diet) Kom.	茜草科 茜草	葉
同	同	<i>Calypsoforma</i> Diet	石南科 越橘	枝
同	同	<i>C. goeppertiana</i> K. hn.		

同	Uredinopsis	U. tilicoma (Nees I.) Mazn	羊齒類水龍骨科 深山蕨	葉
同	同	U. struthiopteridis Steorn	羊齒類水龍骨科 草蕨鐵	葉
同	同	U. pteridis Diet et Holtz	羊齒類水龍骨科 蕨	葉
同	同	U. orochoropsidis, Diet	田麻科 田麻	葉
同	Uroleosporium 屬	U. ulosporium Bicklae Diet	隱白及科	葉
同	同	U. cinnamifragarum, Thunb	毛茛科 升麻	葉
同	同	U. clematidis Brel	毛茛科 草本女萎	葉
同	同	U. clematidis-aphifoliae, Diet	毛茛科 女萎	葉
同	同	U. pilosellinae (Strauss) Wint	毛茛科 白頭翁	葉
同	同	U. phlodioides Diet	芸香科 黃藥	葉
同	同	U. zanthoxyli Diet	芸香科 荜椒	葉
同	同	U. nanbananum J. Heen	胡頹子科 秋胡頹子	葉
同	同	U. clerodendri Diet	馬鞭草科 蘇州常山	葉
同	同	U. perillae Syd	唇形科 紫蘇荏石薺草	葉

同	同	<i>Q. plect-sathai</i> Barcl	唇形科 山薄荷	葉
同	同	<i>Q. campanulac</i> (Pers.) Lév.	桔梗科 沙參	葉
同	同	<i>Q. petaloidis</i> (De Bary) Lév.	菊科 款冬	葉
同	同	<i>Q. horianum</i> P. Henn.	桔梗科 羊乳	葉
同	同	<i>Q. senecioidis</i> (Pers. Fr.	菊科 劉寄奴草	葉
同	同	<i>Q. sonchif</i> (Pers.)Lév.	菊科 東風菜	葉
同	同	<i>S. asterum</i> Diet.	菊科 雞兒腸	葉
同	同	<i>Q. quercuum</i> (Vookle) Miyab.	殼斗科 槲	寄生於葉成銹菌病 冬孢子之轉株寄生 爲松
同	同	<i>P. zigantum</i> (Mayr) Tubert	松杉科 赤松	寄生於皮層成大囊 病其銹孢子之轉株 寄生於嫩
同	同	<i>Q. lasocidum</i> (Alb. et Schw.)Wint.	毛茛科 牡丹	葉 孢子 生夏孢子及冬
同	同	<i>P. ampelopsidis</i> Diet. et. Syd	龍膽科 蛇葡萄	葉
同	同	<i>P. vitis</i> (Thüm.)Syd.	葡萄科 地錦花	葉
同	同	<i>P. chrethiac</i> (Barcl.) Hiratsuka	紫草科 楊	葉

同	Chrysomya 屬	<i>C. rhododendri</i> (DC) De Bary 山蠅屬類	石南科 山蠅屬	害枝芽及葉生夏胞子及冬胞子其爲虎尾從
同	同	<i>C. heli</i> (Schrot.) De Bary	石南科 山蠅屬	夏胞子及冬胞子生於葉上
同	同	<i>C. expansa</i> Diet.	石南科 山蠅屬	代爲虎尾從
同	同	<i>C. menziesiae</i> Diet.	石南科 山蠅屬	冬胞子生於葉
同	Uromyces 屬	<i>U. unguicatus</i> Kohn	豆科 槐	葉
同	同	<i>U. striatus</i> Schrot.	豆科 百膜根	生冬胞子於葉上
同	同	<i>U. taraxacicola</i> P. Henn.	豆科 錦雞兒	生於大戟科之葉
同	同	<i>Uromyces Abernethii</i> Diet.	豆科 銀豆	夏胞子冬胞子生於葉
同	同	<i>U. nonyoi</i> P. Henn.	同	同
同	同	<i>U. lespedezae</i> (Schwein.) Peck.	豆科 胡枝子 雞眼草	葉
同	同	<i>U. orobici</i> (Pers.) Diet.	豆科 野豌豆	葉
同	同	<i>U. truncicola</i> P. Henn et Shirai	豆科 槐	寄生於枝生夏胞子及冬胞子之年之病葉而成菌癭

同	同	<i>U. sophorae japonicae</i> Diet	同	寄生於葉生精子器 夏孢子冬孢子
同	同	<i>U. sophorae flavescens</i> Kusano	豆科 苦參	寄葉有夏孢子與冬 孢子
同	同	<i>U. slovecuri</i> Segrn.	禾本科 看麥娘	依葉
同	同	<i>U. tosaensis</i> P. Henn.	鴨跖草科 鴨跖草	葉
同	同	<i>U. erythronici</i> (D. C.) Pass	百合科 蕎麥葉貝母	寄葉生銹子除冬則
同	同	<i>U. japonicus</i> Syd.	百合科 小菝葜	寄葉生夏孢子冬胞
同	同	<i>U. inlipao</i> Diet	百合科 山慈姑	寄葉有銹子除冬則
同	同	<i>U. veratri</i> De	百合科 蒜薹蘆	葉
同	同	<i>U. sansuri</i> P. Henn.	三白草科 三白草	葉
同	同	<i>U. latovae</i> P. Henn	桑科 桑草	寄葉有夏孢子及冬 孢子
同	同	<i>U. crassivertex</i> Diet	石竹科 女葉菜薺秋羅	同
同	同	<i>U. penni</i> D. C. & Mh <i>Flaccidum</i>	獐牛兒苗科植物	依葉
同	同	<i>U. necrotialis</i> P. Henn	大戟科 山麻	葉

同	同	U. khgkistianus Diet.	漆樹科 鹽膚木	生夏孢子冬孢子於
同	同	U. shiratanus Diet. et Syd.	漆樹科 山漆	同
同	同	U. terebinthi(DeC.) Wint.	漆樹科 野葛	生夏孢子冬孢子精于 等於葉
同	同	U. cascaliae(DeC.) Wint.	百合科 玉蜀黍	葉
同	同	U. salavensis P. Henn.	菊科 一枝黃花	葉
同	Puccinia (銹子屬)	P. coronata Corda	鼠耳屬植物	寄生葉部為銹子醉 時代
同	同	P. ureyil (Berk. et Br.) Wint.	禾本科 雞觀草	發見於葉者性夏胞 子
同	同	P. brachysora(Diet.)	同	害草葉有夏胞子及 冬胞子
同	同	P. eulaliae Barol.	禾本科 芒 白茅	同
同	同	P. kusanoi Diet.	禾本科 葉平竹	葉
同	同	P. longicaulis Pat. et Harlot.	禾本科 烏竹 苦竹	葉
同	同	P. pinagutis(Schum) Kern.	薯蕷科 大黃	薯蕷即其銹胞子夏 孢子冬孢子生於莖
同	同	P. poorum Niessl.	禾本科 荖 荖	夏孢子冬孢子寄生 於莖
同	同	P. purpurea Cooke.	禾本科 帶蜀黍	葉

同	同	<i>P. japonica</i> Alb. et Schw.	薯科植物	薯
同	同	<i>P. acetosae</i> (Schum.) Kuhn	薯科 酸模	同
同	同	<i>P. exhausta</i> Diet.	毛茛科 草木女萎	生冬孢子於葉孢子 成蝕即發芽
同	同	<i>P. japonica</i> Diet.	毛茛科 鵝掌草	害葉及葉柄
同	同	<i>P. puccinia</i> Persistens Flow	檫杉科 落葉松 毛茛科 黃唐松 秋吉松	害葉者銹孢子夏胞 子冬孢子生於 <i>Agropyrum pe-</i> <i>pens</i>
同	同	<i>P. liliacae</i> (Pat.) Jelt <i>P. liliacae</i>	樟科 白遠木	銹子腔及冬孢子生 於葉
同	同	<i>P. chrysosplenii</i> Gr. v.	虎耳草科 貓眼草	葉
同	同	<i>P. pruni</i> Pers.	薔薇科 梅	葉 生夏孢子冬胞 子冬孢子間滿布痂 狀突起
同	同	<i>P. rosae</i> Bar. et	薔薇科 玫瑰	被葉部生孢子器及 冬孢子冬孢子發芽 形成一種狗巢病
同	同	<i>P. argentata</i> (Schulz) Wint.	鳳仙花科 野鳳仙花	葉
同	同	<i>P. violae</i> (Schum.) Wint.	堇菜科 紫花地丁	害葉與葉柄生三胞

同	同	<i>P. ascoris</i> Duby	菊科 艾	密葉生冬孢子 成熱即發芽
同	同	<i>P. carthageni</i> Corda	菊科 紅花	葉生夏孢子及冬孢子
同	同	<i>P. chrysanthemi</i> <i>Chitensis</i> P. Henn	菊科	生夏孢子及冬孢子於葉
同	同	<i>P. cirsi</i> Lasch	菊科 小菊	同
同	同	<i>P. horiana</i> P. Henn	菊科	生冬孢子於葉則與 <i>P. Ascoris</i> 相似惟 子堆呈球狀黃色此 其區別
同	同	<i>P. lactuca</i> Diet.	菊科 苦蕒菜 山黃瓜菜 山萵豆	葉生冬孢子於
同	同	<i>P. nishidana</i> P. Henn	菊科 山菊	同
同	同	<i>P. pyralis</i> Rabenh.	菊科	同
同	同	<i>P. ranco</i> ti DG.	菊科 艾	生夏孢子冬孢子於
同	同	<i>P. taraxaci</i> Plow	菊科 蒲公英	同
同	同	<i>S. corticoides</i> (Bark & Bos) Magn	禾本科 山竹 業平竹	寄生於山竹業平竹 之竿春期生有帶黃 赤色厚層竹葉胞 子成熟後直發芽
同	同	<i>Phragmidium</i> Diet <i>P. japonicum</i> Diet	蕁麻科 野蕁麻	葉

同	同	<i>P. lanardi</i> Flower & Wint. var. <i>paucilo-oulare</i> Diet.	薔薇科 薔薇屬	葉
同	同	<i>P. heterosporum</i> Diet.	薔薇科 薔薇屬	葉
同	同	<i>P. fragariastris</i> (DC.) Schré	薔薇科 薔薇屬	同
同	同	<i>P. potentillae</i> (Pers) Karst	薔薇科 薔薇屬	同
同	同	<i>P. carbonarium</i> (Schubert) Wint	薔薇科 地榆	冬以夏孢子成細長絲形
同	<i>T. iphagnum</i> (C. 原發) (原發)	<i>T. cedricum</i> Hori	楸科 楸屬	葉
同	同	<i>T. clavulosum</i> Berk	五加科 楸木	寄生於葉冬孢子呈黑粉斑其表面有星形分枝突起
同	同	<i>T. ulmariae</i> (Schum.) LK	虎耳草科 落新婦	寄生於葉冬孢子有瘤狀突起
同	<i>Rubonia</i> (原發) (原發)	<i>Rubonia</i> (原發) (原發)	合蓋科 (根據新分類)	葉
同	<i>Acidium</i> Diet	<i>A. dispersum</i> Diet et Syd.	合蓋科 寶鈴草	同
同	同	<i>A. Nili</i> Conzifoni Diet.	百合科 慈菇菜貝母	同

同	同	A. mliaris Schwein	百合科	同
同	同	A. polygoni cuspidat Diet	蓼科	同
同	同	A. octase Opiz	毛茛科	同
同	同	A. annuulacostatum D. G.	毛茛科	同
同	同	A. sibirianum Syd	毛茛科	同
同	同	A. akabiae P. Henn	木通科	同
同	同	A. epinezii P. Henn et Shirai	小檗科	同
同	同	A. maehlii P. Henn	樟科	同
同	同	A. dicentrae Trel.	罂粟科	同
同	同	A. Cardandreae Diet.	虎耳草科	同
同	同	A. dentatae Diet.	虎耳草科	同
同	同	A. Hydrangae Fanchulatae Diet	虎耳草科	同
同	同	A. hydrangicola P. Henn.	土常山科	同
同	同	A. hamamelidis Diet	金縷梅科	同

同	同	A. (Uromyces) Inouyei P. Henn	豆 銀豆	同
同	同	A. puerariae P. Henn.	豆 糖豆	同
同	同	A. Meliosmae myri- anthae P. Henn. et Shirai.	泡吹科 泡吹	同
同	同	A. pulcherrimum Rav.	鼠李科 熊柳	寄生於葉葉柄幼嫩
同	同	A. infrequens Borel	桃牛兒苗科 物牛兒苗	葉
同	同	A. elaeagni Diet.	胡頹子科 木牛兒苗 胡頹子	寄生於葉呈顯著之 輪形
同	同	A. cryptocarpinae Diet.	繖形科 鴨兒芹	寄生於葉及葉柄
同	同	A. erlanouhi Diet.	石南科 滿天星	葉
同	同	A. Praxini Bangsanse Diet.	木犀科 樺木	葉
同	同	A. Klugkistanum Diet.	木犀科 女貞	葉
同	同	A. Vinetoxi P. Henn et Shirai.	蘿藦科 鹿藿	葉
同	同	A. erberichi P. Henn	紫草科 附地菜	葉
同	同	A. Iophanthi P. Henn	唇形科 藿香	葉

同	同	A foetidum Diet	女娄科 通泉草	寄生於的葉 有一種及氣
同	同	A. plantaginis Cos	車前科 車前草	葉
同	同	A. pæderis Diet	海菜科 牛皮凍	
同	同	A. viburni P. Henn et Shirai.	忍冬科 美薺	
同	同	A. patriniae P. Hecm	敗醬科 敗醬	
同	同	A. asperum Schwein	菊科 東風菜	
同	同	A. astragaloides Diet	菊科 蒼朮	
同	同	A. compositarum Mart.	菊科 剪刀殺	
同	同	A. Macrocnidii P. Henn et Shirai	菊科 獅鬚鬼喜純	
同	同	P. pini-densiflorae P. Henn.	松杉科 赤杉	
同	同	P. pini-Dunbergii Diet	松杉科 黑杉	
同	同	Caecoma Formis (無感鱗片除形鱗)	松杉科 羅漢柏	新梢
同	同	Uredo 源	羊齒類 大草蘇鐵	葉
同	同	U. polytrichi (Pers.) L.O.	禾本科 狗尾草	
同	同	U. Scurtiae Harkn Diet	禾本科 狗尾草	

同	同	同	禾本科 牛鞭草	同	U. rotboelliae Diet	同	同
同	同	同	莎草科 芹草	同	U. breviculmis P. Henn.	同	同
同	同	同	鴨跖草科 鴨跖草	同	U. ochracea Diet	同	同
同	同	同	百合科 薔草	同	U. hostae P. Henn.	同	同
同	同	同	蓼科 刺藜 刺藜 刺藜	同	U. dioscoreae quin- quelobae P. Henn	同	同
同	同	同	檀香科 百藥草	同	U. thesii de quirentis P. Henn.	同	同
同	同	同	樟科 大樟	寄生於枝葉呈時形	U. inouyei P. Henn et Hirai	同	同
同	同	同	薔薇科 山櫻	幼枝	U. pruni Maximovi- nowitzii P. Henn	同	同
同	同	同	芸香科 食茱萸	葉	U. asperata Berk et Brit	同	同
同	同	同	鼠李科 聚	同	U. zizyphi vulgaris P. Henn.	同	同
同	同	同	繖形科 水蘊	同	U. Oenanthos Diet	同	同
同	同	同	石南科 越橘	寄生於葉發生鱗病 被害葉生白色肉質 隆腫	E. vacinii Woron	Eschschidium (外披子葉腐爛)	同
同	同	同	石南科 石岩	寄生於枝葉被苔藓 呈球狀膨腫	E. japonicum, Shirai	同	同
同	同	同	石南科 石南	寄生於葉其下部作 菌囊	E. hemisphaericum, Shirai	同	同

同	同	<i>E. shimianum</i> P. Henn.	石南科 石南	寄生於葉之下 面生較小之子實層
同	同	<i>E. canelliae</i> , Shirai.	山茶科 山茶	寄生於葉及花芽被 害部生膨脹肥厚增 大而呈奇觀子實層 生埋於表皮之下粗 織中成熱皮子實層 之組織破壞其
同	同	<i>E. pteridis</i> P. Henn.	石南科 石南	葉 葉柄
同	子囊菌類 <i>Taphrina</i> 屬	<i>T. alni incanae</i> (Kühn) Magon	樟木科 山赤楊	寄生於花之鱗苞發 達時生紅色舌狀片 之了囊成影鱗病是 病菌缺胞
同	<i>Dasyphylla</i> 屬	<i>D. abieticola</i> P. Henn et Shir.	松杉科 樅	寄生其上成癌腫病
同	<i>Rhizina</i> 屬	<i>R. punicatum</i> (Pers.) Feltus	各種械樹	寄生於葉生數個相 集之小黑斑
同	同	<i>R. salicinum</i> (Pers.) Fries	各種楊樹	寄生於葉其表面生 黑漆斑
同	同	<i>R. lonicercola</i> P. Henn.	忍冬科 忍冬	葉
同	同	<i>R. queiroina</i> (Pers.) Rehm.	殼斗科 枹	寄生於枝病斑灰白 色或灰褐
同	<i>Lophodermium</i> 屬	<i>L. pinasteri</i> (Schrad.) Ohev	松類	寄生於針葉不時脫 落
同	<i>Sphaerotheca</i> 屬	<i>S. lunulii</i> (T.C.) Sch rid— <i>Sphaerotheca</i>	藥科 薔薇科 玄參科 唇形科	菌絲寄生於植物之 各部如被白粉生分

同	同	<i>Cas'agnei</i> Lévy	兒苗科等植物	生孢子後現小黑點
同	同	<i>S. pannosa</i> (Wall.) Lévy	蕨科 蕨	發達其子囊殼 蕨幼嫩之葉芽磨 絲作白色厚膜層
同	同	<i>S. lanestris</i> Harkn.	殼斗科 櫟	寄生於葉呈褐色毛 布狀
同	同	<i>S. phaeospori</i> P. Henn. et Shirai.	玄參科 小蘗屬	蜜 集
同	同	<i>E. Communis</i> (Wall.) Fr.	毛茛科 豆科 毛茛科 豆科 及共 他種植物	寄生葉及嫩枝子囊 殼有多數褐色附屬
同	同	<i>E. Psi</i> DC.	豆科植物	寄生於葉若用作 牛羊飼料則有毒
同	同	<i>E. Cichoreacearum</i> DC.	菊科 紫草科植物	葉
同	同	<i>M. Alni</i> (T. G.) Wint.	山赤楊 齊角 果 水柳樹	葉
同	同	<i>M. Berberidis</i> (DC.) Lévy	小果科 伏牛花 小藥	葉 果實
同	同	<i>M. Grossulariae</i> (Wall.) T. G.	忍冬科 接骨木	葉 果
同	同	<i>U. Vernicifera</i> P. Henn.	漆樹科 漆樹	葉 起白澀病
同	同	<i>U. Salicis</i> (DC.) Karst.	楊柳科 柳	葉
同	同	<i>U. Miyabei</i> Salm.	樟木科 赤楊	葉

同	同	<i>U. polychaeta</i> Berk et al., Ell.	榆科 槲櫟	同	葉
同	同	<i>U. Aceris</i> (DC.) Sacc	槲櫟科 各種槲櫟	同	同
同	同	<i>U. Sengokui</i> Salm	衛矛科 蔓性落霜紅	同	同
同	同	<i>U. australiana</i> Moulp	千屈菜科 紫微	同	同
同	同	<i>A. salicinum</i> (Pers.) Kao	楊柳科 柳	同	寄生於葉發生煤病
同	同	<i>O. wrightii</i> Berk et Ourt	殼斗科 殼	同	寄生於葉之裏面生赤褐色斑點絲狀面有毛
同	同	<i>A. jasaniae</i> P. Henn	殼斗科 殼	同	葉
同	同	<i>M. bambusicola</i> P. Henn et Shirai.	禾本科 竹	同	寄生於竿髓胞子八個於紡錘形之子囊內
同	同	<i>P. erianthis</i> (Pers.) Frick	禾本科 芒	同	寄生於莖葉生大稀形黑斑
同	同	<i>Sphaerulina</i> 屬	百合科 萬年青	同	寄生於葉部所顯狀點由赤色至赤褐色後變黑點生子囊殼
同	同	<i>M. coryli</i> (Batsch) (Yes. et De Not)	殼斗科 榛	同	寄生於葉子囊殼有黑色子座
不完全菌類	同	<i>Phyllosticta</i> 屬	百合科 榛	同	葉
同	同	<i>P. shirataana</i> Syd	殼斗科 榛	同	葉

同	Phylloticta 屬	<i>P. fragariicola</i> Desm. et Rob.	薔薇科 荷蘭草毒	同
同	同	<i>P. rustialis</i> Ell. et Ev.	菊科 款冬	同
同	Septoria	<i>S. carnulosa</i> (Lasch) Sacc.	桑 大麻	寄生於葉成斑點病
同	同	<i>S. violae</i> Westend.	薔薇科 紫花地丁	葉
同	同	<i>S. sylvatica</i> Henn. et Sacc.	灰木科 山指甲	葉
同	Gloeosporium 屬	<i>G. kawakamii</i> Miyabe.	楮寄生科 楮寄生	寄生於葉柄嫩枝 成天狗果病
同	Botrytis 屬	<i>B. vulgaris</i> Fris.	毛茛科 芍藥	寄生於幼嫩葉成 枯病
同	Sclerotium (冬菌類)	<i>S. acicola</i> P. Henn.	松杉科 松	新生針葉
同	同	<i>S. jaspali</i> Srinewim.	木科 雀巢牌	穗

第二節 寄生菌寄生之種類

寄生菌因寄生之種類各殊，分寄生菌爲純粹活物寄生菌、純粹死物寄生菌、活物兼死物寄生菌、死物兼活物寄生菌四類。其屬於純粹活物寄生者，一名純寄生或本寄生（Pure or obligate Parasites），非依賴生物體，不能遂其生活；例如露菌科、黑穗菌族、銹菌區所屬之各寄生菌是也。其

屬於純粹死物寄生者，一名純寄屍或本寄屍 (Pure or obligate saprophytes) 僅能於腐敗之屍體、朽木、腐殖土以及動物之排泄物，以營其生活，例如馬糞上所生之黴類是也。其屬於活物兼死物寄生菌者，一名半寄生或準寄屍 (Half-parasites, or Facultative saprophytes) 通常本寄生於生活體，有時生活體之一，間亦寄生於死物上，如黑穗菌科之寄生菌是也。又如馬鈴薯疫病菌 (Phytophthora infestans, (Mont.) De Bary) 原屬純粹活物寄生，後由黑克 (Heck) 氏之研究，能生活於固體培養基，始知亦寄生於死物，其屬於死物兼活物寄生者，例如寄生於糕餅餅餌上之黴 (Rhizopus nigricans) 本寄生於死物，而全其生活，有時亦能侵入薄皮之果物，他如梨葉之褐斑病菌 (Mycosphaerella sentina (Fr.) Schar) 草蓆斑葉病菌 (Mycosphaerella fragariae (Tul.) Lindau) 寄生於枯死組織中，或落葉上時，以營子囊孢子時代之死物寄生，但彼襲有生活力之組織中時，則又屬活物寄生。綜上所列四種觀之，其中生活範圍較廣而撲滅較難者，惟後之二種，病害預防中，更宜注意及之。

第三節 寄生菌寄生之方法

寄生菌之寄生於寄主，由寄生菌種類之各殊，而異其侵襲寄主部位者，細別之，有下列七種：

一、外部寄生 此種寄生菌，侵害寄主時，乃以菌絲蔓延於寄主之表面，絕不深入寄主之組織中；例如白粉病菌之寄生於桑葉，酸酢菌寄生於葡萄、草莓之果實，吸收其外皮細胞滲出之糖分，以營生活者，均其例。

二、內部寄生 屬內部寄生者之寄生菌，菌絲蔓延於寄主組織中，吸收其養分，而構成其孢子，種類甚多，狀況不一；例如屬子囊菌類外子囊菌科者，其菌絲雖生育於寄主之組織中，迨其孢子成熟，則突出於寄主之外，屬藻菌類露菌科者，以菌絲上之吸胞，吸取寄主細胞內之養分，其菌絲惟生育於細胞間隙中，發生分生孢子柄於表面，單生分生孢子，屬壺狀菌族者，菌之全體埋藏於寄主組織中，而絕不外現；屬擬球殼菌族者，菌體生育於寄主組織中，不外現，惟子殼口開向外方；是皆內部寄生之例。

三、單種寄生 (Monoxenie) 此種寄生菌，僅於一種寄主植物，而終其生活者；如小麥之裸黑穗病菌、稻之稻熱病菌、馬鈴薯之疫病菌、胡瓜之露菌病，均其例也。

四、多種寄生 (Polyxenie) 多種寄生，即一種寄生菌，能侵害多種植物之謂；例如桑白澁病之病原菌，據塞爾門 (Salmon) 氏所著白澁病菌譜之記錄，謂該菌寄生之植物，達百四十餘種之多。麥銹菌，除以麥為寄主外，亦寄生於異屬植物。麥角菌，雖以麥為寄主，但亦寄生於種種穀類及禾

本科植物白銹病菌，不僅侵害莖葉，凡十字花科中各種植物亦均寄生，即其例也。

五、轉株寄生 (Alternate Parasite) 謂一種寄生菌，其各世代，須更換其寄主，始克完成其生活史者是也。例如小麥黑銹病，夏孢子與冬孢子之世代，寄生於小麥，其精子與銹孢子，轉寄生於藥木；松之癭病菌，在松越冬，春夏間轉寄生於榲桲植物之葉；梨之赤星病菌，春季自檜果轉入梨葉，均其例也。

六、衰弱寄生 (Weak Parasite) 即寄生菌須俟寄主達衰弱時期，始行侵害者，例如各種之腐熟病 (Ripe rot) 是也。

七、傷痕寄生 (Wound Parasite) 即寄生菌由寄主之創傷部侵入，而以寄主之傷痕為媒介者；例如樹木類癭腫病菌、蘋果腐爛病菌是也。

第四節 寄生菌散布法

寄生菌孢子散布之方法，亦如高等植物種子之散布，其媒介物約有多種。蓋菌類孢子之散布，非落於適當之場所，不能發育，終至滅絕。於是，以風為媒介者，多在位置稍高，空氣流通佳良之處，作孢子、分生孢子，一經成熟，即易脫落，且具有易於為風飛散之構造；例如具有輕鬆粉末狀之孢子者

之各種病菌是也。由昆蟲之媒介而散布者，因寄生菌之分生孢子，混入於花蜜中，昆蟲吸取花蜜，即附着於蟲體而散布之；或因多數細菌，隨粘液自樹幹皮目內流出，遇有昆蟲中之蜂類、甲蟲類，經過其上，遂將該菌傳播至盛開之花上，而發生病害；例如梨之火蝕病，或因蚜蟲分泌蜜汁於柑橘葉面，招致病菌，發育於蜜汁中，而起柑橘之病害者，有如柑橘等之煤病是也。依水為媒介者，概屬於下等菌類之游走子，利用植物體部停留之雨露而傳播之者是也。由鳥類散布者，其趾、爪、羽毛及上嘴基部剛毛，竊食種子時，每易與罹病種子相接觸，攜帶病菌孢子於健全植物體部；如椰子芽枯病菌之孢子，確由鳥類傳來，已經約翰生 (Johnson) 證明矣。由土壤傳播者，以土壤為根據地之病菌，一旦以含有病菌之土壤，使用於苗床，即散布於苗床間之子苗；例如子苗立枯病菌是也。由果實散布者，例如柑橘上之藍黴病菌、蘋果之黑腐病菌等是也。由種子散布者，例如隱藏於種子內部之麥黑穗病菌，附着於種子外面之燕麥黑穗病菌等是也。由自動力散布者，有如孢子囊之尖端破裂，而飛散其孢子者之菌類是也。他如移自發生病害處之苗木、貨箱中裝物之麥稈 (Maulpine 氏謂澳洲發生之小麥黑銹病，即由酒瓶箱內包裹酒瓶之麥稈媒介而來)、食罹病作物之牲畜排出之糞塊、修剪病枝之鋸、脫離穀粒之脫穀器、日常使用之農具，亦足為病菌傳播之媒介物。預防病害者，更宜於不注意中注意及之。

第五節 寄主植物所受寄生菌侵害之影響

反應，為寄主植物受寄生菌侵害後所生一定之現象。其起因，不外由化學的作用與機械的作用，致令寄主植物消滅其健全常態，形成異狀，千差萬別，不一而足。然其中遇有反應相同者，大率為同種之寄主植物，而為同一種寄生菌所侵害之結果；在異種則各殊。其現象足資考訂病名者之標準。茲就各種反應，分述於下：

一、生活作用所受之影響 是項作用，約分兩種：即所謂僅吸收寄主細胞之內容物與溶解被害部之全組織者是也。前者，如十字花科植物之根瘤病，為變形菌寄生所致，初侵入該植物之根部皮層，令根部日漸膨大，俟根部細胞養分充足，遂致細胞於死亡，充孢子於其中。後者，如黑穗菌，不僅吸收其內容物，且將寄主被害部之組織，盡行溶解，致細胞於死，惟留有該菌之孢子於其中。此外更有分泌酵素，死亡寄主細胞，或其局部組織者；如侵害萎蕤之核菌病是也。

二、形態上所受之影響 寄主植物受寄生菌之影響，所生形態上之變異，約有多種，分列於次：

1. 萎縮 即寄主植物受侵害之器官，惟消失其細胞內之內容物，細胞膜壁，依然存在，其器官日漸縮小，或完全停止其發育之謂。例如野生薊所生之銹病、櫻之天狗鼻病、桑之縮葉病等是

也。

2. 膨脹 即寄主植物被寄生菌寄生後，其組織受寄生菌之刺激而起發生膨脹之部分，匪特構成組織之細胞增大，抑且特別增殖，增加該組織細胞之數。蓋膨脹處，即菌絲蔓延之區域，養分之聚集較多，故其細胞，得以之增大與增殖。例如梅之膨葉病 (*Taphrina nanae*, Nishida)，膨脹部質厚而大，嫩枝亦日漸增粗；李之癭果病 (*Taphrina pruni*, Tul.) 受害之果實，膨大異常，而內部反變為空虛。芸薹因白銹病菌 (*Albugo candida* (Pers.) O. Kuntze) 之寄生，而成白銹病，花梗之上部被害者，特別肥大，其尖端圓曲而呈畸形，花之各器官，亦特別肥大，呈綠色而成肉質，致令不能行受精作用。

3. 穿孔 穿孔現象，多發生於葉部；例如桃之穿孔病，即其一例。

4. 凋萎 如各種植物，於秧苗時期，所生之立枯病。

5. 變更常態 例如寄主植物之莖，受病菌之刺激，變匍匐而為直生，莖之生殖器官，受白銹菌之刺激，變成異態之果實。

6. 殭果 即桃、杏等，罹褐腐病後，殘留於枝間之乾果。

7. 畸形 如各種寄主植物病部，發生之菌癭、瘤粒、皮癭、等狀等。

8. 汁液之溢出 如罹褐腐病之桃樹枝幹上，滲出之膠質物。

三、生殖器官所受之影響 生殖器官，受寄生菌之影響，其最著者，例如剪秋羅與繁縷等之雄蕊，一經 *Ustilagoanthemum* 之侵害，則不生花粉，惟生孢子於其間。其侵害雌蕊之子房者，多屬黑穗菌族之寄生菌。其他如麥角菌之侵害麥類，結果不能成實，惟形成菌核於其中。

四、細胞含有物所受之影響

1. 及於細胞核之影響 此種影響，先惹起細胞體之膨大，次及於核部，促核部以旺盛之分裂。此種作用，於柔嫩之組織最烈，老成者次之。

據 *Loew* 氏之研究，謂屬於銹菌族之菌類，對於細胞核之侵蝕狀況，乃由吸胞插入寄主之細胞中，分出多枝，包圍其細胞核，令核生縊縮；或將吸胞頂端，插入核中。又據 *Grant Smith* 氏，對於白粉菌之吸胞之研究，謂白粉菌之吸胞，雖入於寄主植物之表皮內；但距核較遠時，仍能保持其原狀，不致分解；若與吸胞相接觸，則反是。

2. 及於葉綠素之影響 寄生菌與葉綠素之關係，由寄生菌之種類而異，有如下列三項：

甲 因影響之所及，而成失綠色者；即寄生菌於寄主植物所生之白變病 (*Mycetogenous Chlorosis*)。例如寄生於蕁麻之 *Aecidium Urticae* 菌，寄生於連福草之 *Puccinia Adoxae* 菌，均其

例。

乙 僅於被害部留有葉綠素，其周圍則完全消失，如槭樹類之白粉病 (*Uromyces aceris*) 即其例。

丙 本無葉綠素之器官，因病菌之侵害，反生葉綠素，常發見於花瓣上，謂之菌害綠變病 (*Mycelogenous Chloranthly*)，如油菜之白銹病 (*Albugo*) 及露菌病 (*Peronospora*)，侵害於花部者，即其例。

3. 及於澱粉之影響 寄生菌吸收寄主之澱粉，有直接溶解而吸收之者，有儲蓄於寄主之一局部，以備逐漸吸收，而為生活上之養料者。據 R. Hartig 氏之研究，謂 *Lophodermium macrosporum* 菌寄生於松葉，迄葉枯時，仍能貯藏澱粉，殘留於枯死細胞之內，由五月至十月之久，迨至是菌於冬季發生子囊孢子，乃溶解而營養之。又據 R. Hartig 氏之研究，謂蕪蕪菌屬之 *Polyporus dryadeus* 菌及 *Polyporus ignarius* 菌，同時侵害樅之木材，凡存在木質柔組織及其他細胞內之澱粉，皆被溶解，惟射出髓中之澱粉，依然存留，故切斷受是菌侵害之木材，察其射出髓之所在，多現有光輝之白色，是即其他組織內之澱粉，悉被溶解吸收，僅留射出髓一部分澱粉之明證。

4. 及於細胞膜之影響 寄生菌之菌絲，貫穿細胞膜，侵入細胞中之原因有二：一為接觸的

刺激，一爲化學的刺激，二者本互相動作；然退其機能者，多屬後者之一種。若接觸的刺激，雖爲附着器官發生之貫透菌絲，其侵入也，仍基於化學的刺激。

再就菌絲之貫透作用而言，亦有二種：一爲菌絲的化學作用，由菌絲之尖端，分泌種種溶液（即酸酵素），柔軟其細胞膜與木質，溶解其一部分，是爲最普通之現象。一爲機械的作用；蓋菌絲雖微細軟弱，然在某種狀態之下，該菌絲尖端，亦集生相應之壓力，已經三好學博士之實驗證明。博士曾用極薄之金箔，以供實驗，其菌絲得貫透箔質，穿有細孔；但揆諸實際上之狀態，化學機械兩作用，需共逞其機能，始得貫透厚堅之膜質。

最近以來，主張機械作用者日鮮，並證明銹菌族之吸胞，有分泌酸酵素，軟化細胞膜，而穿入之之立論，不得偏重於機械的作用。

Trameles Pini 爲溶解木質之菌類，*Polyporus Vaporarius* 及 *Polyporus schweinitzii* 僅溶解木質部之細胞膜質，而殘留其木質。又篤拜利氏所研究之 *Sclerotinia* 菌及 *Marshall Ward* 氏所研究之 *Boryus* 菌，謂該菌亦均含有溶解細胞膜之酸酵素。

第五章 預防法

病害之預防，為植物病理學上一大要件。輒近以來，隨植物病理學之進步，逐漸研究，所得實際之效果，不外對於病害之原因，已明瞭者，施之較易，未明者，施之較難。茲分預防法為間接預防與直接預防二種。

第一節 間接預防法

一、選擇具有抵抗性之品種。同一植物，有某品種較他品種易遭病害；例如法國葡萄，易罹霉爛病、白霉病、黑腐病；而美國種葡萄，甚為強健。即在他項農作物，亦各有強壯品種，能抵抗病害者。故連年遭病害之場所，宜選擇具有抵抗性強盛之品種。每有品質劣而產量高者，農家常用良種交配，使生強健雜種。如河北省之白小麥，品種佳良，而大受銹病之害；故曾患銹病之地，不宜播種。

二、選別被害種苗。種苗中，混有被害者，若不先事選別，則被害種苗，有先發生病害，而傳染於健全之植物者；例如桑之紫紋病，多依種苗傳播。故凡帶有病害之種苗，其容易識別者，可先行棄去。

三、播種及移植之適期。播種及移植之時期，關係於生育者甚大，如能適期，則生育強健，收穫

亦豐，否則，過遲過早，不特收穫減少，且易生種種病害。例如西洋種大麥、金瓜，其成熟期頗晚，苟播種改早，速其成熟，則收穫減少，且大遭立枯病之害。其他早種之麥，易生赤銹病、黑穗病者，若播種過晚，則又生葉斑病。因此宜就各種作物，悉心試驗，以求播種最適之時期。

四、播種適量 播種各種作物，當視其土壤及面積而決定其適量。若失之過密，則互相密接，空氣流通不良，日光不能透入，易助病菌之發育；稻之熱病，即基於此。

五、排水 田圃過於溼潤，空氣不得竄入，溫度減低，以致植物之根部，不能暢營生理作用，被害更易。如栽培於溼地之煙草，多生立枯病，茄、莖多生腐敗病，茄及番茄多生青枯病。又水田久貯冷水之稻，易生冷稻病。故排水實為植物養生之要事。

六、清潔田圃 作物收穫後，其剩莖殘葉，遺棄田圃間，每為病菌所潛伏，為害匪淺。其在果樹，秋後宜採集燒棄殘剩之枝葉；其在穀類、蔬菜及特用作物，如棉、煙草等，宜於收穫後，廓清地面，以除餘孽。

七、除草 田圃間之雜草，不特奪取土中養分，且阻礙光綫及空氣之流通。而雜草所生病害，最易傳染於農作物；例如田圃中有害之雜草刺兒菜，所發生之白銹病，凡田圃中之甘藍、蕪菁、菜菔、十字花科植物，均被傳染。故芟除雜草，亦防除病害之要項。

八、注意廐肥之使用 廐肥內混有種種寄生菌之孢子，而為寄生菌蔓延之媒介。蓋菌類孢子，雖通過動物體內，而休眠孢子，依舊生存；故黑穗病混於廐肥中，則由芽生法，生分生孢子，此分生孢子，若經過一年以上，多失其發芽力，若在一年以內，則生發芽管，而有寄生作物之力。農家施用廐肥，須擇其腐熟者用之，為最宜。

九、補給養分 補給不足之養分，是在廐肥。廐肥中，若氮素過多，而磷酸與鉀缺乏，則植物組織軟弱，易罹各種病害。

一〇、肥料之適量 自播種迄收穫，植物所需養分之量，自有定限；如施以過量之肥料，其結果不特不能得預期之收量，其罹病之易，反甚於少施肥料者。例如稻秧田為短時期之假植地，供給短期之養分足矣；若施之過度，稻秧反易生稻熱病。

一一、輪栽 同一田圃，連栽某種農作物，則營養不良；且難杜絕病害。蓋病菌每有一年以上之生活力，若連栽不絕，則病害亦連生不絕。輪栽有一年二年或三年以上之分別，此宜視病菌生活期之長短而定之。以常理論，某種病害，祇侵害某種作物，異類可免其害，或被害較輕；例如煙草之立枯病、百合之細菌病等，如輪栽不同科之作物，其害自絕。

一二、秋耕 秋季耕翻土面，可以除滅潛伏於土面之病菌。蓋傳播於土面之病菌，往往為耕犁

埋入土中而死滅者，亦殊不少。

一三、混植法 果樹園中，栽植多數種類，往往甲種發病，而傳染於乙種者，例如桃之穿孔細菌，李、杏等亦易生之，如兩者混植，必相傳染，此種場合，宜避免抗性品種，或病菌不易侵入之品種而混植之，如是則被害者，僅於一種植物，而不能及於其他。故植果樹時，最宜注意，今將各種果樹，感染病菌之難易，列表於下（表一一）：

表一一：

病 名	感 染 果 樹	不 感 染 果 樹
核炭疽病	桃李 蘋果 梨 葡萄 蜜柑	柿
蘋果炭疽病	桃李 蘋果 梨 葡萄	蜜柑 柿
桃穿孔細菌病	桃李 杏	梨 蘋果 枇杷 柿 葡萄 蜜柑
蘋果腐爛病	蘋果 梨	桃 柿 蜜柑 葡萄
蘋果赤星病	蘋果 海棠	梨 桃李 枇杷 葡萄
柿白澁病	柿 桑 桐 梨	蘋果 桃李 枇杷 葡萄
桃縮葉病	桃	蘋果 梨 葡萄 枇杷

第二節 直接預防法

直接預防，即用殺菌劑滅死病原菌。病菌之種類及傳染方法各異，其防除法亦遂不同。因空氣傳染而發生病害者，則撒布殺菌劑於莖葉及果實；由土壤傳染而起者，則施行土壤消毒；由種苗傳染者，則行種苗消毒。所用之殺菌劑，宜擇原料低廉，購置方便，調製法簡單，不害植物，而殺菌力強者為宜。

一、殺菌劑之撒布 殺菌劑之撒布，其適當時期，須在未發生病害二、三週以前。撒布之際，對於葉，以新芽為標準，對於果實，以花芽及幼果為標準；但在梨之赤星病菌，先寄生於柏越冬。至二、三月時，降雨之際，先吸收水溼，變為洋粉狀，然後孢子飛散，斯時若不撒布殺菌劑於檜、柏，而單取標準於果實，則誤矣。

撒布上之注意：凡遇有葉之組織強厚者，可用濃厚之殺菌劑。柔軟者，宜用稀薄之殺菌劑。桃、梅、巴旦杏等，葉展開七八分時，施以波爾多液，則有落葉之弊；蘋果、梨、枇杷等之果實，成長至與豆等大時，施以波爾多液，則生污斑於其上。夏季空氣乾燥炎熱時，葉之蒸發作用最甚，一經撒布，則氣孔閉塞，須於曇天或日落時行之為要。茲將撒布時期與次數，以及藥劑外之防除，列表於下（表一二）：

表二二

蘋果

病 害	防 除		施 用 時 期		藥 劑 外 之 防 除
	藥 劑	第 一 次	第 二 次	時 期	
黑星病	波爾多液	花蕾將放後	花瓣脫落後		入秋後燒棄樹葉及墜落果實
葉斑病或黑腐病	同	花瓣脫落後再經過十日	三四星期後		入秋後燒棄僵果及枯枝
果斑病	同	六月下旬	七月中旬		
穿孔病	同	花瓣脫落後再經四五星期	每隔三星期噴射一次		生潰瘍之枝幹及受病果實均宜除滅
赤星病	同	花蕾將開放時 每隔十日或十四日噴射一次 但花盛開時恐傷花瓣宜暫止	至小指頭大之際		果園附近松柏上結有傳佈本病之孢子之洋粉狀紫變宜盡行摘去

梨

黑星病	波爾多液	花蕾將開放時	花瓣脫落後	
葉斑病	同	右	經過三星期後	
赤星病	防除法同蘋果	花瓣脫落後	經過三星期後	燒除病葉

櫻桃

葉斑病	波爾多液 (稀薄劑)	樹葉初發長時	兩星期後
白粉病	同	右	同
黑腐病	同	右	同
		芽苞初服時	同
		右	右

夏季病發見時即除蟻乘秋季病
病長大宜勤

桃及杏

萎黃病	無	研去被害枝條又被害果實成熟較早宜摘除之此病傳染極速且為害甚劇
樹窗病	波爾多液 (稀薄劑)	芽苞未開以前
樹斑病	同	右
		六月七旬
		二三星期後
穿孔病	同	右
		同
		右

花蕾脫落後每隔三星期噴射一次如病勢不制可即停
止噴射

李

僵果病	波爾多液	芽苞未開前	兩星期後
菌核病	同	右	同
		花蕾初脫落後	如病害不減每隔二三星期噴射一次
黑癭病	同	右	同
		芽苞初服時	兩星期後

夏季病發見時即除蟻乘秋季病
病長大宜勤除傷口用石灰塗放

大豆

斑紋病	波爾多液	幼苗長至高時	兩星期後	選擇無病種子
腐爛病	同	右 播種後隔一月	如病害不除每隔兩星期噴射一次	
銹病	同	右 同	右 同	

白菜 花椰菜

腐爛病	波爾多液	苗床內施用一次	如病害不除每隔兩星期噴射一次	
白粉病	同	右 同	右	
葉斑病	同	右 同	右	
立枯病	無			前曾患病之地不可再種
根腐病	根部撒布石灰凡從前曾患此病之地不可再種			

瓜類

露菌病	波爾多液	每隔十日	噴射一次	
葉紋病	同	右 同	右	

豌豆

褐斑病	無	選擇無病種子避去被害田圃		
白粉病	波爾多液	病害發見時	如病害不滅宜再噴射一次	

番薯

葉炎病	波爾多液	六月中旬	每隔兩星期噴射一次共約三次	被害種子不宜播種患病地不宜種
疫 病	同 右	同 右		同 右
乾腐病	無			同 右

番茄

葉斑病	波爾多液	病徵初發見時	兩星期後	多施肥料以促其發育
腐爛病	同 右	同 右	同 右	

菊

葉斑病	波爾多液	病徵初發見時	兩星期後	
黑銹病	無	被害部分採摘燒棄		

玫瑰

白粉病	波爾多液	病害初發見時	兩星期後	
葉泡病	同 右	此病常在盛暑時發生宜及時噴射		

二、土壤消毒 不外用日光與燒土兩法。日光消毒，即於夏期中翻掘土壤，使之曝曬，以殺病菌。蓋一切病菌，對於直射光線，其抵抗力甚弱，容易死滅。燒土之法，於掘起耕土之上面，集以糞類雜草等而燃燒之，以殺病菌。

第三節 殺菌劑

殺菌劑，為殺滅寄生菌之菌絲孢子，滅滅其孢子侵襲寄主之力。近隨植物病理學之進步，愈顯其效能。施用殺菌劑，在預防植物健全之葉與幼莖，可灌注其上，使藥力附着表面，即有害菌孢子，散落其上，可使之於發芽前，失其生活力；若在已受侵害之植物，施用是劑，其效較微。

一、波爾多液 凡殺菌劑，多用銅之化合物，其中施用最廣而收效最多者，為波爾多合劑。是劑為石灰與硫酸銅之混合物，為法國波爾多市爾拉地教授所首倡，故以波爾多合劑名之。其利益有：(一)價廉；(二)對於植物生育上，有安全之效能，撒布後，無害於植物。

1. 調含量 調製是液，有一斗式、二斗式、三斗式等，茲舉是液施用最廣，而收效最大者之調含量於下：

硫酸銅

十二兩

一公斤

生石灰

八兩至十二兩

或 一公斤至一·五公斤

水

三斗至五斗

一二五公升

【註】兩種度量衡皆以三種原料作比例計算，並非謂一公斤等於十二兩。下做此。

2. 材料之選擇 生石灰宜選優良者用之，普通約須八兩，若粗惡者，應用十二兩。硫酸銅，普通工業用者，即可應用。所用之水，亦宜擇清純者為佳。

3. 調製法 預備大小桶三隻，桶之容積，因製造波爾多液之量而異；然須一個容全量，餘二個，各容半量。茲欲製造三斗式液，先注熱水二升於小桶，將硫酸銅十二兩，入麻袋或小簍內，吊入桶中，硫酸銅經一、二小時，自能溶解；旋即入水一斗三升，合成全量為一斗五升。次以生石灰八兩，盛於小簍，別入一桶，注以少許熱水，則發熱粉碎；此時加冷水，合成一斗五升之量，用力攪拌，去其渣滓，於是將石灰乳及先溶解之硫酸銅液，共移注於大桶，用力攪拌，使之混合；或用唧筒送空氣於液中，遂或稍有粘性之青色液，是即三斗式波爾多液。此液製成後，經六、七小時，即於器底沉澱，減少殺菌力，故宜速於使用。

4. 調製上之注意：

甲 桶內部，預記幾何容量之水準；且無論何式，預將生石灰與硫酸銅各溶解於等分之水中，以便

檢定良否。

乙 欲使生石灰粉碎，先注少許熱水，溶解後，始加注冷水。又石灰汁中之渣滓，須十分瀝過。

丙 波爾多液調製後，經數小時則生沉澱，效力減少；故宜預計使用量幾何，以定調劑量之多少；或先將硫酸銅及生石灰，分別溶解，用時再依定量混合之。

丁 一畝果樹或蔬菜類，宜噴射若干波爾多液，固因種種狀態而異；然機械優良，巧於噴射者，在生長期，第一次，對於蔬菜，約用二、三劑；例如三斗式者，六斗至九斗；五斗式者，十斗至十五斗。對於果樹，約用四劑至六劑。第二次噴射，可折半。第三次以後，當視被害之狀況，而酌定用量。

5. 波爾多液之良否檢定法 優良波爾多液，勻淨如薄糊，帶有粘性；若粘性少，則數分鐘後，即生沉澱於器底。此非因石灰品質不良，即因硫酸銅含有多量游離酸之故。斯時可依左列各法以鑑定之：

甲 試驗紙檢定法 優良波爾多液，浸青色試驗紙，不變色；品質不良者，青色試驗紙，忽呈赤色，示液有酸性也，宜再加極濃厚之石灰乳，至青色試驗紙，不反應赤色為度。

乙 小刀檢定法 優良波爾多液，投入磨光之小刀或火箸、鐵片等，而攪拌之，光亮之鐵面，不粘附銅質；如品質不良，忽現銅色，當再加極濃厚之石灰乳，以鐵面不現銅色為止。

丙 小皿檢定法 優良波爾多液，呈固有之粘性；品質不良者，其液如水，可取是液，置小皿中，以管吹氣於液面，若不生薄膜，當再加極濃厚之石灰乳。

6. 適用之病害：

甲 果樹病害、蔬菜病害：梨赤星病、黑星病、葡萄霉爛病、白銹病、炭疽病、柑橘瘡癩病、蘋果花腐病、茶白星病、赤葉枯病、桃縮葉病、瓜類霉爛病、白銹病、炭疽病及他種病害，欲預防之，噴射波爾多液，均有

乙 預防球根類腐敗，貯藏之際，是液可供消毒之用。

丙 塗抹樹木傷口或切口，並驅除地衣類之附着樹幹者。

7. 噴射上之注意：

甲 噴射波爾多液，使用波爾多式噴口，除特別情形外，普通用三斗式或五斗式液，每隔十日，或三星期，噴射一次；惟新芽新梢生長速者，以縮短預定期間為要。

乙 噴射時期，因病害種類及發病部而異。例如柑橘類之瘡癩病，欲防未結實之苗木發病，則以發芽期為標準。防果實發病，則以花蕾及果實發生期為標準。又如防百合立枯病發生於葉，則於莖長至一·五公寸時噴射之。如心部有病菌侵入，摘心後，即宜噴射。要之噴射殺菌劑，在噴本液附著作

物病菌侵入時，一遇即死；故當於發病十日或二星期前，考求發病部，以定噴射之時期。

丙 如本液未乾，即值大雨，雨止，宜再噴射。

丁 梨及蘋果之果實，盛精時，噴射本液，易生污點。又桃、梅、杏等樹，葉十分展開時，噴射之。有落葉之處，宜慎用之。

戊 波爾多液噴射時，不宜噴射石油乳劑，以免損傷葉片。

己 波爾多液，蠶食之即毒死；故桑葉病害，預防噴射時期，最宜注意。

二、碳酸鈉波爾多液 是液乃用碳酸鈉代生石灰，所製之波爾多液，液極清沉，毫不污染農作物，效力甚大。其調合量如左：

1. 調合量：

硫酸銅 五公兩 五兩

碳酸鈉 六·五公兩 六兩五錢

生石灰 五公兩 五錢

水 六〇公升 二斗

2. 調製法 此液調製法：先取水六〇公升，以三〇公升溶硫酸銅，三〇公升溶碳酸鈉；然後

混合。又以生石灰五公兩，溶化於少許之水，加入液中，使生粘力。

3. 適用之病害 溫室植物，觀賞植物及果實蔬菜之忌為藥劑污染者，噴射此液最宜。

三、石灰木灰合劑 是劑調製法，先以生石灰入桶，初注少許熱水，使之分解；然後加水全量，成二公斗；次混木灰，每日至少亦須攪拌一次。經六、七日後，取上面澄液用之。

四、石灰硫黃合劑 (Lime sulphur solution) 此劑昔主用於殺介殼蟲類，近年多數學者，證明其有殺菌之效力，故亦可代波爾多液而用之。

1. 調合量：

硫黃華或硫黃粉 一公斤 一斤

生石灰 二公升 或 二斤

水 十二公升 十二斤

2. 製法及用法 先備二釜，一盛水，而煮沸之；同時盛生石灰於別器，注熱水少許，溶解後，以粗布濾入空釜，再加沸水二公升及硫黃華或硫黃粉，攪勻，煮沸四、五十分鐘。此時因硫黃起化合作用，故液色漸由淡黃色，而褐色，而赤褐色，時時攪拌，至變赭色時，又徐徐加入沸水，至十二公升為止，煮沸十分至二十分間，乃滅火，以粗布濾過，是為原液。

製時及用時，應注意各點如下：(一)硫黃華，須用品質優良者。(二)生石灰，須選新鮮無夾雜物者。(三)溶化生石灰時，不可驟加多量之水。(四)生石灰溶化時，非常發熱，須注意傷及皮膚。(五)硫黃華或硫黃粉末，混入時，若漲成泥狀而暫置之，可免其飛散之苦。(六)製時，凡加水，必以熱水，切忌冷水。(七)煮沸中，應時時攪拌其液。(八)煮沸約一小時。(九)此劑，主使用於休眠期間。(一〇)植物發芽後使用時，須以作物及害蟲之種類，而定濃度。(一一)此劑能永久附着枝幹，故於植物發芽前撒布之，有預防春季諸種病蟲害之效。(一二)使用時，須攪拌全液。(一三)於晴天無風之日，撒布之，最佳。

撒布時，將原液加水，至一定倍數。應用於冬季或夏季，其加水倍數及其與原液比重之關係，如下表所列：

原液	冬季用	夏季用
1:318	1:9	1:45
1:306	1:8 $\frac{3}{4}$	1:43
1:294	1:8	1:41
1:283	1:7 $\frac{3}{4}$	1:40
1:272	1:7 $\frac{1}{2}$	1:38
1:260	1:7	1:36
1:250	1:6 $\frac{3}{4}$	1:34
1:239	1:6 $\frac{1}{2}$	1:32
1:228	1:6	1:31
1:218	1:5 $\frac{3}{4}$	1:29
1:205	1:5 $\frac{1}{2}$	1:28
1:198	1:5 $\frac{1}{4}$	1:26
1:188	1:4 $\frac{3}{4}$	1:24
1:178	1:4 $\frac{1}{2}$	1:23
1:169	1:4 $\frac{1}{4}$	1:21
1:160	1:4	1:20
1:150	1:3 $\frac{1}{2}$	1:18
1:141	1:3 $\frac{1}{4}$	1:17
1:132	1:3	1:16
1:124	1:3 $\frac{3}{4}$	1:15
1:115	1:2 $\frac{1}{2}$	1:14

原液 濃度 (表氏布)
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15

五、硫酸銅氨液 是劑由法國 Audoumand 氏用作殺菌劑以來，咸認為有效殺菌劑之一。其原料，以硫酸銅與氨水，互相混和，依化學的作用，生成氧化銅，溶解於水，而為澄清之琉璃色液，故一名琉璃液，法名 *Cu₂ Océste*，德名 *Zinnin*。因其液澄清，故無因寒噴霧器噴口之患。其粘着力，較硫酸銅石灰液強，故效力亦大。其調合量如左列：

1. 調合量：

硫酸銅	九〇公分	二兩四錢
強氨水	五〇公分	五勺（約、兩四錢）
水	二〇公升	二斗

或

2. 調製法 取水二〇公升，以一〇公升溶硫酸銅，一〇公升溶氨，互相混合。硫酸銅，須用熱水溶解，待其冷卻，方可與氨水混合。

3. 適用之病害 如葡萄露菌病、胡瓜露菌病、馬鈴薯疫病，若以是液撒布之，匪特有效，且不生污點於農作物上。

六、碳酸銅氨液 是液美國施用最早，該國農業上認爲最必要之殺菌劑。液色淡藍，撒布時無污染作物之弊。

1. 調含量：

碳酸銅 三公兩 四兩

強氨水 二公合 或 一合

水 二〇公升 一斗

2. 調製法 先加極少量之水於碳酸銅，使之成濃糊狀；次加入氨水而攪拌之。若溶解未盡，發生沉澱，再注入少量之氨，俟其溶解，復以水二〇公升加入，即成是液。亦有製成濃厚原液，貯藏於玻璃罇內，而以木栓密閉罇口，至取用時，再行加水而稀釋之。

是劑所用之碳酸銅，遇有缺乏時，可以硫酸銅及洗濯用石鹼，或自製之碳酸銅。其製法：先以洗濯石鹼三百公兩，硫酸銅二六〇公兩，各以水一公斗溶解之；次以洗濯石鹼入硫酸銅液中而攪拌之，遂起化學的變化，生淡藍色濁濁。靜置二十四小時，遂沉澱於器底。斯時去其上澄之水，加入同量清水而攪拌之。再靜置二十四小時，復去其上澄之水，取出沉澱物。此沉澱物，即由化學變

化，所生之碳酸銅是也。

茲將不使用碳酸銅，而製成是劑之簡便法，舉其調合量如下：

硫酸銅 四〇公兩 五十兩

碳酸鈉 四五公兩 六十兩

強氨水 二公合 一合

水 二〇公升 一斗

至其調製法：應先以硫酸銅及碳酸鈉，分別溶解於水二公升內，互相混和，加入氨水而攪拌之；再加水一八公升，卽成是劑；故以擬製琉璃液名之。

3. 適用之病害 同硫酸銅氨液及硫酸銅石灰液。

七、硫黃華液劑 是劑，先以石灰溶解於熱水，俟其冷卻後，方可加入硫黃華液。

1. 調合量：

硫黃華 一〇公兩 十二兩

生石灰 一·五公兩 或 二兩

水 五〇公升 二斗五升

2. 適用之病害 同硫黃華。

八、蟻醛溶液（福爾麻林）浸種劑 是液用以浸馬鈴薯塊莖、小麥腥黑穗病、植物之瘡癩病以及苗床消毒，均有效。茲將其配合量列於下：

蟻醛溶液 一公斤
調合量 一二〇公升

水 一公斤

右調合量，適於浸馬鈴薯塊莖，殺除其瘧病菌。

蟻醛溶液 一公斤
調合量 六十至八十公升

水 六十至八十公升

右調合量，適於浸麥類種子。

九、穀類浸種劑。

1. 溫湯浸種劑 此法取穀類，如大麥、小麥、粟等種子，浸於攝氏五六度（華氏一三三度）之溫湯中，約五分鐘，能殺附着於種子之黑穗菌孢子。溫湯與時刻，宜用溫度計及時計表，精密測之，不可稍有疏忽。如行之得法，既可除去病害，且能增加收穫量。

行此法時，先備溫桶，浸桶各一。桶之大小，因種子之量而定。另用二小桶，盛冷水與沸湯，以備

加減溫度之用。次盛種子於簍，深約三公寸許，將其浸入溫度四九度之溫湯中，攪拌種子，其輕而上浮者，掬去之。約數分鐘後，移入溫度五六度。浸桶內預插入溫度計，以確定湯之溫度，高則加冷水，低則加沸湯，務使恰合五六度。在浸桶內，浸足五分鐘，即行取出，不可遲延。檢查溫度，須先以手試驗之，若湯甚熱，驟插溫度計，恐有破壞之虞。加減溫度時，當充分攪拌，使無冷熱不均之處。又簍之內外之溫度，恐難均勻，須時時將其提高沉下。浸畢後，取出攤置席上而陽乾之。否則，堆積腐敗，或失發芽力，是求益而反損也。

2. 冷水溫湯浸種法 是法取大麥、小麥種子，浸冷水中六小時至八小時後，取出，在大麥，則更浸於五三度至五六度之溫湯中，五分鐘取出。在小麥，更浸於五四度至五六度之溫湯中，亦五分鐘，取出，即行攤置席上，而陽乾之。

3. 灰汁浸種法 法用木灰五公升，沸湯一公斗，混和而攪拌之，靜置一夜；然後將沉澱上之清液，移置他器，浸漬種子，經過二晝夜，取出陽乾，以備播種之用。

4. 鹽水選種法 是法用一大木桶，盛鹽水；另將種子，盛於小簍筐中，浸入大桶之內，以手攪拌。數分鐘後，凡受病及惡劣種子，概輕而上浮，可用手或撈器掬起；良好無病之種子，重而下沉。如攪拌後，無復有上浮者，應即將簍筐取出，洗去鹽水，即將選得之良好種子，播種之。播種後，發芽整齊。

生育茂盛，既可除去病害；且能增加收穫量。所用鹽水之濃淡，視種子之種類而異。茲將對於水一公斗，所應用之鹽量，列記於下：

稻

食鹽約二公斤至三·五公斤

大麥

食鹽約三·五公斤至四·五公斤

粟

食鹽約一·八公斤至二公斤

油菜子

食鹽約一公斤至二公斤

菜菔子

食鹽約〇·九公斤至一·三公斤

選種後，所遺之食鹽汁，尚可作鹽蛋、醃肉、漬魚等用；否則，將其熬乾，留作明春之用。

一〇、碳酸銅粉 是劑為我國防治麥堅黑穗病，已著良效者之一種粉劑，使用時，須注意下列

各點：一粉劑四〇公分可拌麥種一二公斤。二未拌前，須先將麥種簸揚乾淨，除去泥砂及其他夾雜物，以免多耗是粉，並使是粉得與麥種表面直接接觸。三備拌之麥種，須稱準其重量，以便配合藥粉。四拌種時，須將麥種盛入拌種箱拌勻。拌種箱，係用鋅製成之圓筒形。筒之側面，開小門一門之四週，嵌以絨布，以防藥粉飛散。筒內釘木板四條，中心裝軸，外配搖手即成。材料、工資，僅需二元。五是粉有毒，不可入口，拌種時，須用溼手巾蒙蓋口鼻，以防吸入。六已拌過藥粉之種子，如有

過刺，不可以之喂雞、鴨及飼牲畜。

此粉預防麥堅黑穗病最有效，散黑穗則否。茲就江蘇省農鏡廳，於民國二十年調查已施用碳酸銅粉，防治麥堅黑穗病之各縣成績報告內，撮其所得平均數，列表於下，以證明是藥粉之功效（見農鏡廳民國二十年刊行農業推廣狀況）。

縣別	病穗百分率已受防治者平均數	病穗百分率未受防治者平均數
南通	○·○○六五	○·九三七五
海門	○·一六五	○·四五
靖江	○·八六九	一·八二六
啓東	○·八五二五	二·四八二五
嘉定	○·〇五二三	○·四三三

一、硫黃華 是劑為粉劑之一，使用時，須用散粉器撒布之。撒布葉面後，經日光之注射，發生二氧化硫，病菌觸此毒氣，即死。故使用是粉，須擇空氣乾燥、日光強烈、晴朗無風之日撒布之。適用之病害，以預防葡萄之白澁病、黑痘病最有效。撒布時期，初次須在葉未充分發展之前；第二次，須在未

開花之前，此外如防除茄之立枯病、青枯病等亦有效。有加入生石灰增其效力者，但硫黃華須多於石灰。此法，非在夏季高溫時，則功效不著。撒布時，如無撒粉器，可以是粉盛於紗袋中撒布之。

一二、生石灰粉 是劑為價廉易得之粉劑，除殺病菌外，兼可防治害蟲。我國農家，亦多以之驅除食害葉腋之甲蟲。若已風化，則效力減少。適用之病害，例如燕菁及其他十字花科植物根瘤病，以是粉施於土壤，可預防其發生。

一三、木灰 是灰用以消毒及防腐最有效。其材料，各處均有，採用最便，且含有多量之鉀成分，得收肥料效力。其效力之大小，由薪炭之種類而異。例如堅木之木灰，效力最大。如其中含有水分，須先行曬乾，篩去夾雜物，然後使用。我國農家土法上亦然。

一四、藥灰 是灰效力，僅得木灰之半。使用目的，與木灰同。適用之病害，可預防煙草之赤星病、萹弱之燻葉病。使用時，若不將是灰粉碎之，則以手撒布時，勢必厚薄不勻。一經含有溼氣，藥灰厚積處，植物之葉，易受損傷，故使用前，須先行乾燥，以臼舂碎，去其夾雜物，用撒布器撒布，或用竹篩篩布均宜。

第四節 撒布殺菌劑之機械

液體殺菌劑，非噴成霧狀，則藥液之浪費既多，且不能平均溼潤於農作物之表面。我國灌溉用之噴壺，未嘗不可供噴射之用；但撒布時，終不免有七、八成之藥液，散逸於無用之地。其噴灑力，惟限於近距離，不能向高處注射。故殺菌劑之撒布，須用有特別構造之噴霧器，方可達噴射之目的。其在粉劑，須備有撒粉器，方可將藥粉撒勻於植物之各部。茲將歐美現用之撒布殺菌劑之機械若干種列下：

一、手提桶唧筒 是器，由手提桶與小唧筒合成，適於噴射蔬菜、花卉及小樹之用。使用時，乃以小唧筒插入盛有液體殺菌劑之手提桶中。其小唧筒，備有特製之專用品者固佳，缺乏時，以普通吸水機代用之亦可（第二圖、第三圖）。

二、背囊式噴霧器 是器，用諸噴射矮小果樹及園藝作物，最為便利。狀如軍用背囊，使用時，負於背上，以一手上下把手，一手持噴口注射液劑（第四圖）。

三、強力噴霧器 是器，用諸噴射樹果園高枝之頂端，廣大之圃地及遠距離之場所，最為適用。其組合，乃裝製唧筒於大樽內，載諸車上，樽內備有氣筒，升降其把手，則壓縮空氣於氣筒中，由其強

第二圖 小唧筒
第三圖 手提桶唧筒



大之反動力作用，致令樽中液劑，噴出不絕。此外更附有攪拌器於其中，由該器之迴轉，攪拌液劑，而成均一之濃度。

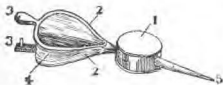
四、撒粉器 是器最適用者，有哇德生式撒粉器與羅納式撒粉器二種。哇德生撒粉器一端為

第 四 圖
背 式 噴 霧 器



伸縮囊，一端為容粉器，使用時，先將粉劑盛入容粉器，然後由伸縮囊令藥粉從噴管噴出，輕便異常。羅納式撒粉器與哇德生式迥異：納入藥粉於容粉器後，乃迴轉旋風機，使藥粉從噴出管撒出；如遇有距離較遠，位置較高之場所，噴出管不能

第 五 圖



撒 粉 器

1. 容粉器 2. 木板 3. 柄 4. 伸縮器 5. 噴

達到時，另附有接管（第五圖）。

第二編 各論

第六章 穀類病害

第一節 稻類病害

第一目 稻熱病

稻熱病（第六圖），北平俗名着火風或上丹，江蘇俗名穗枯、白枯或白秀，為稻作之大害。我國各處均有發生。

一、病徵 稻熱病細別之，有五種：即所謂苗稻熱病、葉稻熱病、冷稻熱病、頸稻熱病、節稻熱病是也。苗稻熱病發生於幼苗。葉稻熱病，苗移本田後，至出穗時，發生於葉部。冷稻熱病發生於日光不足，冷水灌溉之本田。頸稻熱病發生於孕穗前後。節稻熱病，出穗前後，發生於稈之關節。以上五者，外觀雖異，其病原菌則一。茲略述其五種病害之特徵於下：

1. 苗稻熱病 苗伸長一公寸至二公寸時，葉之裏面，生有多數暗綠褐色小斑點，是即病菌

寄生之處，逐漸集合，致令全體變黃褐色而枯，而腐敗。發病區域，大半起於苗圃中央，苗叢先生四陷狀；然後延及四邊。

2. 葉稻熱病 一名肥稻葉病。插秧後至出穗期，多施氮素肥料之稻田，最易發生，遇天氣陰溼，氣溫低降，曇天互數日時，葉之表面，先生橢圓形與指頭等大之病斑。病斑裏面，生帶青暗褐色之微。於是病斑逐漸增大，全葉均變茶褐色，幾如火炙，故北方農家俗稱着火風。

2. 冷稻熱病 是病發生於山間，或樹蔭日光不良之處，灌溉之水寒冷。其初於葉部生有病斑，後變茶褐色而枯。其狀況與葉稻熱病相似。

4. 頸稻熱病 是病一名穗稻熱病，發生於穗頸，抽穗前，毫無病徵，及抽穗後，頸或稈之一部，呈淡黑褐色。病部以上全枯死，頸部亦染有同一之色彩。

5. 節稻熱病 是病於抽穗前後生於稈之關節部，而於稈之關節部呈暗褐色，因此穗不登熟，易於倒折。

1. 病原菌 學名為 *Piricularia grisea* (Cooke) Saccardo 屬不完全菌類，綠菌族，微菌科 (*Mucedinaceae*)。對於活物寄生之性質最強。寄生於稻之葉稈及頸部，其孢子附着於稻，得適當之溼氣，歷一、二小時，即發芽，由氣孔侵入葉莖之內部，蔓延其菌絲於寄主之組織中，貫穿其細胞，吸收

其養分。菌絲無色，而有隔膜，分成多枝。寄主植物之組織，被其侵入後，則葉綠消失，變黃褐色，於是細胞膜，始則收縮，繼則破壞，終由氣孔出擔子梗，呈淡煤色，基部稍膨大，而有隔膜。寄生之部分，占葉之表裏，而裏面較多。侵害莖部者，利用菌絲之叢束，變寄主之內容物，成煤色，而達於穎部。菌絲着生之處，內容黑變，由內面生擔子梗。擔子梗之上部，生有微小突起，着生洋梨狀，或短棍棒狀之孢子。孢子有二中隔，長徑二〇——二五 μ ，橫徑九——一一·五 μ （ μ 即一公釐之千分之一）而以 μ 字表示之；但近有譯 μ 作秒者。頂端稍尖，基部鈍圓，透明帶淡煤煙色。孢子最易發芽，若於適當之狀態，接種於稻葉，歷二、三日，發生病徵；再經過一週，生新孢子。孢子於乾燥時，而有保持越冬之性質，落於有水溼處，則生休眠孢子。故此種病菌，不易滅絕。

三、誘因

1. 氣候 例如日照時間少，多雨悶熱，時陰時晴，此種氣候，最足以助孢子發芽；且莖葉軟弱，是菌易於侵入。

2. 肥料 例如氮素過多，莖葉徒長，組織軟弱，病兩易於侵入。

3. 雜草 禾本科雜草，易受是病；而尤以該科馬唐（俗名蟋蟀草）為最甚。

4. 品種 例如粳稻較糯稻罹病少；莖葉強壯，而抵抗力大者，罹病較難，柔軟者反是。

納 熱 稻 圖 六 第

四、預 防 法：

1. 肥料之配合需適當；氮素肥料，不可過多。
2. 選擇病害不易侵人之稻種。



(一) 健全之苗

(二) 罹病之苗有黑點或黃褐色之部分

(三) 稻熱病發生於葉部之狀態

1 葉裏面病斑

2 葉外面病斑

3 稻子梗

4 孢子

5 孢子發芽之狀

6 菌絲

7 休眠孢子

8 中隔

(四) 稻穗

9 病而侵入稻頭之部

(五) 稻葉橫斷面

10 長子梗

11 分生孢子

12 葉之表皮細胞

3. 栽植不宜過密。

4. 雜草中有易生稻熱病者，宜勸除之，以絕病源。

5. 宜攪拌土壤，使地溫升騰。

6. 燒棄病株。

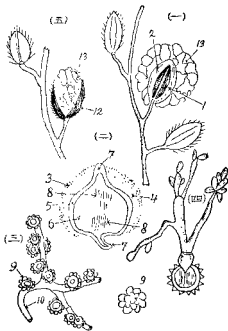
第二目 稻麴病

稻麴病（第七圖）因被害之穀粒，其色與性狀，有似於酒麴，故名稻麴病。李時珍本草綱目所謂硬穀奴，穀穗煤黑者，即是病也。每歲九月中旬，為是病之發生期；故惟晚稻病，早稻多能免害。

一、病徵 是病，初發生於水稻、陸稻之子房。罹其害者，一花穗中，少則一、二粒，多則十餘粒，並不害及全穗。被害之粒，其殼皮初向左右張開（如第七圖（五）），由兩殼之間隙，露出淡黃綠色肉塊狀物（第七圖（一）之13，（五）之13），次第膨大，包圍殼部，終至殼皮埋沒於實質中。從此肉塊狀，始以薄膜覆之，日漸發育，由其內部，露出黃綠色粉塊，後變深黃綠色，於其表面，生多數龜裂，較健全種實，大至三、四倍，而為球形，或橢圓形。此種徵象，大概多發現於氮質肥料多施之稻田，開花中多雨之時期。

一、病原菌 *Ustilaginoides Virens*, (Cooke) Takahashi. 屬子囊菌類，麥角菌科 (Clavici-

病 稻 粉 圖 七 第



- (一) 放大稻穗而於裏面視出之狀
 1 其中央之穎之痕跡 2 左
 右之薄被膜
 (二) 稻穗斷面
 3 外層 4 中層 5 內層
 6 髓部 7 穗之殘片 8 種
 實組織之碎片
 (三) 由菌絲生孢子之狀
 9 孢子 10 菌絲
 (四) 孢子發芽之狀
 (五) 穎皮表面之狀
 11 根皮 12 淡黃綠色肉塊狀
 物

pideneae) 試切斷稻穗檢之，成自四層（如第七圖(二)），外層淡黃綠色，次橙黃色，次淡黃色，中心部白色，而有肉塊狀者，是即菌絲之緊密結合。

孢子有細微之小突起，球形，直徑四——五 μ 。色淡黃綠色。未熟時，有薄膜；成熟，則薄膜破裂脫離，色亦愈濃，變成粉狀飛散。

三、誘因

1. 氣候 促稻麴之發生，首在日光續照而熱之氣候。

2. 肥料 多施氮質肥料之稻田，發病最多。故施肥時，需混以適宜磷肥及草木灰。

四、防除法 一經認明為稻麴發生，即將被害部燒棄，以防孢子飛散，越年發生。

第三目 稻葉枯病

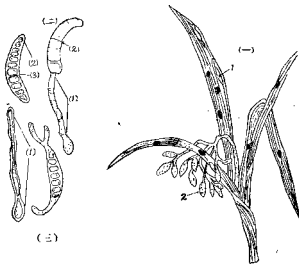
稻葉枯病（第八圖）一名稻苗燒病。稻之病害中，最可恐者之一。我國各地均有，陸稻、水稻均易罹是病。

一、病徵 被害之葉，葉尖一公寸至二公寸處，全體黃白色，或縱生黃白色之條斑（如第八圖（一）之1）。此條斑逐漸擴大，互相聯絡，該部遂變黑褐色。被害最劇時，表面全體，密生黑褐色之微。斯時若在孕穗期，穗因此不能抽出，或僅露出其尖端而已。不多時，仍舊枯死，而為黑色之徵所被覆。若在出穗後，僅數粒發病。達黃熟期，則被害極之表面，密生黑褐色絨狀之徵。若逢暴風雨，而損傷稻葉時，最易發生是病；或多施氮質肥料，而生育軟弱者，亦然。

二、病原菌 學名為 *Helminthosporium oryzae*, Miyabe et Hori. 屬不完全菌類、線菌族 (*Hyphomycetes*) 黑黴菌科 (*Dematiaceae*)。菌絲於葉面發生不規則之條斑，或橢圓形斑紋。其發育盛者，散布於葉片及葉鞘全面，呈煤色絨毛狀。擔子梗，悉由氣孔抽出，二本至五本，長一〇〇—

—三三〇 μ ，闊七二 μ ，而於其基部結束之，橫隔七至一五 μ ，其頂端着生煤煙色孢子，孢子為兩端鈍圓之新月形，或成稍彎曲於一方之倒棍棒狀，長八四——一四 μ ，闊一六——二二 μ ，而有數個中隔，極易脫落。發芽常在孢子兩極端發生。管之伸長最速。

第 八 圖 稻 葉 枯 病



(一) 稻葉及穗莖病之狀

1 葉縱生黃白條斑

2 穗莖黑色之狀

(二) 稻之葉枯病

1 縱子梗

2 分生孢子

3 中隔

(三) 分生孢子發芽之狀

三、誘因 本病誘因甚多，茲舉其主要者於下：

1. 暴風雨之關係 凡經過暴風雨之稻，歷七、八日，發是病。稻田之稻，呈黃褐色者甚多；但葉與穗，開展於暴風雨靜止之後者，却無害。

2. 肥料之關係 施用氮質肥料過多，或追肥之施用期過遲者，易罹是病。

3. 稻之種類之關係 稻之莖葉柔軟者，罹病易；故糯稻比粳稻被害多。

4. 稻罹浮塵子及他種蟲害時，亦易發生是病。

四、預防法：

1. 秧田發生浮塵子時，宜速為驅除。

2. 肥料配合，宜加適宜之磷酸肥料及草木灰，不可使氮成分過多。追肥時期，不宜過遲。

第四目 稻馬鹿苗病

一、病徵 稻馬鹿苗病（第九圖）一名秕苗病，不僅侵害水稻；其於陸稻亦然。罹病稻苗，成長至一公寸許，始顯病徵。苗之莖葉，纖細而長，帶淡黃綠色，較健全者，抽出之苗高，故易於識別。若拔取病苗，仔細檢之，其病勢劇烈者，最上之葉，細長如針而捲合之，斜向外方射出。展開之葉，向側方傾斜，較無病者之葉面狹。斯時上部雖無異狀，其下部近種叔處，頓變褐色，根部亦不充分發達；而鬚根亦

少。近由農事試驗場，就病苗健苗各十本，互相比較，所得結果如下表（表一三）。

表一三

病苗	全長		第一葉長	同上開數	第二葉長	同上開數	第三葉長	同上開數	鑽根本數
	公分	分							
健苗	六九七	一〇・五	〇・五二	九〇八	〇・五〇	六九七	〇・五〇	二	
病苗	四五七	六・六	〇・三七	八四四	〇・三	五六〇	〇・三	二	

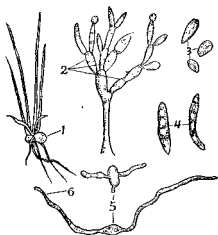
觀上表，可知病苗全長、莖長及第一葉長度，均較健苗為長，其開數則反較狹，根之本數，亦較少。病苗移植於本田後，病勢輕微者，雖可恢復其勢力；然莖、葉仍帶有淡黃綠色，節間伸長，增加全莖之高。莖之最上之葉，向外方射出，下方關節處之附近，呈暗褐色，而生有鬚根，生鬚根之節，附着物初為白色，後變淡紅色之黴，是即病原菌之菌體。

罹是病之稻，永無分蘗之望，始終以一本畢其生長，反較無病之稻，早二、三日出穗。所出之穗甚小，而穀粒亦少。其最甚者，未達出穗期，而葉稈乾燥，枯死者，亦有之。

二、病原菌 學名為 *Pusarium heterosporium*, Nees. 屬真菌部、不完全菌族、瘤狀菌科 (*Tuberculataceae*)。菌體綿毛狀，出穗時，蔓延於莖之關節附近。變色部之表面，初白色，後變淡紅色。菌絲發育旺盛時，多分岐而有中隔。擔子梗單一，直由菌絲分岐，具有二、三關節，形成帚狀。生孢子於

其頂端。孢子初爲卵形，日漸發育，成長橢圓形，其兩端漸次尖銳，變爲紡錘形。全體稍彎曲於一方，遂成新月形。有橫隔一至五，隨孢子之大小，而有差異。其生於病稻之組織中者，概爲卵形或長橢圓形，無橫隔；生於外部者，新月形，三五——四五×三一·五 μ 有橫隔。一旦遇有溼氣，不拘橫隔之有無，即發芽而生菌絲。其有橫隔者，多由各房發芽。稻種發芽之始，幼小之芽，組織柔軟，是菌即由此侵入。迨芽漸成長，組織日趨硬化，侵入較難。

病 苗 區 馬 稻 圖 九 第



1 病苗根部示病菌寄生之胚葉

2 孢子梗

3 孢子

4 孢子發育形成新月形

5 孢子發芽之狀

6 菌絲

三、防除法 先用鹽水選種，後浸入清水中，經五、六日，不使萌芽，即行直播。若播發芽之種，或以種粒厚播之，易罹是病。

第五目 稻苗燒病

一、病徵 種病現象最早者，在發芽後二、四日；迨至六月上旬迄中旬，病徵尤其顯著。斯時病苗，健苗，易於辨別。被害之葉，先沿縱脈，生黃白色條斑，後變黃褐，終成黑褐，於是病苗全體枯死腐敗。

二、病原菌 學名為 *Helminthosporium oryzae*, K. Miyabe et S. Horisp. 屬真菌部、線菌族、黑澁菌科 (Dematiaceae)。侵害稻苗方法，於種發芽，伸長一公分至二公分時，蕃殖於土壤中之菌絲，侵入幼芽之柔軟組織中。爾後芽漸伸長，展開數葉，則蔓延於葉肉中，致令葉部，生黃白色條斑。由是菌絲通過葉之氣孔，抽出擔子梗，生孢子於其上。斯時被害部，呈暗褐色，苗遂枯死。其罹病輕微者，即不致枯死，生長上亦不免有萎縮之狀。

三、防除法

1. 自種種播種後，至苗長三公分以上時，不可乾涸田水。
2. 施行上法，設使不能預防發病，可於播種前一日，放去苗田之水，撒布木灰十倍液（木灰一公升水五公升，時時攪拌，歷一晝夜，取其上澄者用之）於土面，俟播種時，再行引水。以後照前

項，行同一之注意。

第六目 稻葉切病

一、病徵 八月頃，稻之葉端六公分許，變白色透明，於是發病部，乾燥卷縮如細絲，再經過若干日，被害部表面，更散生細微黑色粒點，是即本病菌所生之子囊殼。

二、病原菌 學名為 *Thoma oryzae*, S. Hori, sp. Nov. 屬真菌部、不完全菌族、擬球殼菌科 (*Sphaerioidaceae*)。其散布於被害葉片枯死部表面之子囊殼，由肉眼視之，帶黑褐色；但就顯微鏡下視之，為淡褐色扁圓形。其頂端生有小孔，為一〇〇——一五〇 μ 。孢子充滿於子囊殼內，一經成熟，即由小孔散出。其短徑為三——四 μ ，長徑為五——七 μ ，無色透明。其形狀，有卵圓形、橢圓形、圓筒形三種，而以橢圓形為最多。接近孢子兩端處，各有小油球一。

三、防除法

1. 因是病多發生於山間冷水流入稻田，或氮質肥料多施之處，可採用稻熱病預防之方法。
2. 由稻之種類之不同，被害有多少之別，可選擇被害較少之稻種而栽培之。

第二節 麥類病害

第一目 大麥及裸麥裸黑穗病

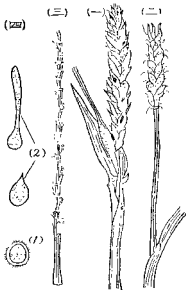
裸黑穗病（第一〇圖）農家俗稱鬼麥或灰麥，為麥類黑穗病之一。我國舊時紀錄，以麥類之黑穗病，統稱麥奴（見本草），或作麥孽（見正字通），或名墨黑勃（見肘後方）。大麥及裸麥之被害者，較堅黑穗之被害者多。

一、病徵：裸黑穗被害之穀穗，變為濃茶褐色輕鬆之粉末；雖以外被覆之，然較堅黑穗薄弱；且易破裂。當未破裂前，外觀茶褐色，一經破裂，粉末狀之孢子飛散，則被害之穀穗上，附着白紙狀之薄片，其芒稈亦膨大而成畸形。故收穫時，被害之穗，僅存中軸而已。間亦有一種中，下部被害，而上部仍健全者；但屬少數。

一、病原菌 學名為 *Ustilago Nuda* (Jensen) K. & F. 屬擔子囊菌類，黑穗菌族 (*Ustilaginaceae*) 黑穗菌科 (*Ustilaginaceae*)。專寄生於裸麥及大麥。孢子球形，或橢圓形，直徑 7 μ，其表面有細微突起。由風飛散，落於滿開之麥花內，包藏稈內，經長期之潛伏，而附着於種子，播下此種子，麥種發芽，孢子亦同時發芽，而為單一之尖長菌絲。至孕穗期，菌絲侵入花中，急速增其生育，而生黑粉（即其孢子）。孢子充分成熟，被害之穗，即變為黑穗。

三、預防法：

病穗黑穗之麥稈麥大 圖〇一第



(一) 病穗之初期

(二) 孢子成熟之病穗

(三) 孢子飛散而僅存穗柄者

(四) 孢子發芽之狀

1 孢子 2 芽

1. 採收無病害之種子。

2. 於黑粉未散前，拔取燒棄之。

3. 施行冷水溫湯浸種法。

4. 碳酸銅粉拌種而播種之，最有效。

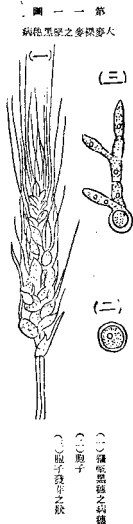
第二目 大麥及裸麥堅黑穗病

專寄生於大麥及裸麥，較裸黑穗之害少。一名大麥之皮冠黑穗。被害之穗，甚堅固，長時間覆以

外被，黑粉不能飛散，是即與裸黑穗顯然之區別。

一、病徵 被害之穗，在健全穗抽出後，抽出之，病穗較健全之穗短，芒與稈，均保存固有之形狀。外觀雖不顯異態，而麥粒皆變黑色；即使曝露於風雨中，受其摩擦，而破其外被，由內部現出黑色粉塊。此黑粉，不如裸黑穗黑粉之輕鬆，有粘着力，互相凝集，變為堅硬粉塊，以指頭捻之，亦不容易破碎。此其黑穗永保存固有之原因，而有堅黑穗（第一一圖）之名稱。

一、病原菌 學名為 *Ustilago hordei*, Jensen. 屬子囊菌類，黑穗菌族 (*Ustilaginaceae*) 黑穗菌科 (*Ustilaginaceae*)。孢子黑色球形，或鈍多角形，或卵圓形，長徑六——八 μ ，短徑六——七 μ ，較裸黑穗病菌孢子稍大。表面平滑而無突起。發芽時，由二、三細胞，構成菌絲，內有橫隔二、三，橫隔部



及頂端生小生子，易脫落。脫落後，由風飛散者少，故不易落入麥花中。惟於農家脫穀時，混入堅黑穗之麥，碎其粉塊，得此機會，遂附着於麥種之表面，而為發病之原因。

三、預防法：同裸黑穗病。

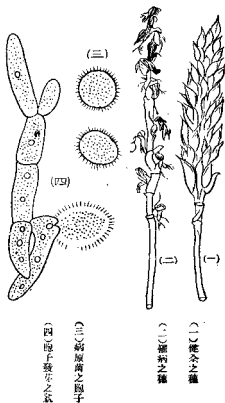
第三目 小麥黑穗病

小麥黑穗病（第一二圖）生於小麥之穗，食物本草稱小麥奴。其性狀，雖酷似裸黑穗病；然由接種試驗，確定是病菌，絕不侵害小麥幼苗，而由麥花侵入，且知是病，僅寄生於小麥，而為一特別種類。我國各處小麥田內，均有發見，被害最甚時，減少二、三成之收穫。

一、病徵 被害之穗，與健全之穗，同時抽出，或稍後抽出。其長度，較健全穗短。最上之節，亦粗而短。其稈變形，而為屑片狀包被。綻時，由內部飛放粉末。此粉末，質甚輕鬆，帶黑褐色，有極易飛散之性。故至收穫時期，田中被害之穗，惟僅留中軸而已。

二、病原菌 學名為 *Ustilago tritici*, Jensen. 科屬同前。被害穗之黑粉，即本病菌已成熟之孢子，由肉眼觀之，呈茶褐色，而稍帶綠色。孢子球形或卵形，長徑五——七 μ ，橫徑五——六 μ ，有細點紋。其表面，有多數細微突起。發芽力微弱，故被害之程度亦弱。在水中及溼氣中雖發芽，但甚遲緩。菌絲由孢子透明之側發芽，有二、三橫隔，生小孢子者甚少。

圖 二 一 第
病 穗 黑 麥 小



三、預防法：黑穗病之驅除與預防，雖依麥之種類而異；然亦有大麥、裸麥、小麥之黑穗病，均適用者之方法。茲舉之於下：

1. 由無黑穗發生之麥田，採收麥種，將來播種後，無施行預防之必要。
2. 遇有黑穗發生時，須於包被未破，黑粉未散前，拔取曬乾而燒棄之；但或取時，應注意黑粉之外散。

黑穗病之預防法，其在殺滅麥種，附着病原菌之孢子者，德國概用硫酸銅液；但是液，雖可殺滅孢子，同時有減損麥種發芽力之虞。故於一八八七年，治病理學者，發明溫湯浸種法後，於是黑穗病之預防法，日有進步，而得佳良效果。

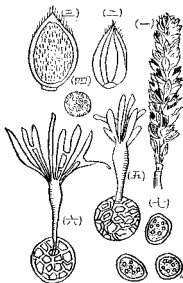
第四目 小麥腥黑穗病

小麥腥黑穗病（第一三圖）一名小麥黑粒病，為黑穗病之一種；惟發生於小麥，較小麥黑穗病，傳播尤廣，其被害亦大。

一、病徵 被害之穗，即至收穫時，外部仍不生異狀，亦不露出黑粉，僅種實變黑，較健全種粒稍大。健全之穗，成熟時下垂，病穗則直立，惟其稈展開，此即健全穗與病穗之區別點。試取被害之麥粒，檢視之，其色帶褐，而稍呈球形；若以指頭捻之，則外皮破裂，露出內面暗茶褐色粉末，而於指面感有一種脂質，嗅之，恰如魚類之腥氣；故以腥黑穗病名之。

二、病原菌 學名有：(1) *Tilletia tritici*, Winter. (11) *Tilletia aevis*, Kühn. 屬擔子囊菌類、腥黑穗菌族 (*Tilletineae*)、腥黑穗菌科 (*Tilletiaceae*)。細別之，有二種：一名網狀腥黑穗病菌 (*Tilletia tritici*)，孢子暗褐色，球形，徑一六——二二 μ ，其表面有網狀紋。一名圓狀腥黑穗病菌 (*Tilletia aevis*, Kühn.)，孢子橢圓形，或長橢圓形，或延長面為不規正形，短徑一〇

圖 三 一 第
病 穗 黑 腥 麥 小



- (一) 罹病狀顯黑穗病之小麥穗
- 1 被害之種實
- (二) 健全麥粒
- (三) 罹病麥粒
- (四) 網膜黑穗病菌之孢子
- (五) 網膜黑穗病孢子發芽之狀
- (六) 由發芽進而為接合之狀
- (七) 圓形黑穗病菌之孢子

——五 μ ，長徑一五——二六 μ ，其表面平滑，發芽力能支持八年之久。

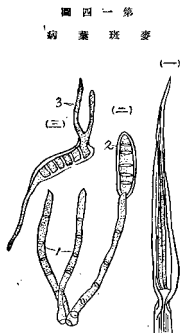
三、預防法：

1. 被害之穗，脫粒時，其孢子最易附着於無害之種子；故用於脫粒乾燥等之器具，往往附着病菌之孢子，最易傳染於健全之種實。使用此等器具時，需加以注意，以防傳染。
2. 施行溫湯浸種法，歷五分鐘後，取出之，再侵入冷水，而乾燥之。
3. 其他與一切黑穗病之防除法同。

第五目 麥斑葉病

一、病徵 麥斑葉病，一名條葉病（第一四圖），發生於大麥、裸麥。由生長至三公分內外，迄孕穗與出穗初期，侵害葉、稈、穗諸部。被害之葉，縱生黃白色細長條斑，與葉之中肋平行，後漸變黃褐色，或間生絨狀之微，甚密。於是葉遂失其勢力，終至全莖枯死。其發病於孕穗期者，穗亦枯死。晚播之麥，發病被害更甚。

二、病原菌 學名 *Helminthosporium graminum*, Rabh. 屬不完全菌類，線菌族（Hyphomycetes）煤菌科（Dematiaceae）。以被害葉之黑褐色斑點，於顯微鏡檢之，有數個中隔之擔子梗。其



(一) 播斑葉病之麥葉 圖中黑點處即

與中肋平行縱生黃白色條斑

(二) 1 擔子梗 2 孢子

(三) 孢子發芽之狀

3 芽

第一四圖
麥斑葉病

頂端生有孢子，黃褐色，而為橢圓形；亦有數中隔，長一六五——三〇〇 μ 。一經成熟，即由擔子梗脫落，孢子附着麥種，與麥種同時發芽，由各室生發芽管，侵入麥之嫩芽之組織中。其菌絲與麥稈一同生長，蔓延於葉之組織中，而生孢子。孢子由風飛散，附着麥粒，翌年再發生病害。

三、預防法：

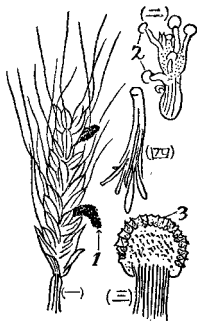
1. 不可使用由被害圃中收穫之種子。
2. 播種前，須將種子浸灰汁中一晝夜，然後播下。

第六目 麥角病

麥角病（第一五圖）發生於一切禾本科植物，其中尤以黑麥發生為最多。是菌之菌核，稱麥角，人畜食之，有大毒，醫家以之入藥。

一、病原菌及病徵 病原菌學名為 *Claviceps purpurea*, Tul. 麥角病之發生，往往於寄主植物開花時，其菌絲發生於子房中，占領種實之部，初生白色孢子層，生於子房之表面，其周邊生分生孢子。此分生孢子，一經成熟，則於孢子層，分泌一種甘露，混孢子於其中，而於穎間露出之，昆蟲吸收其分泌之甘露，即搬運分生孢子於他花之上，此孢子即發芽而侵入子房。發生斯病時，其蔓延甚速。分生孢子，生長停止後，孢子層漸堅固，一變而為角狀之塊，而呈紫色者，以之稱菌核，即麥角也。菌

第一圖 麥角病



(一) 麥角寄生於麥穗之狀

1 麥角

(二) 前核(麥角)發芽之狀

2 子囊殼房

(三) 子囊殼房橫面

3 子囊殼

(四) 由子囊殼遊出孢子之狀

核落於地上，翌年生有多數有柄之子囊殼房，內藏圓柱形子囊，其大為一二——三〇×三μ，囊內生有絲狀之子囊孢子八個。子囊孢子，一經為風吹散，落於寄主植物花穗之上，侵入子房，再發生麥角病。

二、防除法：

1. 麥角，為翌年發病之基，遇有發生時，宜速取去，而燒棄之。
2. 田園周圍之禾本科植物，宜於麥開花前，除去之。

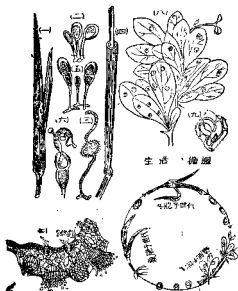
第七目 麥黑銹病

一、病徵 麥黑銹病（第一六圖），發生於大麥、小麥、裸麥、燕麥、黑麥及一百零六種之禾本科植物。小麥罹受較易，大麥較難。侵害寄主之部分，首在莖葉及葉鞘。劇烈時，穎芒亦受其影響。故病在莖部時，又稱莖銹病。已被侵害之麥類，先發現水泡狀小凸起，沿葉脈平行排列，後於凸起部，日漸膨大，表皮破裂，露出紅褐色之粉狀物。其周邊尙圍以破裂之表皮者，是即夏孢子之羣集，而成夏孢子堆。迨麥類達成熟期，復發生如上述之水泡狀凸起。表皮破裂後，更露出黑褐色粉末者，是即冬孢子堆。此均是病侵害之特徵。

二、病原菌 學名爲 *Puccinia graminis*, Pers. 屬真菌部、擔子菌族、赤澁菌科 (*Pucciniaceae*)。其生活史，分爲三世代。三世代中之形色不同，寄主亦異，即所謂冬孢子、夏孢子、銹孢子（即春孢子）三世代是也。

冬孢子，具胞膜二層，氣候嚴寒之際，暫行停止繁殖，作休眠狀以越冬；一經經過休眠時期，遇有適當之溫溼，即漸行發芽，而於孢子之頂端，生原菌絲；更由胞膜橫隔，分隔爲二或四，生柄於其上。柄上更生出一小生子（一名小孢子），無色透明，最易爲風吹播。斯時如落於麥葉或土面，均不能發芽生活；若落於小檗科植物葉上，即發育滋長，穿入小檗葉部之表皮細胞，發育其菌絲，具黃赤色斑

第 一 六 圖 麥 黑 銹 菌



生 活 週 期

點，形成銹子腔，於小葉葉之裏面，形成精子器。於小葉葉之表面，精子器成燒瓶狀，初埋藏於葉之表皮下，成熟時，於器內裂生駢裂多數黃色或橙色之菌絲。其頂端生有小孢子，是即精子，往昔多誤認爲雄器。故降至今日，尙留有精子器之名稱，實即一種退化之雄性細胞。故精子器內散出之精子，無發芽力。銹子腔之發生，在精子器發生後四星期，雖位於小葉葉背，而與葉表之精子器，適發於二者相對直下之位置。其形狀與小盃相似，埋藏於葉背表皮之下，以被膜爲之外被。腔內之銹孢子，類似

- (一) 小麥葉生夏孢子堆之狀
- (二) 發育異度之夏孢子
- (三) 夏孢子發芽之狀
- (四) 小麥葉箱生冬孢子之狀
- (五) 發育異度之冬孢子
- (六) 冬孢子發芽生前菌絲及小生子
- (七) 橫斷小葉科植物之葉示銹子腔內之銹孢子精子器
- (八) 小葉葉上生銹孢子腔之狀
- (九) 小生子於小葉葉上發芽之狀
- (十) 是菌之世代循環

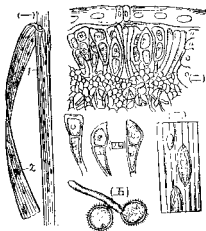
球形，表面光滑，色橙黃，大至一五——二五 μ ，日漸成熟，其體積亦日漸增加，於是被膜脹裂，已成熟之銹孢子，即隨風吹散，斯時落於小葉葉上，無發芽力；惟落於麥類莖葉上，即行發芽，從氣孔侵入麥之莖葉，而生夏孢子。

夏孢子，橙黃色橢圓形或卵形，其體積為二五——三八 \times 一五——二〇 μ 。胞膜表面，具有細刺。一經成熟，散布於接近之麥葉或葉鞘上，得適當之溫溼，發生芽管。偶與害主之氣孔相遇，則尖端膨大，形成附着器。附着器下方，復生有小管，賴附着器之壓力，侵入氣孔。一經達至氣孔間隙，則又膨大，分生多數菌絲，蔓延於細胞間隙中，生吸收器，吸收細胞中之養料，再發生第二代之夏孢子。由第二代之夏孢子，復變為冬孢子以越冬，如此循環不已，以成是菌之世代輪迴。

三、防除法：

1. 燒棄生有冬孢子之麥稈。
2. 伐除接近麥作地之小葉科植物與禾本科雜草。
3. 選擇不易罹受病害之品種；故麥類中之稈質剛強者，被害較少。
4. 播種早熟種，使之成熟於銹病未劇烈之前。例如美國麥種中之 *Pruinde wheat* 常較 *Morguis wheat* 成熟早十五日，故大半能免去銹病。

（病澁赤）病銹黃麥 圖 七 一 第



- (一) 發生黃銹病之麥葉
 1 終局孢子集團
 2 著殖孢子集團
- (二) 縱斷終局孢子擴大圖
- (三) 著殖孢子集團擴大圖
- (四) 各種形狀之終局孢子
- (五) 著殖孢子及其發芽

一、病徵 麥黃銹病，一名赤澁病，北平農民俗稱黃疽（第一七圖），為麥類最普通之病害，亦我國北方麥作上最大之病害。民國四年，北平四郊之麥作地，無不發生是病，是年收穫減至常年之半。其最甚者，竟減至七成至八成。事載民國五年中央農事試驗場報告。

第八目 麥黃銹病

5. 用溫湯或硫酸銅液浸種。
6. 用排水法減少土壤溼度。

發病之誘因，除因低溼之田畝，溫溼之氣候外，他如栽培於日蔭之場所，或播種太晚，或雨天繼續不絕，或氮質肥料，施之過量，而葉稈有肥大之發育者，亦影響及之。

被害之葉，初生淡黃色無數小斑點，歷數日，漸膨大而為橙黃色橢圓形，裂開葉之表皮，由內部露出橙黃色粉末，最多時，葉面全為橙黃色粉末所蔽覆，若以手觸之，則立染指而橙黃色粉末，散盡而後，惟於葉之裏面及葉鞘表面，現有黑色小斑點，與胡麻粒等大，多數小黑點，互相斷續，而成一縱行條線，其形狀與排列，雖與橙黃色斑點相似；但不裂開葉之表皮，亦不由內部散出粉末，直至收穫時，依舊留存於麥葉。發病期，通常在四、五月，侵害之植物，麥類而外，亦波及其他二十餘種之禾本科植物。

一、病原菌 學名為 *Puccinia glumarum*, (Schm.) Erik. et Henn. 屬真菌部擔子菌族，亦

澁菌科 (*Pucciniaeae*)。被害葉所生橙黃色粉末，即其已成熟之孢子，就顯微鏡下視之，圓形或橢圓形，長徑二〇——三〇 μ ，短徑一七——二四 μ 。孢子膜無色，其表面有無數細刺，及三、四個發芽孔。內容物粒狀，帶鮮美之橙黃色。得溼氣則發芽，生有絲狀發生管。孢子由風飛散，附着麥葉，即行發芽，由氣孔侵入葉內，而於表皮下形成新子座，再生孢子，以營蕃殖。故雨天或蒸熱之天氣，連續數日時，常見是病之發生，若發病僅在麥作地之一局部，則漸次向下風蔓延。橙黃色之孢子，因專司蕃殖

之用故稱蕃殖孢子。因其生於溫暖之季節，故又名夏生孢子。得溼氣雖易於發芽，一旦空氣乾燥，即失發芽力。生於秋末之孢子，可依舊越年，至翌春溫暖之候，再行發芽。

蕃殖孢子，充分發育時，葉面所現小黑點，即生於表皮下之別種孢子之集團；但此種孢子，既不破開表皮，亦無粉粒外現而飛散之，始終隱藏於葉之表皮下，多數相集而為橢圓形，或細條形之集團。孢子褐色，其形狀為長三角形，有橫隔一，分為二室，長四〇——六〇 μ ，闊一五——二〇 μ 。孢子頂部肥厚，又間有斜向一隅，延長面為圓錐形之突起者。孢子柄甚短，緊着於子座上。生有此種孢子時，即本病菌完結一世代之生活，故稱終局孢子。又因有休眠越冬之特性，故又稱凌冬孢子。

三、防除法

1. 以鹽水行浸種法。
2. 選擇重且大之麥粒，作種粒。
3. 於適當時期播種，毋過早與過遲。
4. 施用肥料，可視其地之肥瘠，而以磷酸及草木灰，為適宜之配合。
5. 不宜多施氮質肥料。
6. 選擇稈質剛強者栽培之。

7. 注意麥作地光線之透射，空氣之流通，排水之佳良。
8. 芟除麥作地有是菌寄生之禾本科雜草。

第九目 麥白澁病

一、病徵 麥白澁病（第一八圖）農家俗名粉斑或麥敷粉，爲霖雨期中，發生於麥葉之病害。被害之葉，其表裏初撒布如白粉狀之物，而生有不規則之病斑。歷數日，略變灰白色，而於灰白色病斑中，生細微黑粒。此小黑粒，只需以放大十倍之廓大鏡視之，即可認明。其病斑，若密生麥之全葉面，則障害麥之生育。

凡栽培於空氣溼潤，日光不足，通風不良之場處者，必發生是病。故樹蔭屋後等處，常見此病之發生。又銜質肥料，施之過多，則稈葉繁茂，互生陰影，勢必阻礙日光之透射，與空氣之流通；且組織軟弱，更易爲是病菌之侵犯，故以之製草帽帳爲目的而栽培之麥類，罹是病者較多。

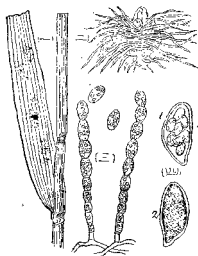
二、病原菌 學名爲 *Erysiphe graminis*, DC. 屬真菌部、囊子菌族、白澁菌科 (*Erysiphaceae*)。寄生於大麥、小麥、裸麥，其中尤以寄生於大麥、裸麥者爲最多；禾本科雜草，亦有發生是病者。

被害葉，生有白粉狀病斑時，以顯微鏡檢之，見有無色之橢圓形孢子，即本病菌之分生子，連成多數連鎖狀。其位於最上位者，爲最成熟之分生子。分生子，順次分離脫落，以營蕃殖。其菌絲蔓延於

葉面時，並生有吸根，而以吸根侵入葉肉中，吸收其養分。

老熟之病斑，略變灰白色，而生有黑色細粒體於其中，以鏡檢之，略成球形，帶栗褐色，半埋沒於錯雜之毛狀菌絲中者，即其子殼。子殼內，含有紡錘形長橢圓形之子囊。子囊內之內容物，初雖成自細粒狀之原形質，後分裂而為八個橢圓形之孢子。此孢子，位於子囊內，而與裸出者有別。故特稱子囊孢子。通常發生於八、九月頃，越過冬季，至翌春溫暖之候，脫出子殼，附着寄主，再發生白澁病害。若採取生於麥葉之子囊殼，而培養於玻璃溼室中，歷數日，即生子囊孢子於子囊內，長徑二〇——二

第一八圖 麥白澁病



(一)發生白澁病麥葉

(二)子殼放大圖(即生於灰白色病斑中之

黑點)

(三)分生子

(四)子囊

1 已成熟而生有子囊孢子之子囊

2 未成熟之子囊

三、短徑一〇——一三。

三、防除法：

1. 本病害之誘因，與黃銹病同；故溼潤之天氣繼續時，常發生是病。惟麥作地日光之透射不足時，其害更甚。因此須注意排水，以及光線之透射，空氣之流通。

2. 氮質肥料施用過多，則葉稈繁茂，其害亦甚，須注意三要素之配合。

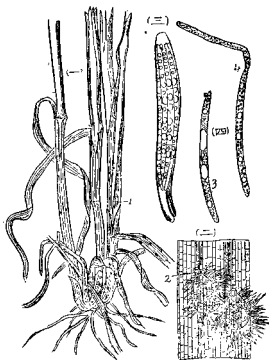
第十目 麥立枯病

一、病徵 麥立枯病（第一九圖）農家俗稱寒傷或白枯，乃侵害大麥、小麥、裸麥之病害。其發生最早者，當十二月頃，普通多在二、三月之交，被害之麥，其葉漸變黃色，勢力日衰，農家多誤認為寒傷。其劇烈者，全株盡變黃褐色，終至腐朽；較微者，僅葉尖或下葉呈黃色，勢力微弱，根部略有腐朽，而易於拔起。幼稚時代之麥，罹有斯病，匪特不能完全發育，稈部亦短；迨其成長三公分至六公分時，即使抽穗，終無登熟之望。

麥成長至一公尺許時，若罹斯病，其勢尚輕，為害亦不甚烈，僅下葉先呈黃色，下垂，較無病者，實質登熟不足。發病於麥已出穗時，恰如地中之缺乏溼氣而凋萎，斯時綠葉頓失光澤，穗呈枯白色，小麥尤甚。

至若是病最著之特徵，於麥之黃熟期，拔起被害麥株，檢其接近地際之四周葉鞘及稈，均帶暗褐色。再仔細檢視，其已變色之葉鞘表面，由生有細微黑色粒體之表皮下，露出其頂端，而隱於表皮下之部分，稍見隆起。若剝離該部葉鞘，而檢其裏面及稈之表面，呈黑褐色而有金色光澤，現黑色粒體於其間。

圖 九 一 第 麥 立 枯 病



(一) 獨立枯病小麥之植株

1 葉鞘裏面所生黑色粒

體

(二) 葉鞘裏面黑色粒體擴大

圖

2 小孔

(三) 包藏子囊孢子之子囊

(四) 子囊孢子

3 未發芽者

4 已發芽者

此外尙有其他之特徵；例如麥作地一度發生是病，不僅年年於同一之場處發生，且逐漸蔓延增大其區域。增大之區域，但非平等之侵害，而成各局部輕重不同之狀況。被害雖有不同，若就任何局部，拔起病株，而檢視之，其根部均發育不良。由是而觀，則是病顯與因寒傷而下葉黃變者有別。其誘因：就土性之關係而言，凡殖土及腐植質之土壤，輕鬆而排水佳良者，發病少；反是，則發病較多。就肥料言，三要素之配合不適當，而磷酸成分之不足者，發病易；反是，則發病較難。就播種期而言，失之過早者，發病易，種期適當者反是。就麥種言，大麥、裸麥罹病較易，小麥比較強壯；而罹病較難。誘因如斯，凡研究是病之預防者，應注意及之。

二、病原菌 學名爲 *Ophiobolus graminis*, Saec. 屬真菌部，子囊菌族，多孢子菌科 (*Pre-osporeaceae*)。除害大麥、小麥、裸麥外，間亦寄生於稻；但爲害不其。其在歐洲方面，除害大、小麥外，亦寄生於禾本科之行儀芝 (*Cynodon Dactylon*, Pers.) 穢草 (*Agrostis perennans*, Tuck.) 等雜草。麥至黃熟期，本病菌遂生有孢子。其未生孢子前，被害部，僅由菌絲纏絡之。每當被害麥株，接近地際之部分，呈暗褐色時，剝取附着於葉鞘裏面之暗褐色而生有金光者，以顯微鏡檢之，惟見茶褐色菌絲纏絡如網，是即菌絲束，其間所現之黑色粒體，即包藏本病菌孢子之子殼，其形狀爲酒壺形，相當於胴部之部分，則呈球形，大至二〇〇——二五〇 μ 。殼上被以栗褐色毛茸，埋藏於葉鞘之組織中，突

用圓錐形之口孔，內有多數棍棒狀之子囊。子囊頂端為截圓形，中央膨大，而基部有柄，長八〇—一二〇 μ ，闊八·五—一六 μ ，內含孢子八個，東生。孢子無色透明，其形狀細長如絲，略向一方彎曲，兩端銳而細，有橫隔三至七，長七二——一〇四 μ ，闊三——四 μ ，內含有帶青淡黃色油球，大小十數個，落於水中，即自兩端發芽。

被害之病株，若耕入地中時，病菌即生存於地中，迨至冬季，若再行播種麥種於其處，病菌即侵入根部，發生是病。此同一場所，而逐年發病者之所以也。

三、防除法：

1. 掘取病株而燒棄之，以免害及下期麥作。
2. 於播種前，施行石灰鹼素；或仿照法國，撒佈硫酸，使被害減輕。
3. 二、三月頃，一經發現病象，速將接近麥根之土鋤起，而以過磷酸石灰埋入之，仍即覆土踏實，亦可減少病害，遲則無效。
4. 已發病之麥作地，下期播種，可另選與前期冬作之麥相異之麥種，而輪植之。
5. 播種期，毋任意過早或過遲。
6. 對於肥料，不僅毋多施氮質肥料，且宜加用適量之磷酸肥料及草木灰。

第十一目 小麥稈黑穗病

一、病徵 小麥稈黑穗病（第二〇圖）一名黑葉病，乃生於小麥葉與葉鞘及穗之一種病害。被害之小麥，其葉片及葉鞘，現有數條細長之黑條，於是該部之表皮，即行破裂，由內部散出黑粉，斯時葉遂枯死，穗亦萎其影響。葉之被害劇烈者，則不抽穗，即使抽出，多呈彎曲之畸形，終之充實。發病期，多在小麥孕穗時期，惟有是病之小麥，分蘖力並不減退，由一麥粒生長之一株中，常混有健病兩稈。

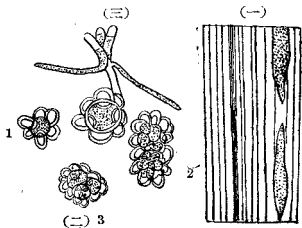
二、病原菌 學名為 *Uromyces ooculis*, Rabenh. 屬真菌類，半擔子菌族，腥黑穗菌科 (*Tilletiaceae*)。本病菌，在我國之麥作，專害小麥；但在歐、美各國，普通寄生於黑麥，發生黑麥稈黑穗病，被害小麥之葉片及葉鞘，所生細長黑條，即表皮下木病菌之孢子。孢子成熟，則表皮破裂，露出黑粉，為風吹散，或為雨水流失。孢子之形狀，與各種黑穗菌之孢子全異，暗褐色之大孢子，十二個至七個，互相接合，而為圓形或橢圓形，長一六——二五 μ ，闊一五——二〇 μ ，變成一集合孢子，其表面有多數黃褐色孢子狀之附屬物，成不規則狀而附着之。

孢子在水中，歷三、四日而發芽。發芽之狀況，先生菌絲，次於其頂端，生細長新月形之小生子，與腥黑穗菌之孢子同。侵害小麥之方法，雖與其他之黑穗菌同；但本病菌之孢子，輕而易散，故附着於

小麥種子之機會，依風力而入於花中，脫粒之際，更依人力之附着而傳播。

圖 〇 二 第

病 穗 黑 稈 麥 小



(一) 小麥稈黑穗病被害葉之一片

(二) 小麥稈黑穗病菌之孢子

1 個孢子

3 個孢子

3 個孢子之集合

(三) 孢子發芽生小生子小生子又生發生管之狀

三、
防
除
法

1. 行溫湯浸種法；若恐有小麥黑穗病並發之虞，可行溫湯冷水浸種法。

2. 採擇健全種粒。

3. 脫粒時所用器具，因有孢子附着，須用熱湯殺菌，以免傳染。

4. 田內已有之病株，須從速拔起燒棄。

第三節 粟類病害

第一目 粟白髮病

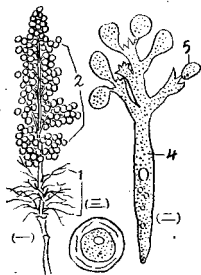
粟白髮病（第二一圖）由空氣傳染，發生於粟葉及穗上，為粟之病害中，最可恐怖者。北平俗呼僵乾，山東俗稱禿穗，防除不慎，收穫大減。雜草中之狗尾草，亦往往發生是病。

一、病徵 本病發生於粟之穗及葉，其在孕穗期前發病者，則心葉捲合，變黃白色，而不開展，終至枯死。斯時取病葉鏡檢之，其裏面有細微如白蠟之物，是即病菌之分生孢子。

已被害之葉上，所生白色斑紋，日漸擴大，葉之組織，日漸增厚，葉質亦日漸柔弱，一經風吹，即行破碎，恰如散亂白髮，故有白髮病之名。

二、病原菌 學名為 *Sclerospora graminicola*, Schrö. 屬藻菌類，露菌族，露菌科 (Per-

第 二 節 粟 白 癭 病



(一) 下半部被害之穗

1 被害部 2 無害部

(二) 白癭病菌

3 癭子梗 4 分生子

(三) 卵孢子

nosporaceae)。其生於葉面之白癭，由氣孔抽出其擔子梗，若由顯微鏡檢之，上部分歧，頂端附着橢圓形或卵圓形無色之分生孢子。分生孢子，有大小二種：小者，長二四——二九 μ ，闊一七——一九 μ ；大者，長三八·五——五八 μ ，闊一九——二四 μ 。一經成熟，則由擔子梗脫落，因風飛散，附着粟之嫩葉，發芽而侵入葉之組織內，再發生是病。

分生孢子發芽，侵入葉肉中，則菌絲繁殖，生別種之孢子於葉肉中，稱卵孢子。一名休眠孢子。此孢子，始為卵囊，內有卵球，另於菌絲一端，生雄精器，與之接觸受胎，遂發育而為卵孢子。內容物細粒

狀，中央有大油球，落於地中，越年再為病原作用。

三、預防法：

1. 氮素肥料，不可施用多量。
2. 拔去冗株，使株間疎密適中。
3. 發病最多之地，不可連作。
4. 葉片未破裂前，宜將病株拔去燻棄，以防卵孢子散布。
5. 除去附近之狗尾草。

第二目 粟黑穗病

一、病徵 本病害，乃發生於粟之穀粒之病害。罹是病之粟，被害穗與無害穗，其初外觀上雖無顯著之差異，一經曝露於風雨中，擺動而摩擦之，穀皮破裂，即由內部露出黑粉，致令全體帶有黑色，始知其被害。黑粉有凝集力，不易飛散。其病勢，有因穗之穀粒而染及全體者，亦有僅穗之下半部，而發生病象者。

一、病原菌 學名為 *Ustilago crameri*, Kbn. 屬真菌部、半擔子菌族、黑穗菌科 (*Ustilaginaceae*)。侵害之植物，除粟類外，亦寄生於狗尾草。被害之穀粒，充滿黑色粉末。孢子有凝集力，不容易

飛散。其形狀為不正形、球形、橢圓形或多角形，帶褐色，長徑一〇——一二 μ ，短徑六——九 μ 。孢子膜，表面平滑。發芽時，雖生長菌絲，不生小生子。寄生侵害之方法，與麥之堅黑穗病菌、腥黑穗病菌同。

防除法：

1. 被害穗與無害穗，混和脫粒時，擊散之黑粉，勢必附着於種子，將來一經播下，不免發生是病；故備播種粒，須採收無病之穗，而不與病穗混和脫粒。

2. 播種前，施行溫湯浸種法。

第四節 黍類病害

第一目 黍黑穗病

一、病徵 本病害，為發生於黍之穗部之病害。被害之穗，全體被以白色被膜。抽出之穗，僅露其頭部於葉鞘間。歷數日，白色被膜破裂，由其中露出黑粉，其穗遂為黑粉所被覆，變為黑穗；而葉部始終仍呈綠色，絕不轉黃。故黍之已達黃熟期，而葉部仍呈綠色者，即其已罹黑穗病之黍，而與健株有顯明之區別。被害之黍，黍稈每節發生小枝。我國北方各省黍田中，發生是病最甚。

二、病原菌 學名為 *Ustilago panici-millicae*, (Pers.) Wint. 屬真菌部、擔子囊菌族、黑

穗菌科 (Ustilaginaceae) 被害穗之外部，包被之白色被膜，即本病菌菌絲之集合體。內部黑粉，即其孢子。孢子球形，或橢圓形，帶暗褐色。大至八——一二 μ 。孢子膜之表面，有細微尖刺。達發芽時，先抽出菌絲，逐漸延長，生有多數分枝。不發生小生子。侵害之方法，與麥類之黑穗病菌同。

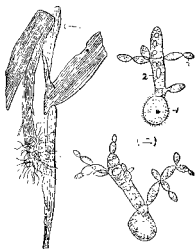
三、防除法：

1. 從黍田選擇無病之種，為留種之用。
2. 察出病株時，須於黑粉未飛散前，即行拔起燒棄；否則黑粉飛散，混入土壤中，繼續為害。
3. 播種前，施行溫湯浸種。

第二目 蜀黍絲黑穗病

一、病徵 蜀黍絲黑穗病（第二二圖）專害蜀黍穗部。罹病之穗，其初全體被以白色被膜，僅露出穗頂之半於葉鞘間；迨被膜破裂，由鞘腋顯出染有黑粉之絲狀纖維束；後漸繚亂，纏絡如網。主穗一經罹病，黍稈下方各節，頓生小枝。其穗受其傳染，亦變成黑穗，是即絲黑穗病病狀特徵。此外尚有一種黑穗病，被害部不成絲狀，而單稱為蜀黍之黑穗病者，專發生於蜀黍之穀粒。斯時被害之穗，與未受病害者，同樣抽出長穗，外觀上，雖與無病者無顯著之差異；但被害穀粒膨大，而為紡錘形時，自可識別。由黑穗病被害之黍，黍稈各節，生出小枝，雖亦與絲黑穗病成同狀；但其穗仍顯然呈黑穗

蜀黍黑穗病 圖 二 二 第



(一) 生黑穗之蜀黍

(二) 黑穗病病原菌孢子發芽生小子之狀況

1 孢子

2 先菌子

3 小子

病之病徵，而與絲黑穗病各殊。

二、病原菌 是菌屬真菌部，擔子菌族，黑穗菌科 (*Ustilaginaceae*)。其學名，屬於前者絲黑穗病之病原菌，為 *Ustilago reiliana*, Kühn. 後者黑穗病病原菌之學名，則為 *Ustilago sorghii* (Link.) Pass. 絲狀黑穗病菌之孢子，為多角狀、球形或卵圓形，大至九——一五 μ 。孢子膜之表面，有微細之尖刺。發芽時，先生前菌絲，後生小子。

其在蜀黍黑穗病菌之孢子，為球形或卵圓形，呈黃褐色，長徑為五——七 μ ，短徑為四——五

孢子膜表面平滑，發芽狀況，雖與前種無差異；但生小生子者，甚屬罕見。

三、防除法：

1. 被害之蜀黍，須於黑粉未飛散之前，拔起曝乾，而燒棄之。

2. 施行溫湯浸種法。

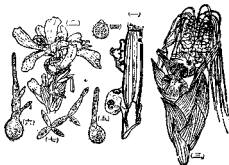
第三目 玉蜀黍黑穗病

一、病徵 玉蜀黍黑穗病（第二三圖），雖專發生於雌雄穗；然亦間有害及葉稈及地面上之氣根者。被害部分，先生白色有光澤之隆起物，逐漸膨脹，達至與拳等大時，其外皮破裂，露出其中黑粉，略帶暗橄欖綠色。其侵害寄主之狀況，亦有僅害雌穗之一局部，他部黍粒，仍完全登熟者。其誘因或因有機質肥料（如堆肥之類），施用過多，或因降雨過久。我國玉蜀黍栽培地，無不發生是病，故是病為最普通病害之一。

二、病原菌 學名為 *Ustilago maydis*, (D.C.) Lev. 屬真菌部、擔子菌族、黑穗菌科 (*Ustilaginaceae*)。生於被害部隆起物內之黑粉，即本病菌之孢子。以鏡檢之，為球形或橢圓形，帶褐色，其大為八——一三 μ 。孢子表面，有疎生之細刺，發芽力能維持數年之久。偶遇風雨，即行散布，至翌春發芽，侵害寄主。若播下孢子於水中或溼氣中，歷十小時至二十四小時，即可發芽，生前菌絲，前菌絲，圓

筒形，有橫隔二、三，橫隔部及頂端，生紡錘形之小生子，若以之播於培養液中，則發芽，生粗短之前菌絲及多數之小生子。小生子脫落，再播於培養液中，則不生小生子，由芽生作用，而生無數酵母狀孢子。此酵母狀孢子，若再移諸水中，則生發芽管。其孢子若混入肥料中，亦得由芽生作用而繁殖之。

病株黑髮菌玉 圖 三 二 第



(一) 玉蜀黍葉部發病者

(二) 雄花發病者

(三) 雌花發病者

(四) 將發芽之孢子

(五) 孢子於空氣中發芽經過十六小時者

(六) 同上經過二十四小時者

1 小子

(七) 由先菌絲脫落之小子於培養液中行酵母菌狀繁殖

是病菌侵害寄主之方法，對於老成植物之枝葉及花部之組織，無寄生機能，發芽管，即使侵入，而生長微弱，不能使寄主生成菌瘻，亦不能生成孢子；惟於幼嫩部生長點之組織中，則到處侵入。

入後，經三星期，生膨大之發芽管（一名吸胞），貫穿幼稚細胞之表面，或入細胞腔中，吸收養分，分歧作甚大之菌絲團塊，隨玉蜀黍之生長，日漸發達，遂作孢子塊於花穗及其他部分。

二、防除法：

1. 罹病玉蜀黍，趁孢子未成熟前，即須拔起曝乾燒棄。
2. 選擇健全種子，留作種粒，若慮有病菌附着，可用5%之硫酸銅液浸之。
3. 罹病之玉蜀黍，其子實、莖、葉等，不可用作家畜飼料。因是菌孢子，能於家畜糞中繁殖，且用作肥料，不免惹起病害；若必須用此廐肥，需堆積一年以上而腐熟之。

第七章 蔬菜類病害

第一節 葉菜類病害

第一目 十字花科植物根瘤病

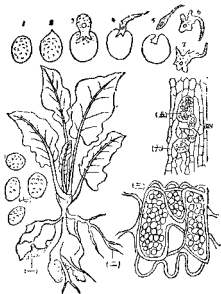
十字花科植物根瘤病(第二四圖)發生於甘藍、雲蕪、蕪菁及其他十字花科植物。發生之田圃，其損失甚大。

一、病徵 罹是病時，寄主植物根之支根不發育。其寄生於甘藍者，根膨大而為紡錘狀。寄生於蕪菁者，處處生圓形根瘤。其色初為白色，後變褐色。一旦發生是病，根漸腐敗，地上部之發育亦不良。若逢溼潤之氣候，被害更甚，甚至收穫歸於烏有。

二、病原菌 學名為 *Plasmodiophora brassicae*, Woronin. 屬黏菌類、寄生黏菌科 (*Plasmodiophorales*)。試切斷被害植物之根瘤，以顯微鏡檢之，外皮部之柔組織中，無色透明。其中顆粒，呈原形質狀物質，即原形體充滿之細胞。此細胞膨大，較通常細胞大，於是原形體為變形菌所固有之運動，其後運動停止，原形質全部分裂，變為多數細胞。此等孢子，無色，圓形，胞膜極薄，冬季休眠於根中，翌春於地中發芽，由孢子生有一纖毛之游走子，先通過幼根表皮，次侵入柔組織中，以起斯病，根即

因其刺激而膨大，遂不能營其固有之作用。

十字花科植物根腐病 第二四圖



- (一) 被害根膨大之狀
 - (二) 健全根
 - (三) 切斷被害根示被害細胞中菌子充滿之狀
 - (四) 寄主之組織
 - (五) 成熟之孢子
 - (六) 原形體
 - (七) 孢子放大
- 由 1 至 7 示生孢子之狀

三、防除法：

1. 被害之土地，忌連作。其週圍所有易罹斯病之十字花科雜草，宜盡行除去。
2. 秋期腐敗之根株，須集合燒棄。
3. 是菌孢子，二、三年間，能保持其生活力，須行二、三年之輪作法。

4. 忌溼潤土地，因此種土地，易罹斯病。

5. 收穫後，可施生石灰與煤，預防上最有效。

第二目 薑薑白銹病

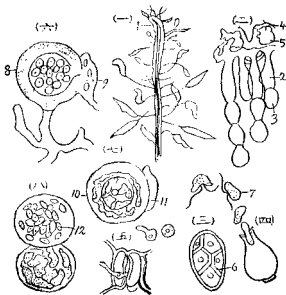
薑薑白銹病（第二五圖）不分栽培植物與野生植物，凡屬於十字花科者，均受其害；其中惟薑薑、甘藍、蕪菁等，尤為主要被害作物。寄生部分，專現於地下部，即葉、莖及花梗等是也。

一、病徵 被害各部，最初其外皮膨脹，生大小白點，是即易於識別是病之徵。其在葉部，專發生於葉之裏面，從白點增加之數，葉部次第枯萎，甚至變色脫落。花期將終之頃，病菌害花梗上部，故花梗尖端，圓曲膨大，而呈如意狀畸形（如第二五圖一之1）。被害甚時，角果脫落，或種子不能成熟，故收穫頹減。

二、病原菌 學名為 *Yersinia candidus*, L. 屬藻菌類、露菌族、白銹菌科 (*Albuginaceae*)。試橫斷葉之有白點之部分，以鏡檢之，縱橫蔓延於寄主植物之細胞間者，即其菌絲（如第二五圖二之4）。由多數小球形吸胞（如第二五圖二之5）插入細胞中，吸收葉中養分。孢子生成之方法，先由菌絲向外，方出多數棍棒狀之擔子囊（如第二五圖二之3）。次續生隔壁，排成念珠狀（如第二五圖二之2），生卵形或圓形之分生孢子，大一五——一七 μ 。迨至膨脹成熟，外皮破裂，放出白色粉

病 鈎 白 萎 萎 圖 五 二 第

末（即分生孢子），落於水中，歷數時間，由龜甲狀之隔膜，分裂而為五個至八個之細胞。其細胞破胞壁之一端，生出纖毛二本於外方，而游泳於水中，稱游走子。由是游走子失去纖毛，暫行靜止，變成球形，出發芽管，由風力飛散。落於葉上之孢子，一度遇有溼氣，仍由前法，出發芽管，插入被害之氣孔



- (一) 萎萎花梗發生白鈎病之狀
- 1 如蠶狀之畸形部
- (二) 生念珠狀分生孢子之狀
- 2 孢子囊 3 分生孢子
- 4 菌絲 5 吸胞
- (三) 分生孢子於水中生龜甲狀之隔膜
- 6 龜甲狀隔膜
- (四) 由分生孢子生游走子之狀
- 7 游走子
- (五) 游走子發芽侵入氣孔之狀
- (六) 藏卵器 8 與雄器
- (七) 成熟之藏卵器
- 10 藏卵器外皮 11 留存之雄器
- (八) 孢子發芽生游走子之狀
- 12 游走子

(如第二五圖之五)侵入組織中，生菌絲及吸胞，吸收養分，再害寄主植物。如是反覆數次，屆結實時，被害部達花梗上方，其近於外面之組織中，生許多膨大之部分於菌絲之頂端，是即藏卵器。其接近藏卵器之外圍者，更有雄器，兩器相接之處，生有小溝，雄器中之厚形質，通過是溝，而與藏卵器中之原形質混合，遂生一卵子，是即有性孢子，一名休眠孢子，暫不發芽，須落於水中，始生與前次同樣之游走子。此游走子發芽，遂寄生寄主植物之幼稚者之體部，隨其生長而害及之。

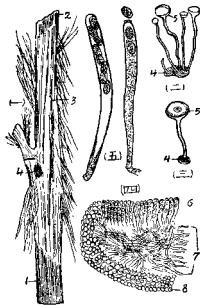
三、防除法：

1. 凡葉、莖、花梗等，受有此病者，悉燒棄之。
2. 除去周圍所有十字花科植物。
3. 遺留孢子之場圃，須行輪作法。
4. 施行波爾多液。

第三目 蕈菌核病

一、病徵 蕈菌核病(第二六圖)，農家俗名白斑或前枯，約在四月下旬發生於蕈菌根部及莖。其在根部及莖之最下部，全體帶黃褐色，勢力漸衰，終至枯死。若發病於莖之中間，或枝之分歧點，則被害部之皮層腐爛，剝離甚易，一經乾燥，其纖維分離，繚亂如麻。種實成熟時，惟枝之分歧點及

病 菌 核 聚 莖 圖 六 二 第



葉之着生點之附近，其表面病斑，初白色，後變黑色粒塊，而附着之。遂成熟期，拔取被害莖，細檢之，病根內部，全成空洞，內有黑色強韌之物數個，細小者，似砂粒，最大者，如指頭，作球形橢圓形，或不正形之鼠糞狀。病莖髓部，亦中空，其中亦發現粒塊一、二。此種粒塊，與生於被害莖之表面者同是菌核，而為本病害之特徵。

發病時期，多在莖葉抽莖，而降雨頻繁之際。早熟種，均在根部及莖之最下部發病，因而全體枯死者甚多。晚熟種，多在莖之中途以上發病，被害較少。施用氮質肥料過多時，發病亦多。

- (一) 莖葉部發生菌核病者
- 1 及 2 未被害部
- 3 生白色纖維粉亂之狀
- 4 菌核
- (二) 菌核中數個子器者
- (三) 菌核中一個子器者
- 5 子器
- (四) 子器斷面
- 6 子層
- 7 髓層
- 8 外層
- (五) 子囊
- 9 孢子在子囊內者
- 10 子囊破裂孢子噴出者

二、病原菌 學名爲 *Sclerotinia sclerotiorum*, T. B. 屬真菌部、子囊菌族、釘形菌科 (Hyalotrichaceae)。除害蘆葦外，亦寄生於馬鈴薯、球莖、蠶豆、豌豆、大豆、桑等，發生菌核病。

是病菌，初蔓延菌絲於寄生部，分泌一種酵素，糜爛其組織。迨被害部枯死，菌絲處處集合，而爲白色小粒，卽其菌核。此菌核，依然生長，蓄積多量養分，質極強韌，外部轉成黑色，落於地中，休眠至一定時間，翌年春暖，卽發芽而生孢子。孢子隨風飛散，附着於蘆葦上，得有溼氣，卽行發芽，再發病害作用。

試採集已成熟之菌核，播入土壤，灌水不愈，十二月頃，卽可發生絲狀之芽。斯時如氣候溫暖，芽漸伸長，達於地表。其頂端膨大而圓，生有小孔，增加其發育，遂展開而爲漏斗狀，謂之子器。縱斷其子器，以鏡檢之，上層駢列多數棍棒長囊，是曰子囊。內包藏橢圓形無色透明之孢子八個。空氣溼潤時，則子器展開，乾燥，則子器收縮，恰如木耳。已熟之孢子，當子器展開時，卽依壓力，由子囊頂端噴出；故子器邊緣，若以指觸之，幾如白煙上騰。若以之覆諸黑盤上，則生白色印畫，是卽由子器噴出之孢子。

三、防除法：

1. 二月間，需時時撒布二斗五升式波爾多液於蘆葦葉面，三、四月頃春雨中，更不可怠忽。
2. 蘆葦收穫時，生於被害莖之菌核，不可任其落於地中，須慎重掃集病部，而燒棄之。

第四目 甘藍腐敗病

一、病徵 甘藍腐敗病，一名大歐病，發生於甘藍之莖及葉。其結果，不外莖、葉之腐敗軟化。分布地域，其在美國，無處無之；歐洲方面，經史密士加以研究而後，始悉該洲亦有發生。我國栽培甘藍，雖未遍及，現亦漸有發現此種病者。發病時期：凡甘藍成長中，任何時代，均有顯出。其徵象：或球頭矮小，或成偏形；劇烈者，甚至不結菜球，犯及全株，而球頭腐敗脫落；但其初期，不過包被菜球外部之葉，先變黃色，或僅侵及邊緣，而葉緣呈黃色，其葉脈則概變黑色。

橫斷已受病害之莖，檢其斷面，維管束變色，呈黑褐色輪狀，進而及於中心，包被外部病葉，乾燥如薄紙，中心厚質，嫩白之葉，遂腐敗軟化。斯時若在兩期中，則全體悉行腐敗。其誘因，多因降雨之頻繁，或圃地之過溼。

二、病原菌 學名為 *Pseudomonas campestris*, (Pammel) Smith, 屬細菌部、真正細菌族、桿狀細菌科 (Bacteriaceae)。除侵害甘藍外，亦寄生於栽培變種之花椰菜以及蕪菁、萊菔、蘘蓀等多數十字花科植物。腐敗部之黏質液中及維管束之導管內，所生存之蠢動細菌，即本病之病原細菌。其形狀，呈短桿狀，兩端均圓，長 $0.7-1.3$ 微米，闊 $0.4-0.5$ 微米，兩極端，各有纖毛一本，於洋菜培養基上，則生黃土色而有溼光之集團，或大結晶體。被害部，維管束之變黑色者，即由

是菌之分解作用而起。

侵害之方法，由昆蟲食害之傷面而入；故青蟲、夜盜蟲，亦屬誘因之一；但由史密士之研究，更有由葉緣水孔侵入之一說。

三、防除法：

1. 本病如發生於苗床時期，須時時以木灰八倍液（木灰一公升水四公升）撒布於葉上。
2. 移植本圃後，須時時撒布木灰八倍液、二斗式波爾多液或碳酸銅氫液。如天氣溼潤，恐發生是病時，更宜速將藥液撒布。

3. 被害作物，次第腐敗，即次第燒棄，以免病菌之散逸於土中。

4. 避運作，擇乾燥地栽培。

5. 苗床之土壤，須取諸無病之田土。

第五目 葱赤銹病

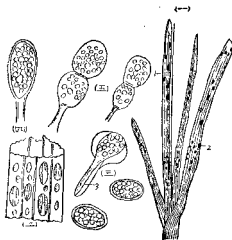
葱赤銹病（第二七圖）一名赤澁病。發生於葱、球蔥及其他葱屬植物。

一、病徵 自早春迄冬，葱及球蔥之葉，或花梗上，發生多數長橢圓形斑點，色彩為橙黃赤色，甚美麗（參照第二七圖一之1）。後表皮縱裂，由內部露出橙黃赤色粉末，是即夏孢子。被害甚時，葉

全體盡爲橙黃赤色粉末所被覆，由是變黃褐色，乾燥枯死。更於此斑點外，生黑褐色斑點（參照第二七圖一之2），斯時表皮不容易破裂，但黑褐色斑點之數，少於赤色斑點，或缺如之。

（二）病原菌 學名爲 *Puccinia porri*, Wintler. 生於被害葉之赤色粉末（如第二七圖一之1及二），卽是菌之夏孢子堆。由蔓延於葉肉中之菌絲而生。此夏孢子（如第二七圖三）爲球形或卵形，表面具有細刺，迨溼氣卽發芽，侵入葉肉中，蔓延其菌絲，再發生病害。生於黑褐色病斑（如

病 銹 赤 葱 圖 七 二 第



- (一) 橙赤銹病之葱
 1 夏孢子堆
 2 冬孢子堆
 (二) 同上，部放大示夏孢子堆
 (三) 夏孢子及其發芽之狀
 3 芽
 (四) 單胞之冬孢子
 (五) 二胞之冬孢子

第二七圖一之2)中之粉末，即是菌之冬孢子(第二七圖四與五)，色褐色，有成自單胞者(如第二七圖之四)及成自二胞者(如第二七圖五)，其成自單胞者，為卵形或梨子形，長二五——二八 μ ，闊一五——一七 μ ，成自二胞者，中有橫隔，長二八——四〇 μ ，闊二〇——二二 μ ，為棍棒狀或燒瓶狀，頂端圓，於橫隔處，少生縫入。此二種常交互混集，生於秋末，均不飛散。

三、防除法：同蔥露菌病。

第六目 蔥露菌病

一、病徵 蔥露菌病(第二八圖)，一名黃萎病，發生於蔥之葉及花梗。凡氣候溫暖，降雨頻繁時，任何季節，均可發生是病。通常自四月至七月間，及九、十月之交，發生最多，發病之初，葉尖或葉之一局部，生淡黃綠色病斑；後其部被以灰白色及燻煤色之微，迨至病斑日漸擴大，葉遂變黃褐色凋萎，乾燥枯死。

二、病原菌 學名為 *Peronospora schlerdeni*, Unger. 屬藻菌類，露菌族，露菌科(Peronosporaceae)。除害絲蔥、冬蔥外，亦害及球蔥。橫斷病斑部，製成切片，以鏡檢之，葉之組織中，貫穿無色之菌絲甚多。擔子梗乃由氣孔抽出，每一氣孔，一本或二本，強直而粗，帶燻煤色，長二五〇——四〇〇 μ 。其頂端歧生小枝，小枝之頂端，附着分生子。分生子，卵圓形，頂端少尖，亦帶燻煤色，長徑四〇——

第 二 八 圖 葱 蒜 病 害

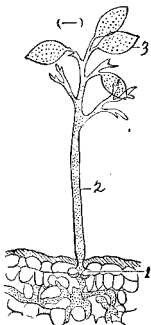
一六〇 μ ，短徑二六——三六 μ 。

被害部，葉肉中除菌絲外，更有多數黃褐色球體，是即本病菌之別種孢子，稱卵孢子。其形球形，



(二)

(三)



(一)由葉之氣孔抽出擔子梗之狀

1 氣孔

2 擔子梗

3 分生孢子

(二)卵孢子(即別種孢子)

(三)橫斷葉部示其中之休眠孢子

與菌絲

其色黃褐，內部含有油球，外皮甚厚，表面少有凹凸，而與藏卵器之薄膜相合着，其生活力，可持至二年之久。

已老熟之分生子，由擔子梗脫落飛散，而蔓延其病害，生於葉肉中之卵孢子，與病葉共埋藏於地中，休眠至一定時期發芽，再起病原作用。

三、防除法：

1. 乾燥枯死之葉，須集合燒棄。
2. 兩週間，撒布二斗五升式波爾多液。
3. 春季用硫黃一分，生石灰二分，混合之粉末，於早露未乾前撒布之。
4. 施行輪作。

第七目 蔥黑澀病

一、病徵 蔥黑澀病，一名蔥黑銹病，發生於蔥葉。被害葉，生暗黑色橢圓形病斑，其周圍組織枯死，變淡黃褐色。細檢之，病斑部為凹圓形，密生黑黴。該部之葉面，帶淡紫色。其淡黃褐色枯死之部分，有細微黑色之粒體，散生或羣生。病斑逐漸擴大，數個互相融合，卒至全葉枯黃。發病期，秋季最盛。

二、病原菌 學名為 *Mycosphaerella schonoprsai*, (Rasbach) Schröter. 屬真菌部，子囊菌

族、小球菌科 (*Mycosphaerellaceae*)。除寄生於葱外，所有各種葱類之農作物，亦寄生而發生是病。生於病斑之黑黴，即本病菌之分生子及擔子梗。擔子梗帶淡褐色，有若干屈曲及分歧。其上端，生分生子。分生子，棍棒狀或長橢圓形，帶褐色，有橫隔六至十，長徑四〇——六〇 μ ，橫徑一〇——一六 μ 。遇有溼氣，則自各房發芽，間亦有誤認此分生子，而為一種獨立之菌類者。

生分生子暗黑色部分之周圍，呈黃褐色，是即蔓延於組織中之菌絲，以之吸收養分。此變色部，後散生或羣生多數細微粒體，即以低度擴大鏡檢之，顯然可見。蓋黑色粒體，即是菌之子殼。直徑一五〇——二〇〇 μ ，其形扁圓，帶黃褐色，中央有小孔，內藏多數子囊。子囊長橢圓形或長卵圓形，長五五——五八 μ ，闊一四 μ ，內有孢子八個。孢子為無色長橢圓形，有橫隔一，長一六 μ ，闊四——五 μ 。

其發生之經過，在病原菌發生分生子之時期，被害部概以黑褐色之黴被覆之，若子殼，乃形成於寄主已枯死之際，於病害上，一似無關係；然附着於枯葉上越冬，實亦發病之起因。

三、防除法：

1. 燒棄被害葉。

2. 發病期數週前，時時撒布二斗五升式波爾多液。

第八目 萵苣露菌病

一、病徵 本病害，除害萵苣外，兼寄生於種種菊科植物之綠色部。罹病之病株，葉之下面，生有白色微點，其表面變暗色，終至枯死。溫室內溼氣多處，發育最旺，而為冬春間促成栽培上極可惡之病害。

二、病原菌 學名為 *Bremia Lactucae* Rege. = *Peronospora Gangliiformis* (Berk.) D. Bary. 屬真菌部、藻菌族、露菌科 (*Peronosporaceae*) (第二九圖)。

菌絲，有瘤狀，或棍棒狀之吸器，不分枝。擔子梗叉狀分枝，其頂端擴大而為盞盤狀，由其周邊，生二個至八個之小突起，形成球形之分生孢子於其上。分生孢子，短橢圓形，由其頂端出發芽管。卵孢子球形，黃褐色，而有平滑外膜。其

在狗舌草屬 (*Seneccio*)

之植物，發生最盛。在黃瓜

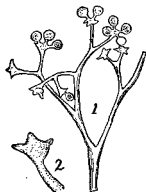
菜屬 (*Lactucae*) 植物，則

間有之。葉下面白色微點

之病斑，即是菌之擔子梗

與其孢子。

圖九二第 萵苣之露菌



1 擔子梗之一部及

分生孢子

2 擔子梗之末端

三、防除法：

1. 避免連作。
2. 施行土壤消毒。
3. 艾除生有是菌之雜草。
4. 除萬莖外，其他染有是菌之植物，可注射波爾多液。

第二節 根菜類病害

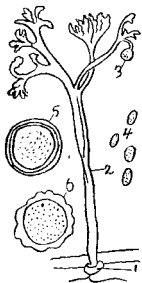
第一目 萊菔露菌病

一、病徵 罹此病害之植物，初生白粉斑點，其中密生白色細毛，歷數日，白粉及細毛消失，惟留有黑色斑點，於是被害之葉，遂充分變色，先由下部次第枯萎，終至腐敗脫葉。萊菔、蕪菁、蕪菁、蕪菁等，均爲是病被害之主要植物。

二、病原菌 學名爲 *Peronospora parasitica*, (Pers.) De Bary. 屬藻菌類、露菌族、露菌科 (*Peronosporaceae*) (第三〇圖)。橫斷萊菔之被害葉，以顯微鏡檢之，菌絲蔓延於葉之綠色細胞空隙，而以有枝之棍棒狀吸胞，插入細胞空隙，吸收寄主養分。擔子梗，由近於葉之裏面所生菌絲，通

過氣孔，向外面抽出，於其頂端分枝，各枝頭上，生白色卵形分生孢子，播於水中，即由其側面生發芽管，侵入被害植物之組織中，發生菌絲，再侵害之。

圖三第 葉病菌屬胡蘿蔔



- 1 氣孔
2 孢子
3 孢子
4 由胞下壁脫落之孢子
5, 6 發育各異之休眠孢子

三、防除法：

1. 病葉有休眠孢子存在時，須將病葉悉行燒棄。
2. 病菌發生時，其近旁十字花科植物，悉行除去。

第二目 胡蘿蔔菌癭病

一、病徵 本病害不僅發生於胡蘿蔔，凡屬繖形科植物，亦均受其侵害。罹病之胡蘿蔔，最初於其莖葉，現水溼狀，繼變褐色，發生浮腫，其組織內之細胞間隙，因該菌菌絲蔓延生長於其間，則細胞受其刺激，速行分裂，致令組織膨大，形成菌癭，故其浮腫現象，即基於是。

二、病原菌 學名為 *Protonyces macrosporus*, Unger. 屬真菌部，子囊菌族，普羅脫米昔司

科 (*Protonycesaceae*)。菌體完全寄生於被害植物之組織中，通過細胞間隙，呈分枝狀。子囊球形，與菌絲相連續，而有厚膜，達五 μ ，色淡黃，經過長時間之休眠，內生多數孢子。孢子長橢圓形或桿狀，長二—三 μ ，闊一 μ 。

左

三、防除法： 除拔除或剪截罹病植物外，更宜芟除罹有是病之繖形科植物，以免傳播。

第三目 馬鈴薯疫病

馬鈴薯疫病（第三一圖），為最可惡病害之一，進行之速，傳染之劇烈，一局部發生，則全園受其蔓延；故遇有過於是病發育之時期，為害尤甚，致令絕無收穫。一八四六年，惹起愛爾蘭之大飢饉，即原因於此。

一、病徵 是病雖發生於秋季，其最早者，六月頃已現病徵。被害之葉，始生黃色斑點，漸次變為褐色，組織軟化，乾時遂成黑褐，天氣溼潤時，病斑周圍，略現灰白，細視之，葉面恰如綿毛狀物覆之，裏面更甚。是病菌，由葉肉中抽出多數擔子梗，生出孢子，最甚時，葉之全面，悉為擔子梗所被覆，葉遂全體枯萎卷縮，變黑褐色。其莖部亦發生同樣之病害變色。

生於病葉之分生孢子，為風吹散，而附着於健全之葉，得溼氣發芽，侵入葉肉中，復生如前時之

病斑，其落於地上者，隨雨水入於地中，而達於塊莖，於是被害之塊莖，全部或一部，頓失其固有之色澤，變暗褐色，質亦硬化。若貯藏於溼潤之處，悉行腐敗；以之混入健全薯中，亦因之傳染。若以病薯作種薯，發芽時，由芽傳於嫩莖，繼由嫩莖延至葉部。晚夏及秋期，平均溫度達七十度以下之地方，夏月溼潤之時期，最適於是菌之發育。

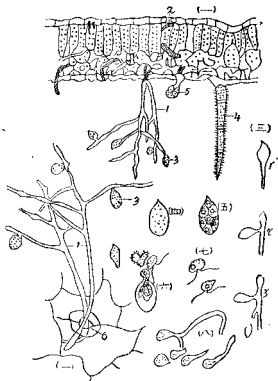
二、病原菌 學名為 *Phytophthora infestans*, De Bary. 屬藻菌類、露菌族、露菌科 (*Peronosporaceae*)。菌絲由分枝通過莖葉及塊莖組織之細胞中，或貫穿之。其與菌絲接觸之細胞，不久即死，變成褐色，其中澱粉，亦徐徐溶解。擔子梗，或數個，或單一，由氣孔抽出。先於其頂端，生有孢子，其枝頭逐漸向上生長，始生之孢子，遂位於橫向之位置。由是枝之頂端，再生孢子，後又橫向，反復生長胞子。

孢子，卵形，無色，依風飛散，附着於健薯之葉，遇有水滴，即發芽，而生六個至十個之游走子。一游走子具纖毛二本，以之游泳水中，暫時靜止，後出發芽管，貫穿寄主植物之表皮細胞，侵入組織中，寄生於細胞間而發育之。

晚近諸學者之研究，謂是菌無休眠孢子，菌絲在薯中越冬，侵害植物，不僅馬鈴薯，其他茄科植物，如番茄等，亦廣為寄生。

病瘦薯鈴馬 圖一三第

三、
防
除
法



- (一) 病葉橫斷面菌絲蔓延於細胞之狀
- 1 由氣孔抽出之擔子梗
- 2 菌絲
- 3 分生孢子
- 4 葉之表皮細胞所生之毛茸
- 5 腺毛
- (二) 由氣孔抽出之擔子梗
- (三) 分生孢子生成之順序如圖中1'2'3'
- (四) 分生孢子發芽之順序
- (五) 為孢子內容物之游離
- (六) 為細胞膜頂端溶解生有小孔游離子由小孔外出之狀
- (七) 游離子游泳於水中之狀
- (八) 游離子停止分泌細胞膜而生發芽管之狀

1. 選擇健全無病斑之種薯播種。

2. 馬鈴薯發芽生長後，其病害尚未蔓延時，須以波爾多液，速散布之；或於未發病之前，慮有病害發生，亦可散布是液，以預防之。

3. 葉莖發生病害時，即覆以一公寸餘之厚土於莖下，以防塊莖之傳染。

4. 被害莖葉，須刈取燒棄。

5. 氮素肥料，不宜施用多量，須加用適量之草木灰及少量磷酸肥料。

6. 未收穫之前，須先將莖葉除去，經數日後，擇天氣乾燥之日，再行掘取地下塊莖。

7. 不宜栽培於卑溼之地。

第四目 甘藷紫紋羽病

一、病徵 是病害最劇烈時，葉帶若干黃色，生育微弱，在普通狀況之下，地上部不現異狀，直至收穫時，掘起塊根，始發現被害之塊根，瘠小異常，成長紡錘形，其表面被以紫褐色之網狀體，或腐朽。

二、病原菌 學名為 *Sclerpinella purpurea* (Tul.) Schrö. 屬真菌部擔子囊菌族，木耳菌科 (*Auriculariaceae*)。罹病塊根之表面，所網絡之紫褐色網狀體，即本病菌之菌絲及菌絲束，附着於塊根上，吸收其養分而蕃殖之，菌絲間，有緻密網狀物，絡成薄綿布狀者，即其形成之菌體，雖包被於

塊根表面；但甘藷栽培之期間甚短，故是菌不能如寄生於桑樹者，組成厚層菌體，亦不發生孢子。其發育狀況，可就桑紫紋羽病參考之。

三、防除法：

1. 收穫時，一經發現本病被害之塊根，須注意發病部之附近，不問塊根之大小，悉行掘起而燒棄之。即在附着少數菌絲之病根，或病根之斷片，亦不可殘留於地中，以免次年病因之續發。

2. 附着病根之蔓莖，而埋藏於地中之部分，因亦有病菌寄生，須與病根一同燒棄。

第五目 百合腐敗病

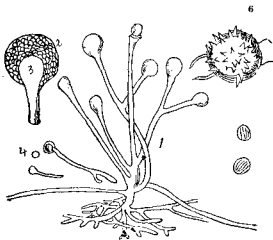
一、病徵 本病害專害百合之鱗莖，初期，僅於鱗莖基部變色，繼絡白毛布狀物；繼發生黑點於白色毛布狀物間，終至鱗莖全部軟化腐敗。經馬休 (Marras) 氏之研究，始證明之。收穫後，貯藏中之鱗莖，受有溼氣時發病更易。

二、病原菌 學名為 *Thizopus, necans*, *Masse.* 屬真菌部、藻菌族、毛黴科 (*Mucoraceae*)

(第三二圖)。被害鱗莖，表面之白色毛布狀物，即其蕃殖之菌絲，黑色小點，即生於菌絲之子囊柄與孢子囊。子囊柄，有分歧與不分歧者之別，頂端膨大，而成一柱軸。孢子生於子囊內，遇有溼氣，即行發芽。其生活法，除營生物寄生外，亦兼營死物寄生。侵入方法，多寄生於寄主之傷痕部，故侵入百合

三、
防除法：

百 合 腐 敗 病 菌 圖 二 三 第



- 1 生孢子囊者
2 孢子囊
3 孢子囊之柱相
4 孢子之發芽
5 示孢子外膜
6 接合孢子

之鱗莖，多由受有傷痕之根而入。

1. 貯藏或運輸中之鱗莖，須保持乾燥，否則蒸氣凝結，最足以誘發病害。
2. 是菌既營寄屍生活，則圃地一次發病之處，可避免連作；若再以石灰撒布圃地，更有效。
3. 被害之莖，須注意勿遺留於土中。

第三節 果菜類病害

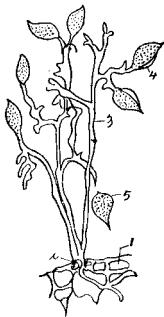
第一目 胡瓜露菌病

一、病徵 是病發生於胡瓜將開花時，由下部之葉，漸次達於上部之葉。被害之葉面，沿葉脈生淡褐色之斑點，而於葉脈間變黃色；故發病之初，變色部呈多角形，漸次增大，遂至全葉變色。細察其裏面，生有棉毛狀之徵，僅存上部二、三葉，餘皆凋枯，因此果實不能成長，即使成長，形狀不整，品質亦劣。

二、病原菌 學名為 *Plasmopara cubensis*, Humphrey. 屬藻菌類、露菌族、露菌科 (*Peronosporaceae*) (第三三圖)。寄生狀況，先由菌絲蔓延於葉之細胞間，次由葉之裏面之氣孔，抽出擔子梗二、三本。其頂端生有孢子。孢子尖端，具乳頭狀突起，遇水滴則放出游走子，發芽蔓延。發芽時所生發芽管，長徑二五——三二μ，短徑一八——二〇μ。

圖 三 三 第

菌 病 病 菌 露 之 瓜 胡



- 1 葉之斑
2 氣孔
3 稜子梗
4 稜子
5 脫落稜子梗之眼子

三、防除法：

1. 未發生病害前，撒布波爾多液，以預防之。

2. 已罹病害之葉，須摘除而燻棄之。其他瓜類發生是病時，亦宜如是施行。

第二目 瓜青枯病

一、病徵 是病害，多發生於連朝陰溼，而忽然放晴之候。罹病之瓜類，與茄之青枯病狀況相似。其初雖一枝發病，繼漸延及全株。

其徵象，不過新葉凋萎，一似土中缺乏水溼者然。歷一二日，漸萎及於老葉。有時日間其葉凋萎，

夜間或雨天，葉又少萎。

被害之葉，除凋萎外，既無病斑可見，亦不發現異象；惟根部腐朽，呈紫褐色，橫斷莖莖下部，其組織中，亦顯有帶褐色之部分；且於被害部之表面，生有縱行裂目，漏出稍帶乳白色之粘液，其病菌，即含藏於粘液中。

罹白絹病之瓜類，其徵象，雖亦有與本病相似之點；但瓜類為白絹病侵害者，莖莖附着凋葉之部分，必有白色菌絲之纏絡及黃褐色之細粒，散佈於菌體表面，青枯病無如是之菌體，是其異點。侵害之途程，或由地下侵入根部，或由莖莖裂目，侵入莖中。

二、病原菌 學名為 *Bacillus tracheiphilus*, V. Smith, 屬細菌類，桿狀細菌科 (*Bacteriaceae*)，寄生於葫蘆科植物。我國蔬菜栽培上所發見者，多在匏瓜及胡瓜，而尤以匏瓜為最多。橫斷被害莖部，由導管內漏出帶乳白色之粘液，以鏡檢之，見有細微之桿狀細菌，蠢動於其中，是即本病之病原菌。其菌體，長 $1.2 - 2.5 \mu$ ，闊 $0.5 - 0.7 \mu$ ，不溶解於動物膠 (*Melamine*)，而成乳白色集團，難以各種蕃藍 (*Aniline*, $C_6H_5NH_2$) 色素液染色，惟石碳酸洋紅 (*Fuchsin*, 俗名唐紅) 液，稍可染色。侵害之途徑，或由地下侵入根部，或由莖莖裂目，侵入莖之組織，或由昆蟲之蝕害部，誘導本病菌，侵入枝葉。劇烈而速者，由一葉而延及一枝，由一枝而害及全株，卒至枯死始已。

三、防除法

1. 避速作。

2. 罹病之枝，須剪除燒棄，以免健全部之染及。

3. 侵害已甚之病株，而絕無恢復之望者，須從速拔除，曬乾燒棄，以免病菌散逸於地中，繼續為害。

4. 發病期前，可注射二斗式波爾多液，以事預防。

第三目 瓜白絹病

一、病徵 本病害，發生於瓜類之莖，接觸於地際及敷葉之部分。被害之莖，其周圍平布白色絹絲狀物，纏絡如網，而以菌絲束，侵入莖中，吸收其養液，由是被害部即腐朽軟化。腐朽後，絹絲狀物之表面，生有多數粟粒大之白色粒體，初白色，繼變黃褐色，終呈菜褐色。

被害莖之下部，一經發生腐朽，逐漸由下葉，波及上葉，則上葉亦日漸凋萎，作青枯狀；故從事栽培者，每誤以青枯病目之；但細檢其枯死之部分，見有白色絹絲狀物之纏絡，自可識別。蔓延於莖部之絹絲物，剝離甚易。可知是菌，惟生於莖之表面。

二、病原菌 學名為 *Hypochytrium cucumeris*, Frank. 屬真菌部、擔子菌亞門、白絹菌科 (*Hypo-*

(*Chytriales*) 病部表面發現灰色及灰褐色之薄膜，即菌絲膜纏絡於病部之白色絹絲狀物，而為本病菌之菌體。發育至一定時期，菌絲膜之老成部分，生子實層。子實層，由長形之擔子與構成，其頂端有四個突起，是曰子柄。每一突起之子柄，各生一孢子。孢子卵圓形，無色透明，經二十四小時，始生尋常之發芽管。

菌體，由寄生部吸收養分而腐蝕之，斯時菌絲，則結合而成細微之粒體，遂生菌核。菌核初生時白色，後黃褐色，終變栗褐色，暫作休眠狀態，遇有適當之溫度與營養，則發芽而為死物的寄生。其在養分缺乏時，復結合而成菌核。菌核落於地中，一旦遇有溫暖溼潤之時期，仍依次繼續發育，以待寄生侵害之機會。瓜圃發生是病時，收穫後之次作，若栽培胡蘿蔔，本病菌之侵害狀況，亦不亞於瓜類。

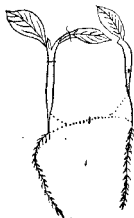
三、防除法：

1. 病害既專害接近地面之部分，則播種後瓜秧稍行生長時，或移植之後，可撒布草木灰或石灰，以事預防。

2. 是病發生時，已被害之植物，可集合而燒棄之。
3. 以二斗式波爾多液，撒布於地面，以殺滅之。

第四目 茄苗立枯病

茄 苗 立 枯 病 圖 三 第



1 被害部

一、病徵 是病發生於茄苗在苗床間之時期，接近地面之部，生縱痕而細，其組織中之水分消失，惟留有中央之木質部，致令不能支持上部重量，故易於由該部折斷，即使不即折斷，勢力微弱，生長停止，脫葉枯死（第三四圖）。一株罹此病害，周圍之苗，漸次呈同一之病徵，倒伏枯死。

二、病原菌 學名爲 *Rhizoctonia solani*, Kühn. 屬子囊菌類、仁菌族、皮下球殼菌科 (*Pythiaceae*)。橫斷莖之生癭痕處，以顯微鏡檢之，病原菌之菌絲，深侵入茄苗組織內，於是形成層，雖因侵害腐朽，其中心材，較之硬化，不能侵入。菌絲發育後，形成子囊殼，內有多數子囊，各子囊，具有孢子八個。

三、防除法：

1. 苗床之土，需年年更新，更新方法，或換土，或變其位置，均可。
2. 播種前，混合木灰，或石灰於表土內。
3. 苗床內，不可多施氮質肥料。
4. 苗床不可過溼。
5. 被害之莖，即行掘除。

第五目 茄青枯病

一、病徵 茄青枯病農家俗名發癩。被害之茄，初無異狀，直至發覺之日，始驟然萎垂。其莖頂之嫩芽與新葉，恰如因斷絕水分之供給乃爾，是即發病之初期。後漸延及老葉，二、三日間，日中雖凋萎呈病態，夜間或雨天，又稍復其健狀，終不免於枯死。

病害之緩慢者，僅於一、二枝梢，測其新葉，略顯發病之徵象；一經達於其他之枝梢，至令全株枯死；但需經過若干時日始然。

全株之葉盡凋時，若拔起視之，其根部葉已腐敗，莖之下部之皮層，亦漸糜爛，剝離甚易，材質部，亦變褐色。橫斷此褐色部，由斷面漏出微黃白色之汁液，該細菌之集團，即潛藏於其中。發病之場所，多發生於溼地之茄株，栽培於乾燥地者反是。

二、病原菌 學名為 *Bacillus solanacearum*, Smith. 屬細菌部，桿狀細菌科 (*Bacteriaceae*)。

採取被害茄株，檢其莖之下部變色之部分，其新生層及材質部，呈暗褐色，橫斷之，由導管中漏出微黃白色之粘液，以顯微鏡檢之，即多數純粹之短管狀細菌，蠕蠕蠢動於粘液中。其形狀為短桿形，兩端圓形，每二個互相連結，長一·五 μ ，闊〇·五 μ 。於肉羹汁中培養之，則生集團於液之上層，形成皮膜。

病菌侵入之方法，隨寄生部之腐敗，同時散逸於土中，暫由死物的寄生，維持其生活，以俟侵入之機會。其侵入寄主之場合，為地中根部，與接近地際之莖部；故移植茄苗時，及中耕之際，少不注意根莖因之創傷，其傷痕之部分，不啻啓是菌侵入之門戶。

三、防除法：

1. 忌連作，選擇排水佳良之圃地。
2. 一株發病，則傳染蔓延於四周，一經認出是病，即須掘起病株，曝乾燻棄。
3. 撒布石灰木灰或硫黃華於苗床土面。
4. 先施用一定量之石灰木灰於圃地，然後移植茄苗。
5. 未發病前，撒布波爾多液。

第六目 番椒炭疽病

一、病徵 本病害，通常侵害已成熟番椒之果實。被害之病果，初現暗色，後漸軟化，致令果面現凹入圓形病斑，細小異常。迨至細小病斑發展愈甚，凹入部亦凹入愈甚，於是凹入部之周圍，變淡褐色，中心處復變黑褐色，成輪層紋，而與黑褐之砂粒狀點，並列環繞於病果果面。若再歷數日，輪紋病斑擴大，則由數病斑連合而成一不規則形。

番椒之罹是病者，其病果雖乾枯日久，仍留枝上，絕不脫落，間亦有全果腐敗而墜落於地上者，是即已罹有炭疽病之果實，復為軟腐菌增入寄生所使然，非單純炭疽病病原菌所致也。

1. 病原菌 學名為 *Colletotrichum Ell. et Harkn.* 屬真菌類，不完全菌族，美倫奇尼科 (*Me-lanconialaceae*)，為普通致害於番椒而發生炭疽病者之一種病原菌。孢子集團，初生於寄主之表皮下，後由表皮突出分生孢子枝。分生孢子枝之頂端，生分生孢子，其形狀為長橢圓形，長徑八——二二 μ ，短徑五——六 μ ，無色透明。分生孢子枝，有褐色厚膜，從分生孢子層抽出，而以暗色剛毛圍繞之。剛毛尖端甚尖，其色濃褐，長六〇——八〇 μ ，闊五 μ 。雖與寄生於番椒而起同一之病害者之 *Gloeosporium Piperatum Ell. et Ev. Stoneman* 病原菌相似；然以鏡檢之，惟分生孢子層，缺剛毛，即其區別上之特徵。

三、防除法：

1. 先浸種於冷水，復浸入硫酸銅液，更以石灰粉，撒布於浸過硫酸銅液之種子上，施行消毒，而播種之。

2. 以濃度波爾多液噴射之，以事預防。

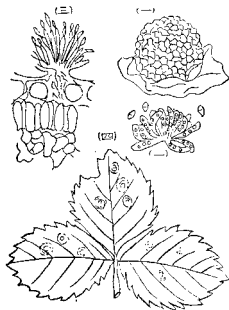
3. 一經發見病株，即行拔除燒棄。

第七目 草莓斑葉病

一、病徵 草莓斑葉病（第三五圖），發生於莓葉時，先於葉之表面，生暗赤色斑點，不數日，各隣近之病斑，互相接合，遂成一大形病斑，其中央部淡灰色或白色，而於其周圍則環生赤色之輪，現細微之微點於中央白色部。劇烈時，往往全葉枯死，果實傷損，或全株枯死，不能由分株繁殖。

二、病原菌 學名為 *Mycosphaerella fragariae*, Timin. 葉部白色處，現有細微之微點，即其分生孢子之世代。後於白色斑點部，所生細微之黑點，即其子囊殼，此外尚有所謂細微之菌核者，

第三五圖 草莓斑葉病



(一) 子囊殼

(二) 子囊及子囊孢子

(三) 分生孢子

(四) 被害莓葉

概生於老葉內，與子囊孢子，均於翌春發生，再行侵害。

三、防治法：

1. 發生病害時，可施行波爾多液。前一年被害之田圃，如續栽草莓，可於莓葉將展開時，即施行波爾多液，以預防之。

2. 被害最甚時，果實收穫後，可刈取莓莖而燒棄之。

第四節 豆類病害

第一目 蠶豆銹病

一、病徵 蠶豆銹病，一名蠶豆葉蟲病（第三六圖），於五、六月頃，發生於葉之表裏兩面，密生赤褐色斑點。斑點之表皮破後，散出褐色粉末（參照第三六圖一之1），是即夏孢子，於夏季生長，形成橢圓形之病斑於莖及葉上。此病斑，較前種病斑大，表皮破裂，左右捲曲，露出黑褐色粉末，是即冬孢子堆（參照第三六圖一之2及3）。如斯之兩種病斑，多數發生時，莖葉凋萎，有害結實，減少收穫。

二、病原菌 學名為 *Uromyces fabae*, De Bary. 由初生赤褐色病斑飛散之孢子，稱夏孢

2. 被害植物之葉莖等，種實收穫後，須集合燒棄，以防殘留之冬孢子，翌年發生。

第二目 菜豆斑點病

一、病徵 菜豆斑點病（第三七圖），專發生於菜豆之莢，病斑圓形，暗褐色（參照第三七圖一）。周邊赤色，漸次生有凹陷，貫穿莢壁，侵害莢中種子，於是種子萎縮。每逢連續之雨天，溼氣充足時，最易發生是病。

二、病原菌 學名為 *Colletotrichum lentiuminum* Brios. et Savara. 屬不完全菌類，擬球殼菌族，擬球殼菌科 (*Sphaerioidaceae*) 分生孢子層（參照第三七圖二），生於病斑中，密布短擔子梗。其頂端着生長橢圓形之分生孢子。此孢子（參照第三七圖三），歷一日，即發芽，破寄主表皮，侵入內部組織，而蔓延之，再發生斯病。

第三七圖 菜豆斑點病



- (一) 生有病斑之莢
 (二) 植體上所生孢子層
 1 寄主組織 2 擔子梗 3 生於擔子梗上之孢子
 (三) 孢子

三、防除法：

1. 發見病徵之部分，宜及早施行波爾多液。
2. 被害植物，須集合燒棄。
3. 由被害果實所生之種子，不可供播種用。

第三目 菜豆葉澁病

一、病徵 菜豆葉澁病一名菜豆銹病，八九月頃，葉之裏面，羣生細微之褐色斑點，後該部表皮裂開，由其中露出褐色粉末，被滿葉之全而。葉之表面，又生有別種細微黑褐色斑點，後表皮亦破裂，露出黑褐色粉末。此種病斑，間亦有發生呈輪狀者。

上述兩種病斑，各就葉之表裏，分別發生。病斑發生最多時，葉之勢力日衰，遂至凋萎，有害莢之成熟。

一、病原菌 學名為 *Uromyces apendiculatus*, (Pers.) Lévl 屬擔子囊菌族，亦澁菌科 (Pucciniaceae) (第三八圖)。除寄生於菜豆外，亦寄生於赤小豆、豇豆、大豆、蠶豆，發生同一之葉澁病。

生於葉之裏面褐色之病斑，即病原菌繁殖孢子之集團，褐色粉末，即其成熟之孢子，以鏡檢之。

爲橢圓形或卵圓形，長徑二二——二八 μ ，橫徑一八——二二 μ ，帶黃褐色。孢子膜面，有細刺，內容

圖 八 三 第



菜豆葉斑病之孢子

1 終局孢子

2 蕃殖孢子

年，渡過冬季，至翌春，始發芽，再生此病害。

三、防除法：

1. 於發病期十數日前，撒布三斗式波爾多液，後歷二、三週，撒布一次。
2. 落下之病葉，須掃集而燒棄之。

物無色。其生於葉之表面黑褐色病斑，爲休眠孢子之集團，黑褐色粉末，即其成熟之孢子，以鏡檢之，橢圓形或圓形，頂端有無色之乳頭狀突起。孢子膜，帶栗褐色，長徑二六——三二 μ ，橫徑二二——二六 μ ，而有無色長柄。蕃殖孢子，司葉斑病之蕃殖作用，一經成熟，由風吹散，附着於他葉，即行發芽，侵入其組織中，發生葉斑病。若休眠孢子，依舊越

第八章 果樹病害

第一節 漿果類病害

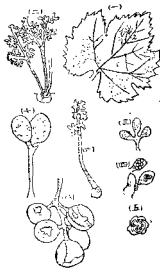
第一目 葡萄露菌病

一、病徵 葡萄露菌病（第三九圖），侵害葡萄之幼莖、卷鬚、果實及葉，其中尤以葉之被害為最甚。開花時期，葉之表面，沿葉脈現出不正形淡綠色或黃色斑點，其表面適當表面斑點之直下處，亦密生白色如蠟之部分（如第二九圖一之？）。此等部分，日漸擴大，而增加其數，其色遂變為褐色。於是被害之葉，漸次乾燥，容易脫落，果實亦停止生長，不能成熟，而日漸皺縮。即至翌年，樹勢亦難恢復。故是病為葡萄病害中最劇者之一。

二、病原菌 學名為 *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) 屬藻菌類、露菌亞族、露菌科 (Peronosporaceae)。菌絲蔓延於葉及其他被害部之組織內，插入小圓形吸胞於細胞中，吸收其養分，而生分生孢子，由氣孔抽出擔子梗數本（如第三九圖二），互生多枝，着生無色倒卵圓形之孢子。葉之裏面所生白色蠟狀部，即叢生之擔子梗，着生分生孢子，得水分則脫出游走子數個。每一游走子，具纖毛二本，揮動其纖毛，而游泳於水中。其後靜止，生有被膜，出發芽管，再發生分生孢子。此孢子脫

落，爲風飛散，而落於葉上，再遇水滴，復生發芽管，侵入葉肉中，生有菌絲，蔓延於細胞間，又生擔子梗，着生分生孢子於其上。是病於夏期中，循環發生分生孢子不絕，故其害甚大。由晚夏至秋期，更發生別種孢子。此別種孢子，較前種之分生孢子，其數少而其形大（如第三九圖七）。最後生休眠孢子。越冬。至翌年，再蔓延繁殖而侵害之。

葡萄葉病 圖九三第



- (一) 被害葉之裏面之病處
- (二) 由氣孔抽出孢子梗
- (三) 分生孢子
- (四) 由分生孢子出遊孢子之狀
- (五) 休眠孢子
- (六) 由休眠孢子發芽之狀
- (七) 生於秋季之分生孢子
- (八) 罹病害之果實

三、防除法：

1. 先於開花時期，施波爾多液合劑。此後隔三、四週迄秋初，繼續施行。
2. 被害之葉，因有多數休眠孢子，留存於其間，宜注意燒棄。

第二目 葡萄腐敗病

一、病徵 葡萄腐敗病（第四〇圖），侵害葡萄之嫩芽、卷鬚、葉及果實等。發生時期，自春迄秋季葉部時，散生不正形灰黃白色病斑（如第四〇圖一之1）。斑紋周緣，帶黑色，其中央部乾枯，常生有小孔。害嫩莖、卷鬚及葉柄時，最初，其病斑雖與生於葉面者相似，後延長腐朽其組織，故病斑之中央部陷沒，侵害樹皮及木材部，而達於髓，恰如罹有蟲害。其害果實時之病斑，通常圓形，較葉面病斑更大。各斑互相接觸，而為不正形之斑紋，周緣黑色，內側具有鮮赤色之輪，因此被害之果實，生長中止，後雖乾縮，仍不脫落。往往一球中，發生一病，則漸次傳染於其他果實。

二、病原菌 學名為 *Gloeosporium ampelophagum*, *Saccardo*。屬不完全菌類，擬球殼菌族。

第四〇圖 葡萄腐敗病



(一) 被害之葉面及卷鬚

1 病斑

(二) 被害果實

(三) 擔子梗及分生孢子

擬球殼菌科 (Sphaerioidaceae) 病斑中央，呈灰白色，後密生黑點。以鏡檢之，病原菌之菌絲，蔓延於組織中。由病斑部叢生細小之擔子梗。各擔子梗之頂端，生細微之分生孢子（如第三〇圖三）。分生孢子無色，而為橢圓形或卵圓形，得水溼即發芽，由風、露、昆蟲、鳥類為媒介而傳播。

三、防除法：

1. 氮素肥料多施時，易罹斯病；故加施磷酸質肥料及草木灰最有效。
2. 被害之莖葉及果實，須集合而燒棄之。

第三目 葡萄白微病

一、病徵 葡萄白微病（第四一圖），在六月初旬發現者，生灰白色斑點於葉及幼莖。最其時，其生長全停止。其在果實被害部，雖妨害其生長，而健全部，仍繼續發育，因之外皮破裂，現出內部柔軟組織，於是果實乾燥萎縮脫落。

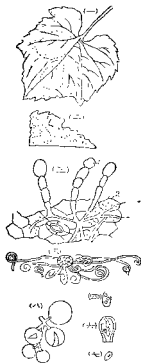
二、病原菌 學名為 *Uromyces necator*, Burr. 屬子囊菌類，核菌亞族，白微菌科 (Uromyces)

以顯微鏡檢灰白色斑點，菌絲寄生於表皮外面，如蜘蛛網之分枝錯錯，其菌絲與表皮外面相接觸，處處生不整形之吸胞，以供菌絲便於附着寄主植物，而吸收寄主植物之養分。六、七月間，由菌絲生短枝，枝上形成分生孢子，故葉及果實上所現之白粉，即此分生孢子。孢子成熟，由風飛散，落

於其他之葡萄枝葉果實上，得少許之水分，即生發芽管，漸次發生菌絲，而蔓延之。

此菌於九、十月頃，菌絲上生子囊殼，斯時病葉上，有暗褐色或黑色細微斑點密布，成熟之子囊殼，略成扁球形，內含有四個至九個之子囊。各子囊中，藏四個至七個之子囊孢子。子囊殼側而下部，生有多數鉤形毛狀體。子囊孢子，在子囊內越冬，至翌春，子囊殼外膜破裂飛散，再侵害寄主植物。

病 白 葡 萄 圖 一 四 第



- (一) 被害之葉
- (二) 生子囊殼之葉之局部
- (三) 由前部所生子囊之狀
1. 分生子囊 2. 數胞
- (四) 分生子囊
- (五) 子囊殼
- (六) 子囊中藏子囊孢子六個之狀
- (七) 子囊孢子
- (八) 被害之果實

三、防除法：

1. 預防此病害，可撒布硫黃末，第一次，開花前十二日頃，第二次，開花中，若仍蔓延，開花三週至一個月後，再撒布硫黃末於葉部。

2. 以霧狀噴注器，施用硫化鉀液，或施用波爾多液，均有效。

第二節 仁果類病害

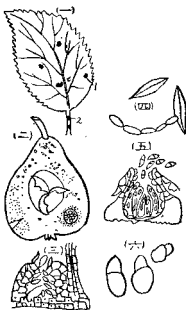
第一目 梨黑尾病

一、病徵 梨黑尾病（第四二圖），被害部，除在梨葉與嫩果外，間亦害及嫩梢。其在葉部時，惟下部生煤色斑點，漸次擴大；且變黑褐，其表面成粉狀，是即病原菌之擔子梗與分生孢子。菌絲蔓延於外皮及表皮細胞間，雖不能侵入下方深層處；但一經下皮破裂，水分之蒸發頓盛，菌絲因之得吸收葉內水分，葉遂枯死。葉柄及果柄，發生是病時，亦生有如前記之斑點，葉與果實，悉行脫落。果實一經生有煤色斑點，則生長中止，形狀改變；其最甚時，往往不能供食用。

二、病原菌 學名爲 *Venturia pyrena*, Aderhold. 屬半知菌類、線菌族、黑澁菌科 (Dematiaceae)。煤色斑點部，成自擔子梗與分生孢子。分生孢子，由單細胞而成，呈卵形或紡錘形，長徑二八—三〇 μ ，橫徑七—九 μ ，帶黃褐色。內容物粒狀，在夏期中，爲風飛散，或爲雨水所流入，而傳播之。若經過冬期，則生子囊殼。子囊殼生於已脫落之病葉中，至翌春成熟，遂放散子囊孢子。

蘋果發生之黑尾病，其病徵雖與梨相似；但其病原菌不相同，實爲別種之病害。

病星黑梨 圖二四第



- (一) 罹病之葉
 1 葉部病斑
 2 葉柄病斑
 (二) 罹病之果實
 (三) 擔子梗與分生孢子
 (四) 分生孢子及其發芽之狀
 (五) 子囊殼之斷面
 (六) 子囊孢子

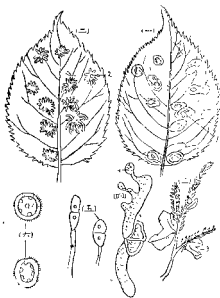
三、防除法：

1. 梨之種類，有易於罹病與難於罹病之別，栽植時，可選擇罹病較難之種類而栽植之。

2. 波爾多液，可施行三次：第一次，為花蕾將開時；第二次，為花冠將脫落之頃；第三次，為果實成長至大如豌豆時（滿開之花忌澆注）。若氣候溼潤之際，第三次施用後，歷十二、三日，尙可施用一次。所用波爾多液合劑，宜略稀薄者，即二斗式。

3. 脫落罹病之葉與果實，秋季須集合燒棄，發病之嫩枝，如慮有越年之病原菌，亦可剪取而

病星赤梨 圖三四第



- (一) 梨葉表面生孢子點之狀
- 1 孢子點
- (二) 梨葉背面生銹子腔之狀
- 2 銹子腔
- (三) 在冬孢子堆於輪之枝葉上之狀
- 3 冬孢子堆
- (四) 冬孢子堆發芽生小生子之狀
- 4 小生子
- (五) 冬孢子
- (六) 銹孢子

一、病徵 梨赤星病（第四三圖），發生於梨葉及葉柄，一名梨之銹病。四、五月頃，先於葉之表面，生橙黃色斑點，細察之，其中更有多數細微之小粒點。葉之裏面，稍腫起，叢生多數圓筒形突起物，稍向一方彎曲。充分生長，達五公釐，於是催促落葉，樹勢衰弱，有害結實。

二、病原菌 學名為 *Gymnosporangium japonicum*, Sacc. 屬擔子菌類，木耳菌族，赤澁菌科。

第二目 梨赤星病

(Pucciniaee) 發育中，因異其時期，遂異其寄主。在梨葉時，其表面，即精子點，其裏面之突起，即銹孢子腔。成熟時，則上部縱裂，由內部散出淡褐色之銹孢子，圓形或不正多角形，而有細刺，一經飛散，落於近旁松柏科植物，如檜、柏等之枝葉上，即寄生之，發芽而生菌絲，蔓延於葉之組織中。自翌春四月至六月頃，檜、柏之枝葉上，生濃茶褐色之塊狀物，得水溼則膨脹而為膠狀物，是即冬孢子堆。冬孢子其柄頗長，成自二胞之橢圓形，長徑六〇——八〇 μ ，橫徑二〇——三〇 μ ，直發芽，沿中央近旁，出二、三箇菌絲，生小生子。小生子為風飛散，附着於梨葉上，再侵害梨葉。歷二週，生精子於其表面。三週間，生銹孢子於其裏面。

三、防除法：

1. 自春季花蕾將綻時，迄果實與小指頭等大之頃，歷十月至二週間，撒布二斗式波爾多液；但於花滿間中，有損傷花粉之虞，不宜撒布。大雨期內，撒布藥液，易於流失，須俟晴天，再行撒布。
2. 本病菌，既寄生於檜、柏枝葉上越年，而為赤星病之病原，故梨園附近，不宜栽植檜、柏。
3. 罹病害之莖葉，宜集合燒棄。

第三目 蘋果褐斑病

一、病徵 蘋果褐斑病一名苦腐病（第四四圖），專侵害成熟之果實。發病期，如在早期，則於

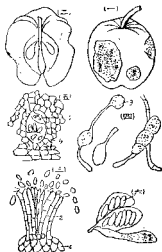
漸生長之頃，現有細微斑點，逐漸擴大，而為圓形，此後各病斑互相接觸，遂變為不正形大斑紋。其斑點，為褐色，而陷沒之。其表面生黑褐色突起之細點，互相併列，而為數層之輪。

被害之蘋果，有苦味，腐敗而落於地上。又貯藏之蘋果中，混入病果時，漸次蔓延，有害健康。

二、病原菌 學名為 *Glomerella rufomaculans* Spaulding et Schrenk. 屬真菌類、子囊菌族、

時計菌科 (*Glomeriaceae*)。寄生於果實。其病斑部為褐色，而呈數層輪狀並列。黑褐色腫起物，即病原菌之擔子，數多密生之一羣。各擔子梗頂端，着生一分生孢子。分生孢子之形狀，圓柱形或橢圓形，兩端稍細，由腫起物中散出，遇有雨露之洗去，或昆蟲之搬運，而達於其他之蘋果，即行發芽，侵入果實之組織中，再發生病害。

第四四圖 蘋果病斑



(一) 蘋果發生褐斑病病斑之狀

(二) 縱斷病果示被害之狀

(三) 切斷病果示分生孢子羣生之狀

1 寄主組織 2 擔子梗

(四) 分生孢子發芽之狀

3 休眠狀孢子者

(五) 切斷子囊殼示其中藏有子囊之狀

4 寄主組織

5 子囊

(六) 藏於子囊中之子囊孢子

此病菌寄生於蘋果小枝，而生子囊殼之世代。子囊殼中發生子囊孢子，子囊孢子飛散，即寄生於蘋果，再發生是病。殘留於樹下之落果，其間越冬之病原菌甚多，迨至翌春，再行蔓延，故是菌為蘋果病害中，最劇烈之病原菌。

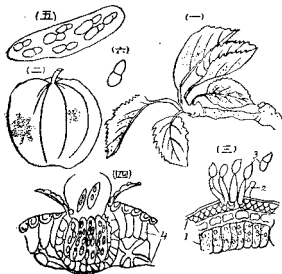
三、防除法：

1. 認明小枝之被害部，而剪除之。
2. 落果及冬季樹上殘留乾枯之果實，須集合燻棄。
3. 春季葉芽將開展之前，噴射波爾多液合劑一次；於花蕾將開之時，再噴射一次；至於花落將終時，復噴射一次；惟結實後，不可灌注是液。

第四目 蘋果黑星病

一、病徵 蘋果黑星病（第四五圖），為蘋果病害中最劇烈者之一種。羅斯病時，往往減少果實之收穫，衰弱其樹勢。被害部，不僅果實，葉及幼莖間亦發生。先於葉之下面，生有細微暗黑色圓形斑點，恰如樹根向四方放出，後漸次擴大，互相合併，而為大形不規則之黑色小瘡狀斑點，於是葉部始則凋萎，終至枯死。果實罹病時，病斑亦黑色而略呈圓形，其周圍有白色輪狀物。成熟之果實，病斑則密布果面，生有病斑之部，悉行硬化，或破裂之，有損果實之外觀，而不能供食用。

病 星 黑 果 蘋 圖 五 四 第



- (一) 枝及葉生黑星病之狀
 (二) 果實生病斑之狀
 (三) 病原菌之擔子梗及分生孢子
 1 果之組織
 2 擔子梗
 3 分生孢子
 (四) 縱斷子囊殼示其中之子囊及子囊孢子
 4 寄主植物之組織
 (五) 子囊中藏有孢子八個之狀
 (六) 子囊孢子

二、病原菌 學名為 *Venturia inaequalis*, Aderhold. 屬子囊菌類，球殼菌族，Pileosporaceae 科。菌絲為暗黑色，蔓延於葉及果實之表皮，與外皮之間隙中，外皮因之破裂，抽出多數短擔子梗，着生分生孢子，於其頂端分生孢子，成卵圓形，黃褐色，夏期發生最盛，向四方飛散，一經發芽，即行蔓延。

是病菌，除於夏期中，生分生孢子外，更生有子囊殼越冬。子囊殼發生之部分，多在落葉中，其數甚多。每一子囊內，藏孢子八個，每一個子囊孢子，多成自二胞，而為綠色卵圓形。由是越冬，至翌年，再發生是病。

三、防除法：

1. 施行波爾多合劑，可分三次施之：第一次，花蕾將開之頃；第二次，花冠脫落之頃；第三次，果實成長至大如豌豆時；但在花正滿開時，不可施用。若氣候溼潤，第三次後，間十二、三日，仍可施用一次。所用之波爾多合劑，須稀薄，以二斗式為最宜。

2. 已脫落之被害葉及果實等，秋季中，可集合燒棄。嫩梢發病時，留於其間之病原菌，有越冬之虞，亦宜剪取而燒棄之。

第五目 蘋果腐敗病

一、病徵 是病一名黑斑病或赤斑病，美國俗稱火傷病。除侵害蘋果外，間亦害及櫻與樺。發病部，其初樹皮呈赤褐色，而有水泡膨起，表面帶多少粘質，容易以指捻開。其內部，多乳白色粘液，一經乾燥，被害部，則生有凹陷，變黑色腐敗之部分，達皮層及新生層；且向四方蔓延，而迴旋於樹幹間。最甚時，被害部以上，完全枯死。幹之又狀部，發病更易，然亦間有發生於小枝者。

是病，對氣候上之變遷，在溫溼之候，蔓延最盛。盛夏炎熱之頃，則中止其蕃殖。優良種之蘋果，被害者多，劣等種次之。老株被害者較易，樹苗被害者較少。又氣候陰溼，或陰晴不定時，發病最多。氮質肥料多施時，被害亦最甚。

1. 病原菌 學名為 *Bacillus amylovorus*, (Burrill) De Toni. 屬細菌類，真正細菌族，桿狀細菌科 (*Bacteriaceae*)。被害部帶粘質乳白色之液中，存有本病菌多數。菌體之大小，極微細。長徑一——一·五 μ ，短徑〇·五——〇·七五 μ ，非以七、八百倍以上顯微鏡窺視之，不能顯明。各菌初雖單獨，後漸連綴，寄生於枝幹之皮部，軟化而腐敗之。病菌由樹皮裂目及呼吸孔侵入，蕃殖中，溢出表皮外之粘質狀液，遇雨則流失於地中，遇乾燥則飛散於健部，而侵害之。

被害部之枯死與凹陷部，乾燥後，生有黑色細微之菌類，布滿被害部之表面，此為另一種死物寄生之菌類。

三、防除法：

1. 寒期中及早春，枝幹易於發病之部分，需於適宜期間，施行二斗式波爾多液二、三次。
2. 粗幹發生是病時，以銳刃削除被害部，以防病菌之蔓延。其削屑，不可散逸，須集合而燒棄之。

3. 小枝發病時，宜速行剪去，而燒棄之。

4. 已削除被害之部分，需用濃厚之波爾多液，塗布之，以防材部之腐朽。

5. 是病之發生，與肥料有密切之關係。蓋氮質肥料，施用過多，磷酸質肥料及鉀質肥料，施用較少時，最宜發生是病；因此於肥料方面，須增加磷肥及草木灰。

第六目 梨與蘋果之火蝕病

一、病徵 罹是病之梨與蘋果，被害之枝、幹、葉，幾如爲火焦灼；故有火蝕病之名稱。其徵象：害部呈黑色，着生於枝上之葉，暗色，雖枯不脫，是卽是病之特徵。枝幹受病之部，歷數日，則發生腐敗部，謂之皮瘰（*canker*）。皮瘰，於冬季漸生凹入，與健全部區別分明。至翌春，枝上凹入處，現浸水狀，而與健全部，無顯然之區劃，於是或稍生隆起，或從皮目滲出乳白色或褐色粘液，幼果受其影響，亦日漸收縮變色。

一、病原菌 學名爲 *Bacillus amylovorus* (Burr) Trev. 屬細菌部、真正細菌族、桿狀細菌科

(*Bacteriaceae*)。冬季潛伏於皮瘰下之組織中，作暫時之休眠，至翌春溫暖時，開始繁殖，日漸蔓延，而傳佈於近處健枝之上。由皮孔所出粘液，其中所含病菌甚多，斯時飛集於粘液上之昆蟲，一經他適，則傳播於花中及嫩枝之尖端，或樹幹之創傷處；因之健全部，卽發生病害，致令花果、嫩葉，發生凋萎。

現象。若逢溫溼天氣，蔓延更速。菌體爲 $0.9-1.5 \times 0.7-1.0 \mu$ ，具有纖毛數本，散生於菌體之上。

三、防除法：

1. 秋季及春初，須就果園間，嚴密檢視，如發現枝幹上之病象，宜速行剷除；然後用千分之一氯化汞液，就剷除部施行消毒，而洗滌之。洗滌後，更以煤焦油 (Coal Tar) 塗其上。
2. 花殘後，如檢出受病之枝，須就病部下數寸處，剪截之；嗣用千分之一氯化汞液，就剪截面洗滌之，以事消毒。

3. 凡剷除之殘片，剪除之病枝，須集合燒棄，以絕後患。

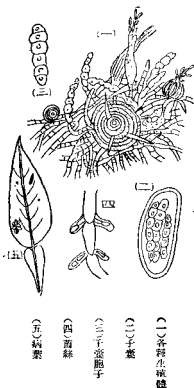
4. 防除蟲害，及芟除近處同屬之植物，以免傳播。

第七目 柑橘煤病

柑橘煤病 (第四六圖)，發生柑橘類之葉上。我國盆栽之柑橘類植物，發見此煤斑者最多。其病菌，並非純粹的活物寄生，乃因數種蚜蟲及介殼蟲，分泌之蜜質，遺留於柑橘葉面，惹起是菌之寄生於其中，以營生活。

一、病徵 此病害，雖專生於葉之表面；然亦間有害及枝梢與果實者。其被害輕者，葉面所被黑

病煤柑 圖六四第



色被膜，呈斑點狀；被害重者，葉之上面，與果實及枝梢，全以黑皮膜被之，若以指甲剔之，脫落如黑紙片。此黑紙片狀之被膜，是即病菌交互綜錯，而互相纏綿者。菌絲發生之始，惟緩緩交錯；迨至日漸繁殖，變為緻密堅實之膜，遮礙日光之照射，防害葉之同化作用，於是被害之柑橘，勢力日衰，其小枝亦日漸凋萎枯死，果實不能充分成熟，帶有酸味，果皮之色澤，亦有損外觀。

二、病原菌 學名為 *Meliola penzigii*, Sacc. and *Meliola citri*, Sacc. 屬子囊菌類、眞子囊菌族、煤病菌科 (*Perisporiaceae*)。煤病菌之生殖法，成自分生孢子、精子、子囊殼等，各種孢子，複雜

異常。其由此等生殖體所生之孢子，往往由風、昆蟲、鳥類等散布，故易由甲樹傳播於乙樹。

三、防除法 用殺蟲劑，施行霧狀灌注法，驅除蚜蟲，以免是蟲分泌蜜液於葉上，引起病菌之寄生。其驅除時，於春秋兩期，孵化發生時，為最宜。

第八目 柑橘類潰瘍病

一、病徵 本病一名癌腫病或皮癩病，發生於柑橘屬植物之葉、枝、果實各部，幼嫩部組織之被害者尤甚。故發生時期，多在新芽延長生長之際。初於葉之表裏兩面，發生淡綠色小點，作油泡狀，後變淡褐色。斯時油泡狀小點，亦逐漸擴大，或散或聚不一。歷數日，泡狀小點隆起，隆起部下面之組織，遊離成海綿狀，該局部之生活機能，已趨消滅，發生灰白色薄膜一層於其上。此膜一經破裂，病斑外圍，成透明圓圈形。若遇有腐生菌增入其中，色彩頓為之一變，故是病斑內，若雜有黑色或粉紅色者，即已被其他腐生菌寄生之證，不可認為潰瘍病病菌固有之色彩。病斑達於果實時，病果面所現病斑，與枝葉上之病斑同。其潰瘍部，僅害及外果皮，絕不侵入內部。

二、病原菌 學名為 *Pseudomonas citri* Hesse 或名 *Phytomonas citri* A. B. S. 屬細菌類，真正細菌族，桿狀細菌科 (Bacteriaceae)，潛藏於潰瘍部。該部遇有水溼，病菌即由水液，媒介於健全之部分，故梅雨時期，蔓延最盛。侵害中間亦達至老枝樹幹間者，大半由其裂口或創傷部而入。繁殖

能力，除寄主外，而於土壤中亦能營之。其在土壤中之生活力，亦可持至數月之久。

三、防除法：

1. 剪除病部。
2. 選擇健全苗木與消毒。
3. 擇無病種作砧木。

第九目 柑橘青微病

一、病徵 本病害，專發生於貯藏中之柑橘。最初，柑橘果實之果皮軟化，漸呈暗色；嗣於暗色部，生有白霉，後變青綠色。若以手指輕拂之，則飛散其粉末。於是病斑日漸擴大，卒至全果面悉為青綠色。微所被覆。斯時果實之內外，均受其侵害，腐敗飄蕩沙囊，發生苦味，此即是菌變質分解之所致。

二、病原菌 學名為 *Penicillium italicum*, Wehner. 屬真菌部、子囊菌族、麴菌科 (*Asperg-*

illaceae)，專由果實之創傷處侵入。故貯藏中，或運輸中之柑橘，若不受有損傷，決不能寄生於其上。菌絲之蔓延於病果中者，可深入病果之囊囊，抽出擔子梗於病果而。擔子梗，初白色，後變青綠色，長約二公釐，頂端分歧，排成箒狀，分生孢子，乃連續於其上，成串珠形。孢子橢圓，長徑四——五 μ ，短徑二——三 μ ，外皮平滑，色彩青綠。果實被害後，果面發現之白色病斑，即其菌絲與擔子梗；青綠色粉

末，即其已成熟之分生孢子。其他尚有一種青黴，學名爲 *Penicillium digitatum*，寄生柑橘果實，發生同一之病害者；但與學名爲 *Penicillium italicum*, Wehmer 之青黴，同屬異種。茲將兩種互相比較於次：

1. *Penicillium italicum*, Wehmer 氣生菌絲層，白色片狀；孢子層，色藍綠；病斑外周顯明；孢子橢圓；接種於健果上，五日間，即生病斑。

2. *Penicillium digitatum* 氣生菌絲層，爲天鵝絨狀；孢子層，色濃綠；病斑外周不顯明；孢子球形；接種於健果上，歷二十二日，始生病斑。

三、防除法：

1. 用食鹽水（食鹽水濃度，爲一與五之比）洗滌果實，減輕其病害。
2. 裝載時，勿擦傷果面。
3. 採摘之果實，所留果柄宜短，而平剪之；否則，果柄脫落，病菌即由其處侵入。
4. 須注意貯藏室之溼度，與空氣之流通。
5. 裝載之果實，可用軟紙包裹，免與病果接觸。

第十目 柿黑星病

一、病徵 本病害，首先侵害葉部，繼漸延及枝果。葉部病斑，初為黑點，甚小；其後擴大如豆，斑之周緣，呈黃綠色，區劃分明。斯時幼芽嫩葉，同時受其影響而捲縮之。葉柄與新梢染病時，其皮面生紡錘形黑點；最劇時，新梢即枯死。果面病斑，與葉面病斑相似，一經發生，即行脫落。

二、病原菌 學名為 *Fusicladium diospyrae* Foriet & Ohlm 屬真菌部，不完全菌族，黑黴菌科 (*Dematiaceae*)。孢子紡錘形，或長橢圓形。生於子座之孢子枝，褐色，略帶彎曲，橫隔一至二，數本或十數本，集生於一處。子座位於被寄生植物之表皮下，色濃褐。

三、防除法：

1. 以稀釋之石灰硫黃合劑，或波爾多液，於新芽發生後噴射之。
2. 脫落病果，須注意拾盡，毋留置於地面。
3. 落下病葉，剪下病枝，均宜燒棄。

第十一目 木瓜炭疽病

一、病徵 本病害之侵害寄主，首在果實，後方延及葉部。受病之果實，其果面，先發生褐色斑點，後漸擴大，中央陷入，周緣成同心圈狀之輪廓線，依輪廓線，生有小乳頭狀突起，而為是菌之膿疱。膿疱成熟，則現出紫紅色，而帶有粘液性之堆狀物，於是果面各病斑，互相連合，遂成一廣大病斑，日漸

腐敗。已腐敗之果實，若為業已成熟者，則脫落；幼小者，仍留諸枝上，逐漸乾縮，而為僵果。

受病之葉，先亦發生小形褐色病斑，後漸擴大，致令全葉盡成褐色，乾枯而脆，病菌亦由是傳達於葉柄。葉柄一經染及，初則綠色消褪，繼則發生小乳頭狀突起，與果實上之病斑相似，惟不生粘液質與凹陷，此其異點。

1. 病原菌 學名為 *Gloeosporium papayae*, P. Henning. 屬真菌部、不完全菌族、擬球殼菌科 (*Sphaerioidaceae*)。分生孢子，無色透明，或略帶青色，形狀有卵形、長圓形、甕鈴形、腎臟形等；但普通形狀，多屬長圓形，由單細胞所成，長徑四·四——五·五 μ ，短徑一五·四——一七·六 μ ，埋藏於粘液質中；故病部之濃胞，為分生子集合之處，即前所謂堆狀物是也。其子座，乃由菌絲構成，位於寄主之表皮下。孢子枝，生自子座，由子座突出表皮之外。其頂端生有分生孢子。分生孢子，雖為粘液質所包圍，但易溶解於水，因之枝間積水，最足以媒介是菌之傳播。

三、防除法：

1. 冬季春初，清潔園地。
2. 摘除病果病葉。
3. 於果實未成熟前，噴射五斗式波爾多液。

第三節 核果類病害

第一目 桃縮葉病

一、病徵 桃縮葉病（第四七圖），雖專發生於桃葉及嫩梢；然亦間有發生於花及果實者。被害之葉，葉面肥大，而生有凹凸，成不整形。其裏面，稍呈灰白色，或帶微紅。病勢進行時，被害之葉，全體變淡黃色，遂至凋落。果實亦因之停止生長，變為黃色而脫落。其嫩梢，亦因病菌之侵害，日漸肥大加粗，節間短縮，終至枯死。葉芽破綻時，如逢久雨，發病較多。若在葉之開展後，不絕發生是病。其最甚者，被害葉，大半凋落，再生新芽，展開新葉。我國各處桃園，固常罹是病；即路旁山野之野生者，亦然。其侵害水蜜桃之葉部者，尤甚。

桃之葉，有因蚜蟲之蟲害，而生之蟲害狀況，其外觀雖與本病病狀相似，葉亦卷縮；但細察其葉之裏面，展其卷縮部，則發生多數蚜蟲之存在，即可判別。

二、病原菌 學名為 *Taphrina deformans*, Tul. 屬子囊菌類、子囊菌族、外子囊菌科 (*Uromycesaceae*)。寄生於桃葉者，於皮下作子層，生多數之子囊。其子囊為圓筒形，或棍棒狀，頂端扁平。長徑二七——四〇 μ ，短徑一〇——一二 μ 。內有孢子八個，其大為三——五 μ 。孢子之形狀，為球形。

或略成卵圓形，一經成熟，則於子囊內發芽，生多數之分生子。子囊之基部，有稱胞腳之部分，並列於葉之表皮細胞上，長六——八

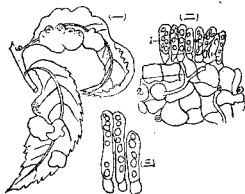
μ ，闊八——一〇 μ ，而為短圓筒形。

三、防除法：

1. 春季花蕾破綻之二、三週前，可撒布二斗式波爾多液一次；爾後花開時，一次；落花後，一次；果實與豆等大時，再施行一次。
2. 脫落之被害葉，須集

圖七 菌第

病葉 節桃



(一) 被害部

(二) 被害葉橫斷面

1 子囊 2 菌絲

(三) 子囊放大圖

合 燒 葉。

第二目 桃葉穿孔病

一、病徵 是病多發生桃之葉上，初現細小之點，在日光下觀之，其斑點透明，迨後各點互相結

合，成一大斑點，呈褐色，葉質亦漸乾燥脆弱，而與葉部之生活部脫離，遂成穿孔。是病劇烈時，匪特全樹之葉被害，且蔓延於枝果之上。枝條上發生之病斑，先緣褐色，後變褐色，有凹陷。其因是菌之侵害而枯死者，發生傷裂，致形成皮瘰狀。果面發生之病斑，初緣褐色，日漸增大，亦如樹枝上受病之狀，生有傷裂，各病斑再集合增大，則形成不規則之大傷裂，因此果實既損外觀，且漸腐敗。

二、病原菌 學名爲 *Pseudomonas Pruni*, E. W. Smith. 屬細菌類，爲小形桿狀細菌，孤立或作短連鎖狀。其大爲 $1 \cdot 0 - 1 \cdot 5 \times 0 \cdot 5 - 0 \cdot 8 \mu$ 。在菌體之一端，生有一本至二本鞭毛。其繁殖之適宜溫度，爲攝氏二五至三〇度；若溫度高至攝氏五二度時，即滅死。

三、防除法：

1. 發病地之土壤，因有細菌存在，須翻土曝曬，藉高溫之太陽熱，以殺滅之。
2. 受病部分，如葉、枝、果等，可引起該菌之蔓延者，宜收集而焚燒之。
3. 如欲防患於未然，可預用噴霧器，撒布波爾多液。

第三目 桃褐腐病

一、病徵 桃褐腐病，農家有殭桃、鬼桃、鬼詭桃等俗名。侵害桃之果實者較多，花與枝葉次之。被害之果，初生暗褐色小病點於果面，日漸擴大，則發生灰黴一層，於小病點上，半熟之桃，進展尚遲，全

熟之桃，蔓延較速，迨至灰黴被滿，全果果面，色彩變成褐色，發生皺縮，依然懸諸枝上，或脫落之，或二三果實，互相連結，日久不墜，若侵入花部，花瓣收縮，成褐色，旋生灰黴，枝葉亦因之凋萎。此後病菌由小枝而延及大枝，枝之皮層，遂發生潰瘍，所有已死部分，日有膠液滲出。

二、病原菌 學名爲 *Sclerotinia cinerea*, Bon Wor 屬其前部、子囊菌族、釘形菌科 (*Helotium*) 所生菌核、分生孢子、菌絲，分途潛藏於病果、病枝及皮層與潰瘍部。菌核至春季發生子囊盤，生子囊於其上。分生孢子，橢圓形，長徑一二 μ ，短徑八·八 μ ，透明無色，或帶灰白，列成連珠狀，於病果內越冬，至翌春成熟，則分散傳播於各健全部。達健全部後，得有溼氣，即生發芽管，而由創傷處侵入之。果面呈褐色病斑時，即菌絲，於病果內發生最盛，蔓延最速，於是病果之菌絲，一經達至隣近之健果，遂呈異狀，致令二、三果實之互相連結者，即原因於此。

三、防除法：

1. 削除潰瘍部，剪除病枝，摘去留懸於枝上之病果，減少其傳播。
2. 注射果實，用噴霧器，噴射五至五〇式石灰硫黃合劑。

第四目 李囊果病

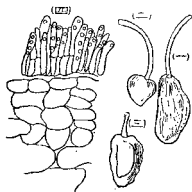
一、病徵 李囊果病（第四八圖），發生於李之幼嫩之子房及嫩枝，果實膨大，變成長橢圓形。

其表面則生皺裂或瘤起，種核亦不發達，甚至消失，存空洞於其中，而僅留其痕跡；故以囊果病名之。菌絲由果壁之篩管部通過果軸，其連於枝條內之果肉柔組織，亦延有分枝最盛，橫隔甚多之菌絲。後達至表皮細胞間，破裂其角皮，發達其子囊。其菌絲於嫩梢中越冬者，迨至翌春新芽生長時，再蔓延於新芽中，發生是病，而侵害之。

二、病原菌 學名為 *Taphrina Pruni*, Tul. 屬子囊菌類，真子囊菌族，外子囊菌科 (Ergosteriaceae)。侵害之枝，生一二回螺旋狀之屈曲。侵害之果，其果面變為灰白色，生子囊層於其間。子囊為圓筒形或棍棒狀，有脚胞，內藏子囊孢子八個，一經成熟，則於子囊之上端破裂，放出孢子。若以子

圖八四第

病果囊李



(一) 全部被害之果實

(二) 僅左側被害之果實

(三) 病果縱斷面其中僅留有種核之痕跡

(四) 截斷變形病果示其間之子囊

囊孢子於培養液中培養之，則由酵母菌狀繁殖；若播於水中，或遇有適當之寄主植物，則生發芽管。

三、防除法：

1. 預將被害果實及嫩梢剪去，以防孢子之生成。
2. 灌注波爾多液二次：第一次，冬期中行之；第二次，開花前行之。

第九章 特用作物病害

第一節 棉病害

第一目 棉角點病

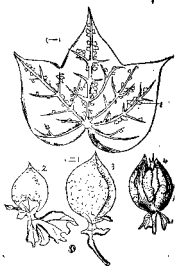
一、病徵 羅角點病（第四九圖）之棉株，惟根部不為病菌所侵害，其他各部，概呈病象。故是病達於葉部，多在初期。斯時葉部先發生浸水狀之角斑，成不規則形，大小亦不一，而以葉脈作境界，主脈兩側，集合尤多；後變櫻色，卒至葉漸脫落，是即侵害葉部之終點。其在莖枝與棉鈴時，先呈浸水狀，嗣變黑色，而生凹陷，致令棉株傾倒。未裂開之棉鈴，逐漸下墜或腐敗，其為害不亞於炭疽病。

二、病原菌 學名為 *Bacterium (Pseudomonas) malvacearum*, Smith, 屬細菌類，桿狀細菌科 (*Bacteriaceae*) 形圓，初為蒼白色，後變蠟黃色。菌體之大，為 $1.2 \sim 2.2 \times 0.4 \sim 0.6$ 微米。具纖毛一或二。侵害時多由氣孔侵入，幼嫩之組織，傳染更易。傳染期，當五月至七月。傳染媒介，為風與雨。其潛伏於種子中，可維持年餘之生活。

三、防除法：

1. 燒棄墜落之病葉、病鈴。

棉 點 角 棉 圖 九 四 第



(一) 罹病棉葉

1 角斑

(二) 受病菌侵害之棉鈴

2 初期

3 中期

4 末期

2. 芟除病株。

3. 選擇健全棉籽。

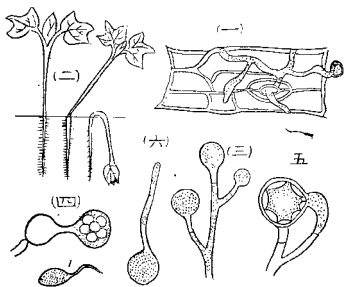
4. 用消毒法，以七〇度溫湯施行十五分鐘浸種；或以硫酸浸種，歷八、九分鐘取出，用清水洗之，再浸入千分之一之氯化水液，歷十分鐘，取出汰淨，而陰乾之，即行播種；否則，宿存於棉籽之病菌，一經播種，發芽成長，勢必侵害幼株於不已。

5. 增加畦間距離及株間距離，以免接觸傳染。

第二目 棉子苗立枯病

棉 子 苗 立 枯 病

第 五 〇 圖



一、病徵 是病（第五〇圖）多發現於初生之子苗，其徵象先收縮其嫩莖之組織，呈暗褐色。

(一) 菌絲侵入組織中之狀

(二) 被害之子苗

(三) 菌絲頂端產生孢子之狀

(四) 生孢子之狀

1 游孢子

(五) 雄器與雌器接合之狀

(六) 分生孢子發芽之狀

其組織收縮最甚時，病菌常傾倒於地面。斯時若遇有水溼，病菌菌絲，則以水溼作媒介，蔓延於其他健全之子苗，致令苗田生有缺株，而無整齊之行列。

一、病原菌 學名為 *Pythium de Baryanum*, Hesse. 屬真菌部、藻菌族、腐敗病菌科 (*Pythium*)。先以菌絲侵入被害植物之細胞間隙，次穿入細胞中，日漸成長，產生球形或橢圓形之分生孢子於其頂端。至發芽時，有二纖毛或一纖毛之游走子，能游泳於子苗莖葉之積水中，而傳佈之。故是菌遇有酷熱多溼之際，或子苗過密處，而最易蔓延於他苗者，即原因於此。菌絲極細，其直徑不一。行有性生殖時，其雄器與藏卵器，往往互相接合。卵孢子球形，直徑為一五——一八 μ 。所害植物，除害棉之子苗外，間亦害及蜀黍、玉蜀黍與胡瓜等。

三、防除法 應用育種法，選擇富於抵抗性之品種。

第三目 棉葉斑病

一、病徵 棉葉斑病一名葉白病或葉燒病，起於真菌之寄生。專發生於棉葉。病斑為多角形紅色，初期尚小，逐漸擴張而成大形。其分生孢子，與其孢子柄叢集之處，多呈灰色，而有暗褐色之周邊。斑之直徑，約一至六公釐。各小斑結合而為一大斑時，初生之病斑，則現有黑色小點。同時被害之葉，始則葉緣消失，終則變黃脫落，而有害於結鈴者匪淺。

二、病原菌 學名爲 *Myosphaerella gossypina* (Clev.) Et. 屬真菌部、子囊菌族、小球殼菌科 (*Myosphaerellaceae*)。擔子梗線狀，多數集合，初雖無色，嗣呈橄欖色，長一二〇——一五〇 μ 。其分生孢子，呈棍棒狀，其大爲七〇——一〇〇 \times 三 μ ，有橫隔五至七。子囊殼黑色，潛伏於葉之表皮之下，或成卵狀，或成球狀，或扁球狀，直徑爲五〇——八〇 μ 。殼內孢子其數八，排成二列，每一孢子，由中間橫隔，分爲二胞。十月間，一經氣候之更變，是菌即由罹病之葉而蔓延。

三、防除法：

1. 田內被害之病葉，概行摘除，而燒棄之。
2. 施行輪種。
3. 撒布波爾多液。

第四目 棉銹病

一、病徵 侵害之部分，多在棉葉裏面，病斑紫褐色，圓形或角形不一。侵犯之狀況，其初期，惟限於葉之一局部，後漸蔓延於葉之全部，卒至棉株下方之葉，先行枯落，漸次及於株頂，最後，則僅存有莖頂綠葉數片而已。妨害結實，固不待言。

二、病原菌 學名爲 *Kuaneola desmiana*, B. et Br. 屬真菌類、擔子囊菌族、銹菌科。其孢子有

夏孢子與冬孢子之別。夏孢子，大約一九——二七×一六——一九 μ 。夏孢子堆，黃褐色，初膿疱狀，後呈粉狀，乃潛伏於葉之表面組織中。此發生首期之狀況，若次期之夏孢子堆，全為無色棍棒狀之絲狀體所叢繞，潛伏於葉之裏面組織中，與首期之夏孢子堆異。冬孢子堆，亦潛伏於葉之裏面之組織。各孢子均呈圓筒形，有橫隔四至七，呈連鎖狀，約八〇——一一〇×一〇——一三 μ 。達成熟期，棉葉裏面之表皮破裂，孢子飛散，而為粉狀或褐色點狀，散布於其他健株，為害匪淺。

三、防除法：

1. 集合同葉而燒棄之。

2. 於是病未發生前，撒布波爾多液。

第五目 棉枯萎病

一、病徵 棉枯萎病一名葉凋病或黑根病（第五一圖），多發現於棉株高二·五公尺時。分布最廣，為害亦大。其初，下方之葉，先呈黃色，後變褐色，旋即脫落，本亦枯萎，惟存病株之莖枝間，有葉之全部，未盡罹病而現三色者，此即健全部，仍綠色；罹病部，黃色；枯死部，則呈褐色；故成三色。沿葉之主脈，各成條紋，而以葉基為中心，作放射狀。其傳染最易，凡下葉一經罹病，上葉即受其影響。斯時若取病葉葉柄切斷視之，其內部之維管束部，生有黑色斑點，是即繁殖於其中之菌絲，而充塞其脈管，

棉 枯 萎 病 第 一 圖



(一) 根大菌絲

(二) 厚膜孢子

(三) 子柄

(四) 小孢子

(五) 大孢子

致令水分、養料不能運輸上達，故罹是病而死者，即基於是。

二、病原菌 學名爲 *Fusarium vasinfectum*,

Atk. 屬真菌部、不完全菌族、擔狀菌科 (*Tuberularia* - *Oenae*)。閉塞於導管內之菌絲，其直徑爲二、四 μ ，孢子分大小孢子及厚膜孢子。大孢子鑷狀，有橫隔三；小孢子卵圓形；厚膜孢子，分爲兩胞，潛伏於土壤中，能多年生活。棉根發生於土壤中，是菌即由其傷處侵入，而蔓延於維管束。

三、防除法：

1. 施行輪種。綠是菌潛伏於土壤中，初僅占土壤中一小塊，若棉田逐年繼續播種，塊土之菌，即蔓延全田。

2. 病株宜悉行燒棄。

3. 選擇富於抵抗性之棉種。

第六目 棉根腐病

一、病徵 棉根腐病（第五二圖）為專害棉根之病害，故其徵象，惟發現於根部。其侵害之歷程，先破壞其側根及主根之根皮；次腐敗其根部，再擴張其菌絲。於根之皮層中，初呈白微狀，繼變黃褐色，於是地上莖部之葉，脫落不已。蓋根部組織既為菌絲充塞，其吸收功能，勢必停止，遂令地上部不能得養料與水分，致令棉株即行枯死。發現是病之時期，多在六、七月間。

二、病原菌 學名為 *Phytophthora omnivorum* (Shear) Duggar，屬真菌部，不完全菌族，線菌科 (Moniliaceae)。菌絲體，針狀成束。初生時白色，後變暗黃色。密布於根之表面者，狀如蛛網。其叢集於組織中者，多在導管內而閉塞之。農家伐耨田土，往往於不知不覺中，帶有含菌土粒，於其他健全場所而散布之。蓋是菌潛伏於土中病根之上，可歷多年，故為害棉田較久。

第五二圖
棉根腐病



(一) 受病之根

(二) 菌絲

(三) 菌絲分裂狀

三、防除法

1. 深耕田土，除盡土中穢病棉根而清潔之。
2. 行輪植法，選擇有抵抗力之作物，如稻、麥、玉蜀黍等而種植之。
3. 注意伐耨用之農具，帶有傳染之土粒。
4. 注意施用之綠肥，蓋是病亦侵害苜蓿，如用豆科植物為綠肥，常易染是病。

第七目 棉白微病

一、病徵 棉白微病（第五三圖），每於夏秋之交，發生於卑溼棉田。其徵象：專於棉葉背面，葉脈一帶，呈白粉狀小點。去其小點，其下更現有透明或白色病斑，於是葉漸脫落。

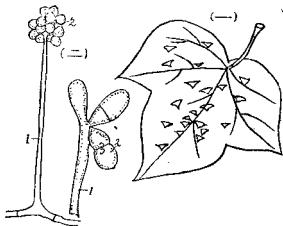
二、病原菌 學名為 *Septocyclindrium* (*Ramularia*) *areola* (Ark) P. & G. 屬真菌部，不完全菌族，線菌科 (*Mouliniaceae*)。擔子梗，或單生，或分歧不一。其着生地位，多由葉之氣孔生出，孢子生於擔子梗之頂端，長橢圓形，具有橫隔一或二。其大小，約在二七·五——三〇·六——七·五 μ 。

三、防除法： 散布波爾多液或石灰硫黃合劑。

第八目 棉鈴腐病

一、病徵 被害棉鈴，先發現褐色病斑，次因子囊殼密集鈴面，遂變黑色。迨其孢子散出，鈴之全

納 黴 白 棉 圖 三 五 第



(一) 病葉

(二) 病莖

1 擔子梗

2 孢子

3 橫隔

1. 焚棄病鈴。
2. 注意健全棉籽，與罹病棉籽接觸。

第九目 棉斑紋病

面，悉為孢子所掩蔽，如煙煤然。斯時非但成熟棉鈴，不能裂開吐絮，即使裂開，其纖維亦完全腐敗染黑，而鈴內之棉籽，亦永無發芽力。

病原菌 學名為 *Diplo-*

dia gossypina, (ooke, 屬真菌部、

不完全菌族、偽球殼菌科 (*Diph-*

aeropsidaceae)。子囊殼圓錐形，

孢子紡錘形或橢圓形，附着於鈴

面越冬，翌年再由風傳布。

三、防除法：

一、病徵 病斑發生於棉葉，呈輪形紋，散布於葉面。發現時期，多在秋季兩期中。其病斑與斑點病之病斑有別。蓋斑點病病斑中央，淡灰褐色；斑紋病病斑之中央，為赤黃褐色，而有黑色細粒，直可肉眼判別之。

1) 病原菌 學名為 *Pestulozia foveyana*, Hori. 屬真菌部、不完全菌族、黑粉菌科。其孢子層，埋藏於葉之表皮組織下，一經成熟，則表皮裂開，散出孢子。故病斑上之黑色細粒，即其孢子之羣集。孢子棍棒狀。其大小，一八——二七×四——八 μ ，前段較粗，下段較細，有纖毛二本或三本，其菌體，為黑色粒體，而與斑點病病斑上之菌體，呈徵狀者有別。擔子梗，約——四×〇·六——〇·九 μ 。

三、防除法：

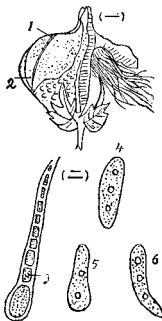
1. 燒除病葉。
2. 注重輪作。
3. 撒布波爾多液。

第十目 棉炭疽病

一、病徵 是病一名斑點病（第五四圖），除發生於果鈴外，間亦害及莖葉。果鈴初被害時，被

害部之病斑黑色，後帶淡紅色，其周圍有暗褐色或黑色環斑，即其菌絲發達於組織中，致令細胞死亡。其淡紅色，即其分生孢子所具之色彩。至果鈴將成熟，其淡紅部分漸次擴張，同時其黑色部，亦擴張增大其面積。幼嫩果鈴，被害時則生長停止，早熟，作不規則之裂開，或竟不裂開而凋朽。病斑生於莖上時，不甚蔓延，止於侵入部附近。若侵害幼苗時，則苗呈紅色，或生皺縮。老株受病時，其莖皮萎縮，呈赤褐色而枯死。

棉 炭 疽 病 圖 四 五 第



(一) 受病之果鈴

1 淡紅色病斑部

2 黑色部

(二) 菌絲之形

3 油點

4 5 6 爲示分生孢子之三種

形狀

一、病原菌 學名爲 *Glomerella gossypii* (Sourh) Edg. 屬真菌部，子囊菌族，時計菌科 (*Gnomoniaceae*)。分生孢子之形狀，一端大，一端小而微彎，但有時亦有其他之形狀者，如第五四圖 6，爲

最普通者之一種。此等分生孢子，由菌絲分生，故有胞柄。菌絲有時生出一種之刺，刺中有橫隔及油點，刺之下端，膨大如球，上端尖。有時上端生分生孢子，凡罹病最烈時，其菌絲能深入種子及絮中，至翌年播種，先為害於幼苗，復侵害莖葉等部。

三、防除法：

1. 病害之傳播，概由種子；故播種用種子，須取自無病場圃。其與病棉同軋出之種子，亦不可用。

2. 選擇富有抵抗性之品種：如 Dixie、Cleveland、Russel、King、Express、Rowden、Tribble 等。

3. 先浸種於濃硫酸，約十分鐘後，於水中洗滌之，再入五五度溫湯中，浸十分鐘，施行種子消毒。

4. 行三年制輪種。

5. 撒布波爾多液，或石灰硫黃合劑。

第二節 桑病害

第一目 桑紫紋羽病

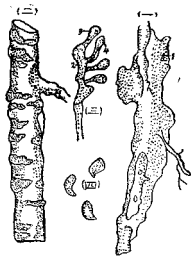
桑紫紋羽病（第五五圖）爲桑病害中之最大者，除侵害桑樹外，餘如甘藷、三椏、芍藥、蘋果、漆樹、松、杉、櫟、血槭、白楊等，亦害及之。

一、病徵 被害之桑，樹勢衰弱，葉小形，帶黃色。此病菌，先寄生於桑之根部，歷兩個月，病徵漸發現於地上部，妨害枝梢之生長，葉亦萎縮，始則黃色，終至枯死。最烈時，其枝梢及枯死之根部，腐朽而爲赤褐色。其尙未充分腐朽之根，表面纏絡紫褐色之絲狀體。此絲狀體，有緻密而厚之集合，包被於根及幹之下部之表面全體，甚至蔓延於距地面一公分許之幹部。斯時直可以指甲剝離，其質柔軟而厚，恰如紋羽或羅紗狀，而其色紫褐，故以紫紋羽病名之。

一、病原菌 學名爲 *Sclerotinia purpureum*, (Tul.) Sclödter. 屬擔子菌類，木耳菌族，木耳菌科 (Auriculariaceae)。就病株根部採取紫褐色絲狀體，以鏡檢之，即本病菌之菌絲束。初爲網狀而薄，後漸分枝繁殖，互相重疊，則緻密異常。達五、六月頃，菌體表面，生白粉，變灰白色時，是即子實體。由菌絲抽出擔子囊，而生有孢子。擔子囊呈彎曲狀，分一橫隔，至三橫隔，發生錐狀突起，生孢子四個。孢子卵圓形，略帶彎曲，長徑一四——二二 μ ，橫徑五——八 μ 。其繁殖不僅由孢子繁殖，其菌絲亦得沿地中之根部而傳播之。

圖 五 五 第

病 羽 紋 紫 桑



(一) 根部生紋羽之狀

1 紋羽

(二) 病根生有菌核之一部

(三) 孢子囊孢子突起及孢子

2 孢子囊

3 孢子突起

4 孢子

(四) 成熟之孢子

三、防除法：

1. 發現被害部時，速掘起根周之土，露出根株，澆注石灰乳於其表面，即覆以土，其病株雖一時恢復其勢力，終不能完全治之。

2. 附近之樹，如慮有被害之虞，可劃一區域，周圍掘深溝，令健樹之根，不與病株根相接觸。

3. 被害甚時，可將罹病之根，完全掘除，所遺留於土中之小根，亦須拾棄而燒棄之。根部左近之原土，須篩過，除去根之斷片，否則一經繼續栽植，即發生病害。

之。

4. 桑苗往往有本病菌之附着；故移植時，須注意檢查，如遇有紫褐色之菌絲附着者，即燒棄之。
5. 如欲滅絕病害，可改換客土；或於數年間，選擇不受本病害之作物，而栽培於其間。

第二目 桑葉白粉病

是病一名白澁病（第五一圖），侵害之範圍甚廣，除寄生於桑葉外，餘如樟、桐、楮、赤楊、金縷梅、繡猴桃等，亦在被害之例；但其中主要之受害植物為桑。遇有氣候溫暖而溼潤之時，蔓延最甚。

一、病徵 被害之桑葉，其裏面初散布白色斑點，呈白粉狀；次於此病斑中，發生許多黃色微粒體。此粒體，逐漸增大，變黃褐色，終呈黑色，而發生於硬化之桑葉；幼嫩者，發生較少。

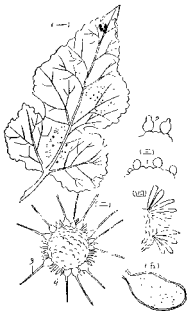
一、病原菌 學名為 *Phyllactinia corylea*, (Hrs.) Karst. 屬擔子菌類、仁菌族、白澁菌科 (*Uromyces*)。被害部，散布如白粉之病斑，以鏡檢之，菌絲縱橫蔓延於葉面，處處抽出擔子梗，生分生孢子於其上。分生孢子，倒卵圓形，無色，頂端鈍圓。普通者，雖屬單房；但亦間有生橫隔者。一經成熟，隨風飛散，附着於桑葉之上，得溼氣則發芽，復生病斑於葉面。其菌絲之一部分，結合而為粒體，初雖無色，後徐徐變黃，終成黑褐色，是為子囊殼。此子囊殼，為扁球形，周圍生有尖刺之附屬物，長約子囊殼一倍至三倍，刺之基部，膨大如小泡狀。此外尚有如蠶狀之附着物，名副器。每一子囊殼內，生有

病 害 白 葉 桑 圖 六 五 第

十數個之子囊。子囊內通常只生兩個或三個子囊孢子，長徑三〇——四二 μ ，短徑一六——二五 μ ，作鵝卵形，橙黃色，而於落葉上或土中越冬，至翌春，得適宜之氣候，子囊殼因吸水作用而破裂，射出子囊孢子，傳至適宜之寄主上，復循序發生其病害。

三、防除法：

1. 避免密植。
2. 除去妨礙通風及阻日光之物。
3. 集合落葉，而燒棄之。



- (一) 被害之桑葉表面
- (二) 子囊殼
- 3 刺 4 刺器
- (三) 刺之生長之程序
- 1 生長之初期僅生一球
- 2 中期球上已生一突起
- (四) 刺器擴大
- (五) 子囊

第三目 桑赤澁病

一、病徵 本病本草綱目名黃衣，一稱金桑，發生於桑葉僅開展一、二葉時，其已現病徵之嫩芽，膨大呈畸形，且生彎曲。其表面，散布許多細微橙黃色斑點，逐漸飛散橙黃色粉末，由是病芽全體，俱成橙黃色；但其初，雖限於枝梢二、三芽，終至全株之葉，悉為橙黃色粉末所布滿。其被害之葉，頓失其生活力而凋落。

1、病原菌 學名為 *Aecidium mori* (Barcl.) Diele. 屬擔子菌類、木耳菌族、葉澁菌科 (Pucciniaceae)。孢子堆，不僅叢生於葉之兩面，所有雌花、雄花以及果實、嫩芽、幼枝，亦為之侵害，均呈美麗之橙黃色。子實層（即子腔），陷入寄主之組織中，而成鐘狀。孢子球形或橢圓形，呈橙黃色，徑一三μ。一經成熟，即行飛散，附着於近旁桑株之葉上，遇有溼氣，即行發芽，生發芽管，侵入葉之組織，分歧增殖，造成子實層，於表皮之下，生新孢子，再行逐漸蔓延，侵害桑葉。其生存於枝梢之組織中者之菌絲，依舊在組織中越年，俟至春暖之候，嫩枝達伸長之時，菌絲亦漸漸活動蔓延，復侵入嫩組織中，其組織日益膨大，惹起該部之呈畸形，先行形成孢子，孢子成熟飛散，再落於桑之葉上，逐漸蔓延如前。於是本病菌，復以菌絲潛伏於枝梢之組織中，俟至翌年，再行侵害。但是病，在立桑之桑株，一旦被其寄生時，雖年年發病，然在刈桑，每歲刈取枝條，而發生是病者較少。

三、防除法：

1. 春季桑芽破綻之時，須注意芽部呈橙黃色與否，或膨大而為畸形與否；如已顯明其病徵，可將有病芽之枝梢，速行剪除而燒棄之。故防是病於孢子未熟，粉末未散之前，為惟一之良法。
2. 桑株之芽，如均罹病害，須將枝梢，盡行剪去，使之再生新梢。

第四目 桑枝枯病

一、病徵 本病害，為桑樹嫩芽及枝梢所發生之一種菌核病。發病點，先生於枝梢嫩芽，嗣隨病勢之增進，由發病點漸延及於以上枝梢頂端之嫩芽，宛如水氣斷絕供給之狀，頓然凋萎下垂，次第變成褐色，以迄枯死。試採集其病梢，仔細檢之，其上方無害部分之嫩芽，僅依生長之原狀枯死，下方被害部之皮膚，腐敗糜爛。若以指觸之，則漸漸剝離，露出材質部；嗅之，且有酒精臭氣。若是部乾燥，則表皮收縮，而生有皺壁，呈赤褐色；但在發病部以上，惟消失水氣，日漸乾燥，組織上毫無腐敗之變化。

發病後，歷十數日，則於發病點附近之表皮下，呈黑色，而生有扁平粒體；因之表皮發生隆起。若以指壓之，感有硬粒體，潛藏於表皮下，間亦表皮自裂，露出粒體之半，或生於病芽之附着點與其組織中。斯時若採摘未凋萎之病芽，以指頭捻之，組織最易破碎，發現其內部之硬粒體。此硬粒體，即本病菌菌絲之集合體，謂之菌核，而為本病之一特徵。

1. 病原菌 學名爲 *Sclerotinia liberrima*, Fuckel. 屬真菌部、子囊菌族、釘形菌科 (Heloti-

Tracaria) 與蕈藻菌核病之病原菌同種，多發生於桑芽極幼嫩之時，雨天連續不絕之候。其生活史，初由潛伏於桑園附近地中越冬之菌核，得有溼氣，展開子囊，因風飛散，已熟之粉狀孢子，一經附着於桑樹嫩芽，則發芽而生有絲狀物，侵入其組織中而腐爛之。芽之頂端，逐漸肥大，變成球形，生小孔於其中央，更從發育上之進展，復成漏斗狀或皿狀，而爲子囊盤。盤之上面，呈濃黃褐色。若縱截其子囊盤，以銳檢之，上面成自多數之子囊及絲狀體之集合，下面成自粗胞組織，兩層中間，由菌絲之脈絡瀰漫而爲心層。

子囊爲棍棒狀長囊，無色透明，內藏孢子八個。成熟時，由其頂端之破裂，散出孢子，落於嫩芽上，復侵入其組織，再行侵害。侵害中達至表皮組織糜爛時，病部上方健枝之嫩芽，驟然凋萎者，蓋因下方病部，既受破壞，則運輸水分之通路，業已斷絕，遂令健枝嫩芽，受其間接之影響。

糜爛部集合而成粒體之菌絲，初雖白色，充分發育，則其質強韌，外部帶有黑色，蓄積養分於其中，造成菌核，以備越冬。桑園中生雄花之雌株，罹病較多，其原因有二：一爲房狀雄花，適於是菌孢子之附着；一因葉腋間之雄花，不易凋落，降雨時，有吸收水分，保持水分之能力，最適於助孢子發芽，不啻給孢子以侵入嫩芽之便利；故雄花適爲是菌之媒介。我國經營桑園者，每於行隙間，栽培蠶豆、豌豆

豆以及其他蔬菜，若在病株之下，則雄花墜落其上，間亦傳播病害於其上，即其明證。

三、防除法：本病菌既與萎蕤菌核病之病菌，同一種屬，而又害及其他各種農作物，則預防本病菌之發生，亦須嚴重驅除其他作物之菌核病。茲以本病之直接預防法，條列於下：

1. 發病時，除剪除病枝外，接近病枝病芽之無害部分，亦宜少事剪截。剪截時，須注意生有菌核之病枝，散逸於地上。

2. 開雄花之雄株，落花甚遲；而足以誘致病菌者，勿論其凋萎與否，可速以竹竿拂落。

3. 栽培上宜選擇雌株，並注意枝梢之剪截，及減少其花葯。

4. 桑園左近，設有其他之罹病作物，須盡行剷除。

5. 刈株設有發病之虞，可於春芽破綻前，撒布二斗式波爾多液。

第五目 桑胸枯病

一、病徵 本病害農家俗稱寒枯或凍枯，發現時期，多在幼芽將展之際。最先於枝幹上，呈暗色作滲油狀；後病斑擴大，呈橢圓形，遂變赤褐色，而生有無數突起之細粒。於是莖皮軟化，生有凹陷，與健部有顯然之區別。上部無病之枝，若受下方病部之影響，則斷絕運輸養分之通路，遂亦隨之枯萎。其誘因，乃因氮質肥料施用過多，根部之未受病者，仍能發生新枝。

1. 病原菌 學名爲 *Sphaeromyces mori* Hori. 屬真菌部，不完全菌族，擬球殼菌科 (*Sphaerioidaceae*)。子實體羣生於寄主之表皮下，呈黑褐色，闊四〇〇——五〇〇 μ ，高一〇〇——一五〇 μ ，有長頸，長徑一二〇 μ ，直徑八〇 μ 。成熟則露出表皮之外，散出其中之分生孢子。孢子長橢圓形，長徑九——一四 μ ，短徑三——四 μ 。

三、防除法：

1. 選擇無病桑苗，而於未植前，先浸入濃度百分之四〇之石灰乳液中，消毒三、四小時。
2. 春初發芽前，噴射波爾多液。
3. 調和肥料用量，加施草木灰及磷酸肥料。
4. 罹病枝幹，或剪除，或削去其剪削之傷口，須施行消毒。

第六目 桑膏藥病

一、病徵 本病害，專發生於桑之枝幹、枝幹皮面，所生圓形或橢圓形之紫褐色菌體，宛如膏藥之貼着，故以膏藥病名之。病斑之直徑，達一至一〇公釐。幼稚之桑，罹是病者較少；老株較多。

二、病原菌 學名爲 *Septothecium pedicellatum* (Schu) Pat. 屬真菌部，擔子囊菌族，木耳菌科 (*Auriculariaceae*)。菌體外面，有擔子囊層。擔子囊層中之擔子囊，形極細小，直徑僅三 μ 。擔子

亦極纖細，絕不彎曲。孢子長圓形，侵害中之菌體，若將小枝完全圍繞，上部健枝，亦漸衰弱，甚至枯死。菌絲僅蔓延於一局部，其繁殖力尚遲緩。

三、防除法：

1. 用小刀剝去膏藥體，或縱橫切開，塗抹石灰水、木灰汁、酒精、醋酸等，殺滅菌絲。
2. 蔓延較甚時，可掘取病株，而於掘起之穴，鋤入石灰於其中，另植健株。

第七目 桑立枯病

一、病徵 桑立枯病一名芽枯病（第五七圖），侵害之桑葉，表裏兩面，均生圓形大小不一之斑紋。斑紋中央部，帶白色，周緣暗色。間亦有一葉而生數十斑紋者，葉遂早脫。

此病害，雖發生於春、秋兩期；但春季初展之嫩葉，被害尤甚。溫度較高，雨霧較多之日，蔓延亦速。其他如排水之不良，日光透射之不足，是亦促成是病蔓延之誘因也。

二、病原菌 學名為 *Septogloeum mori*, Briosi et Cavara. 屬真菌部，不完全菌族，擬球殼菌科 (*Phaeostrictaceae*)。試取被害斑紋部，鏡檢之，葉之表皮下，有結實體，成自孢子團羣。孢子，稍彎曲，成圓筒形或紡錘形，有橫隔三至五。若以之移入水滴中，即行發芽，故接種於健全桑葉，歷數日，即現本病特徵，而生有若干斑紋。

病 枯 立 系 圖 七 五 第

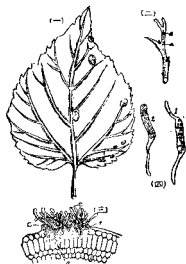
後。

刈取，其效甚大，

2. 使用波爾多合劑亦有效；但在春季，藥液噴射葉面，而有害於飼蠶；故施行時，須在蠶期之後。

三、防除法：

1. 病原菌之菌絲，蟄伏於枝梢中越冬，翌春，再發生病害；故被害之全枝，春季或秋季，由根際



(一) 病葉

(二) 生小疹之一年生小枝

A 小疹 H 皮孔

(三) 小枝被害部斷面

c 菌絲部 d 粘質體 e 小生子

f 菌絲

(四) 1 2 小生子發芽之狀

第三節 茶病害

第一目 茶樹白紋羽病

一、病徵 本病發生於茶樹根部，被害部常隱沒於地下。若掘起被害之樹，拂去根部之土，往往見有綿毛或綿絲狀物，纏絡於其四周，是即病原菌之菌絲。斯時地下之根，尚未完全腐朽，後於被害根株之表面，密生暗黑色之黴，於白色綿毛狀菌絲之上。根之皮部，一經被害，其皮層即腐敗軟化，甚至枯死。

二、病原菌 學名爲 *Dematophora necatrix*, Prill. et Del. 屬半知菌類，線菌族，禿頭菌科 (*Stilbene*)。除侵害茶樹外，餘如桑、葡萄、櫟、蘋果等樹之根，亦害及之。侵害之狀況，先纏絡菌絲於根之表面，腐朽其鬚根；次進行於根之組織中，吸收其養分，柔軟之新生層，速起腐朽。其未深入組織之前，根之表面，惟見纏絡白色綿毛狀物，或數條並行，結束而成菌絲束，伸長蔓延。根部既經腐朽，則養分缺乏；於是菌絲遂於皮下結合，生有大小不一之菌核。菌絲及菌絲束，漸次由根部向地上蔓延繁殖，遂於莖之接近地面者，生擔子梗體，恰如淡黑色之毛。以低度擴大鏡檢之，毛狀頂端，有球狀膨大部。更以高度擴大鏡檢之，擔子梗多數互相結束，其上部分歧，頂端生有孢子，無色，卵圓形。

本病菌侵害寄主之方法，由孢子飛散而傳播者少，其由菌絲及菌絲束，於地下依根部之接觸而傳播者多。

三、防除法：病樹露出根部時，可撤布梳黃華於其上，覆之以土，最有效。其他各法，與桑紫紋羽病防除法同。

第二目 茶赤白斑病

一、病徵 被本病害侵害之葉部，病斑最初淡褐色，後斑紋漸大，變灰白色，其中央形成同心圈狀之輪廓，由黑褐色細點，排列而成。發生時期，多在五、六月頃。侵害部，首在幼芽、葉片，次及嫩枝，此即白斑病發生之狀況。至赤斑病侵害之經過，狀與白斑病相似；惟病斑呈赤褐色，此其異點。每逢陰雨連綿，夜間天氣陰翳之候，是病發生最易。劇烈時，嫩芽盡行乾皺凋萎。其受病輕微者，即使採摘製茶，味亦劣變，大減銷售上之價值。

二、病原菌 赤斑病原菌，學名為 *Colletotrichum camelliae*, Mass. 白斑病原菌，學名為 *Phyllosticta camelliae*, Westend. 屬真菌部，不完全菌族，擬球殼菌科 (*Sphaerioidaceae*)。其在赤斑病之病原菌，侵害時病斑上所現黑色小粒，即是病菌之孢子堆，原位於寄主表皮之下，一經成熟，則表皮破裂，突出於表皮之外。孢子枝，呈尖刺狀，長二〇——二八，闊三——五 μ 。孢子，長橢圓

形，一二——二〇 μ ，透明無色，多數聚合時，則呈粉紅色，遇有溼氣，即行發芽。其在白斑病之病菌侵害中，白色病斑上，所現黑褐細粒，即是菌之柄子器，孢子生於器內，透明無色。

三、防治法：

1. 集合病葉，而燒棄之。
2. 勿多施氮質肥料。
3. 注意排水，使土壤乾燥。
4. 發芽前及嫩芽展開一、二枝時，各噴射波爾多液一次。

第四節 麻病害

第一目 亞麻立枯病

一、病徵 本病害為發生於亞麻最劇烈之病害。侵害之期間，直自生長以迄收穫。被害之程度，由成長之度而有差異。幼稚時，若罹是病，則嫩莖驟然凋萎，倒臥於地面，甚至腐朽。如土中病菌多，則種子有已發芽未出地表，而即死滅者。若成長至一公寸，或二公寸以上，始罹是病者，其生長驟然停止，下方之葉，與上方之葉，次第凋萎，莖亦失其綠色，致令全體乾枯，盡變褐色。其最甚者，全圃之麻，如

被火灼。其罹病最遲者，當莖之成長至五公寸時，根部仍健全無異狀，惟由莖之下部，向上部漸變褐色，附着之葉，枯死脫落；甚至全莖枯死，生有紅色粉狀之物，於莖之表面。達成長至結實時，若罹是病，則莖葉凋萎，纖維不堪使用。

二、病原菌 學名爲 *Fusarium lini*, Poley. 屬真菌部、不完全菌族、瘤狀線菌科 (*Tuberulariaceae*)。病莖上之紅色粉末，即是菌之分生孢子。孢子鐮形，成自四胞，而有厚膜，即遇乾燥，亦不滅。生活法，除寄生亞麻外，亦能營死物寄生，因而一次發病之場所，亦能永久殘留其病毒於土壤中，故病圃中之菌源，不易消滅。稚苗發育中，若逢雨期，是菌之傳染殊甚。

三、防除法：

1. 用柏樓氏之種子消毒法，先將亞麻種子，撒布於席上，然後用噴霧器，噴射三百三十倍之 Formaldehyde 液於種子上，而攪拌之。注意不生粘液之情狀。但一時不可用多量藥液。種子一經乾燥，即可播種。

2. 播種宜淺，若於被害之地，須經五、六年後，方可再行播種。

3. 被害稈根，宜掘取燒棄。

第二目 大麻菌核病

一、病徵 是病爲屬於子囊菌類、盤菌族、釘形菌科 (*Helotiaceae*) 之 *Sclerotium disease* (Gunn.) 菌核病菌寄生所致。侵害中之病徵，先於接近土壤之莖部外圍，生白色微斑，嗣由菌絲襲入內部，由莖之下方，移向上方，於是莖之皮層，日漸乾燥。試切斷病莖，以鏡檢之，內藏多數菌核於莖之髓部，一經落於地上，至翌年則發生褐色子囊盤，盤下連以細長屈曲之柄，孢子成熟，則由子囊外出，即發芽，與寄生於莖之菌核病菌同（參閱第七章第一節第三日莖蒸菌核病）。

二、防除法：

1. 收穫中，須注意有無附着菌核之病莖，混於其間，若發現之，宜即行燒棄。
2. 發現病害之始，宜速將波爾多液，灌注莖部。
3. 輪作禾本科植物。

第三目 大麻白星病

是病一名大麻斑點病，爲屬於不完全菌類、擬球殼菌族、擬球殼菌科 (*Sphaerotiaceae*) 之 *Sepioria cannabidis* (Lasch) Sacc. 菌寄生所致。病徵發現之初期，葉面生黃白色小斑點，後逐漸擴大，變成圓形或不規則形。斑之中心，成灰褐色。孢子絲狀或桿狀，成自多胞，擔子梗甚短。

第四目 大麻露菌病

一、病徵 是病爲藻菌類、露菌亞族、露菌科 (*Peronosporaceae*) 之 *Peronospora cannabina*, O.H. 菌寄生所致。其病徵，葉面先生黃色斑點，其下面，更於葉脈之隅角處，生有暗褐色黴點，菌絲於寄主葉部中，雖通過細胞間，間亦穿入細胞之內。其擔子梗，乃出於葉之表面之外，蔓延甚速，故甚時，莖之皮部，亦被染及。

二、防除法：

1. 右二種病害，侵害之主部，多首犯寄主之葉。因是病株上已死之枯葉，或枯碎葉層，不可任其留置於株上，或脫落於地面之上，須速行採集掃除，而燒棄之。

2. 噴射五斗式波爾多液。

3. 施行輪作。

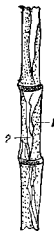
第五節 甘蔗病害

第一目 甘蔗赤腐病

甘蔗赤腐病 (第五八圖) 一名炭疽病，植蔗者俗稱糟心。爲 *Colletotrichum falcatum*, Went. 菌之寄生所致。其初，葉部少黃變，次現暗赤色線狀及不規則斑紋於其間。斯時縱斷蔗莖，其

斷面呈赤色，與健莖莖心迥異。就莖之外面檢察之，惟節間部萎凋，表面發生皺紋，直至被害部漸趨

第五八圖
甘蔗赤腐病



1 黑色點狀孢子塊
2 莖面皺紋

於枯死之地位，則增生黑色點狀於其上，是即該病菌之孢子塊。地上部侵害而後，嗣漸延及於地下莖及根部，於是被害莖變質，不僅製糖時發生化學的障害，且減少製糖率。

第二目 甘蔗外皮病

是病爲 *Melanconium sacchari*, Mass. 菌寄生所致。先於莖幹部枯死，次則葉冠部脫落，僅殘留罹病莖幹。於是莖之內部組織，稍帶黃色，失甘味酸敗，逐漸乾燥。末由已枯死之莖幹部表皮，抽出黑色狀體，是即病原菌之孢子塊。若在乾燥時，孢子塊一經脫落，即行散佈於他處健莖；若遇雨期，孢子塊受水溼而附着於莖之表皮。間有是病發生中，赤腐病亦同時並起者，其加害更大。

第三目 甘蔗黑穗病

甘蔗黑穗病（第五九圖）爲 *Ustilago sacchari*, Rabh. 菌之寄生所致。其病象上之特徵，是在葉鞘上口分叉處，抽出細長成鞭狀之心葉。其表面被以白色薄膜，後薄膜破裂，露出內部黑粉狀之孢子，因風飛散。斯時被害之莖，已停止成長，主莖下方之側芽，亦同罹病害，已不適於充製糖原

科。

甘蔗黑粉病 圖九五第



1 瓣狀心葉

2 黑粉狀孢子

3 孢子發芽之狀

第四目 甘蔗謹謨病

是病爲 *Bacillus vascularum* 菌之寄生所致。發生之始，惟心葉黃變，旋即枯死，莖汁亦酸敗而發生臭氣。莖之外部，分泌謹謨狀粘液，尤爲是病病徵上之特點。

第五目 甘蔗露菌病

一、病徵 是病爲 *Sclerotinia sacchari* 菌之寄生所致。初害嫩葉，次害成長之葉。先侵襲成長葉之葉脚，漸而上方，而於葉面生黃色條斑，嗣逐漸增加，各斑互相連合，致令葉之全部變色。於是葉之裏面，亦發生白色粉狀孢子。歷數日，粉狀孢子變成褐色，莖部含糖量，少則減至一——四%，多

則減至五〇%。

三、防除法：

1. 發見罹病之病株，須於孢子未達成熟前，預將病株之地上部及地下部，同時除去而燒棄之。

2. 施行輪作。

3. 就無病蔗圃，選擇留藏之種株。

第六節 煙草病害

第一目 煙草立枯病

一、病徵 本病害，多發生於連日陰雨而忽然放晴之候。發病期，通常當七八月之交。被害煙草，葉呈黃色，凋萎下垂，莖部或全體，或一局部，變黑褐色。此變色之部分，先發現於接近地際之莖，或莖之中間，或於摘心後，而現於莖之頂端。葉變黃色，凋萎下垂時，莖之表面，亦變成黑褐色，即本病害最顯著之特徵。歷數日，達病害末期，被害莖遂全體變黑褐色，於是中心之髓部，腐敗而成空洞。

一、病原菌 學名為 *Bacillus nicotianae*, E. Uyeda. 屬細菌部、真正細菌族、桿狀細菌

科 (Bacteriaceae)，以之培養於膠培養基，則徐徐液化，置諸肉羹液中，則盛行繁殖，但不作集團。若在酸素氣中及無氣中，亦能繁殖，是即所謂通性嫌氣性細菌是也。其在寒天（寒天俗名洋菜）培養基上，呈污白色；在蒸煮之馬鈴薯上，呈帶黃污白色。菌體兩端鈍圓，短徑 0.6μ — 0.9μ ，長徑 1.2μ — 2.0μ 。本病菌之性狀，雖與侵害煙草同科之植物青枯病相似，但與之同屬異種，故以立枯病病菌，接種於茄科植物之番茄、馬鈴薯上，絕不發生病害，以茄之青枯病病菌，接種於煙草上，亦無病害發生，已經美國 *Carrin Smith* 氏證明矣。

侵入之方法，先侵入根部，或莖之埋沒於地中之部分；然後漸向莖之上方繁殖，因之柔軟之髓部，變成空洞，材質部及皮層，變黑褐色；或由莖之頂端，變黑褐色；但是時，若施行摘心，病菌即不免由切口侵入，而發生病害。

三、防除法：

1. 施用多量草木灰於苗床間，而以種子薄播之，苗極強硬。若施以多量氮質肥料，則苗株纖弱，葉柄徒長，易罹病害。

2. 避免連作。

3. 注意氮質肥料之過量，增加適宜之草木灰及磷酸肥料。

4. 對於溼地，須充分排水。
5. 被害煙草，若無恢復之希望，可速行拔起，曬乾燒棄，以免病菌之殘逸於地中。
6. 早事移植，則發病甚少。
7. 摘心時，可用波爾多液塗布切口。

第二日 煙草赤星病

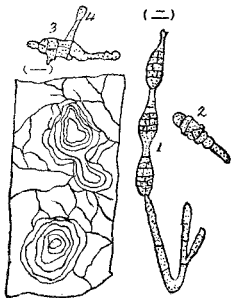
一、病徵 煙草赤星病（第六〇圖），遇天氣連續陰溼之時，發現於苗床及田間之煙草葉上。其侵害苗床者，葉部發生多數灰白色小點，漸次擴大，致令葉之全體變黃色而腐敗。蔓延未甚時，僅於葉上，現有較大於砂粒之白色圓點。斯時葉部，雖不至枯死，然苗之生長，已受阻礙。侵害田間之煙草者，專發生於本葉及中葉。病斑為同心圈之斑點，中央灰白，周圍茶褐色，漸次擴大，互相連結，成一多數不規則茶褐色病斑。如遇有溼潤之天氣，蔓延更甚。

1. 病原菌 學名為 *Alternaria tabacina*, (Ell. et Ev.) S. Hori. 屬半知菌類、線菌族、黑澁菌科 (*Dermatiaceae*)。於葉之組織中，抽出短擔子梗，其頂端附着易於脫落之孢子。孢子黃褐色，成倒棍棒狀，而有縱橫隔數個。一經由擔子梗脫落，遇有溼氣，即由各房發芽，生發芽管，故繁殖甚速。病菌繁殖之狀況，其在夜間光線較弱時，菌絲多橫行蔓延。擔子梗短；但在日中光線較強時，菌

絲向上方延長，擔子梗亦增加其長度，故病斑生有同心圈。

圖 ○ 六 第

病 原 赤 草 靈



(一) 被害葉之一局部

(二) 病原菌

1 連續之孢子

2 分離之孢子

3 發芽之孢子

4 所發之芽

三、防除法：

1. 苗床宜薄播。
2. 普通肥料，需加用草木灰。
3. 防苗床之發病，雖有撒布草木灰於葉上之習慣；但收效甚少。故每隔十日，可以木灰十倍

液，用噴霧器撒布之，遇有陰溼之天氣，而慮其發病時，以二斗式或五斗式波爾多液撒布之，亦最
有效。

第十章 由寄生動物所起之病害

第一節 小麥胡麻病

一、病徵 小麥胡麻病（第六一圖）爲學名 *T. tritici scabens*, Schneider. 之線蟲寄生於小麥之穀粒，而起不實病。試以病粒切斷，檢其內部，其中充滿黃白色線絮狀物。以鏡檢之，見有半透明大小線蟲甚多。其成長者，長達四・五公釐。蟲體十分成熟，母蟲已死，卵遂孵化，而爲幼蟲。至翌年，病粒播入土中，線蟲即侵入麥苗之葉鞘間，出花穗時，復侵入之，雌雄交尾產卵，於是子房異常發達，遂成一種蟲癭，俗稱罌粟粒。被害之小麥，葉莖均不發育，且起萎縮，而呈黃色。罹病之麥粒，大於健全之麥粒，半淡褐色，半呈黑色。

小麥胡麻病 圖一六第



- (一) 麥穗（黑點示受害麥粒）
 (二) 線蟲之卵（示線蟲剛處於卵內之狀）
 (三) 發育各異之線蟲及卵
 (四) 小麥之蟲癭縱斷面

二、防除法：

1. 播種前，須精選種粒；種粒中如遇有呈黑色之病粒，須取出燒棄。
2. 行輪作法，須隔三年之久。

第二節 胡瓜數珠病

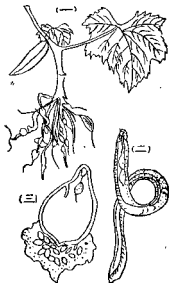
病徵 胡瓜數珠病（第六二圖）為學名 *Heterodera radicicola*, Green. 之線蟲寄生於胡瓜根部，而生球狀、連珠狀及歪形蟲瘻，寄主植物，因之枯死。除害胡瓜外，亦害及屬於繖形科、茄科、葫蘆科、豆科、葡萄科、木本科、菊科、唇形科、景天科等植物之根。

雄蟲，毛狀，雌蟲，為梨形。一雌所產之卵，二百個至四百個，產卵終則死。卵以粘液體，交互連結，或個個分離。粘液與空氣接觸，遂變褐色，上砂被於其上，則呈黑色。

卵於蟲瘻中孵化，而生幼蟲。幼蟲破母體之體壁，入蟲瘻腔中。迨至蟲瘻腐朽，直侵入根之組織中，而生新蟲瘻。一度潛伏於地中，後由近尖端之部，侵入根中。於是根部日漸膨大，生有紡錘狀之蟲瘻。由蟲瘻之增加，遂成數珠狀。斯時幼蟲於根之組織中，吸收其養液，漸漸生長，而為成蟲。成蟲於皮層下生成熟之雄與雌，而於根外交尾。

其侵害寄主植物時，占居於寄主植物之根中，在尚未成熟時期，根部不過漸次膨起，被害最甚時，則植物之地上部枯死，所產卵子，並不散佈於土中，而以粘液附着於根部，故除去被害之根，為驅除是蟲最有效之方法。成蟲在地下時，不棲於地下五公寸以下，雖與根之枯死，一同死亡，其卵子頗能保持其生活力。

胡瓜根腐病 圖二六第



(一) 胡瓜根部因線蟲寄生而生蟲癭之狀

(二) 雌蟲

(三) 雌蟲及卵

二、防除法：

1. 將被害根悉行除去燒棄。若在卵子未孵化，粘液體尚圍於根部時，施行是法，其效尤大。
2. 被害地，須輪作線蟲不寄生之作物，並行燒土法以殺滅仔蟲及卵子。

附錄

一 術語略解

胞網 謂粘菌孢子囊，囊壁上之網狀物。

鞭毛 細菌體上之纖毛。

耐久體 裂殖菌於菌體內形成之休眠孢子。

菌絲體 謂真菌由分枝繁生之菌絲，結束形成之體。

孢子基 謂產生孢子之部分，而直生於菌絲體。

以上共分兩種，一為單一之菌絲，即所謂單孢子基，一為束狀或羣集之菌絲，即所謂複雜

孢子基。

簡單孢子基 解見孢子基下。

複雜孢子基 解見孢子基下。

囊狀菌絲 即菌絲之構成囊狀者，又名子囊。

子囊 收容孢子之囊，一名孢子囊，或芽胞囊。

子囊孢子

生於子囊內之孢子，一名內囊孢子，或八裂子。

八裂子

即子囊孢子之異名，因一子囊裂開，內有孢子八個，故名八裂子。

子囊殼

收容子囊之器。

子囊盤

收容器之形成杯狀者，一名盤狀果，或碗狀果托。

菌核

多種真菌之菌絲，結合而成之實體，其細胞內儲滿特備之養分，能抵禦不適宜之環境。

胞子囊

即藻狀菌類之內生孢子的母細胞，與囊子菌類之內生孢子的母細胞，而名為子囊者有別，緣胞子囊中之孢子，通常無一定數目，子囊中之孢子，其數目通常為八。

分生孢子

即單由菌絲之分裂所生之無性孢子，菌類大半由此種孢子繁殖，先生發芽管，侵入於他種植物，發生菌絲，變為同種之新菌類。

小生子

凡擔子胞子不生於擔子基上，而生於初菌絲上者，曰小生子。

擔子胞子

着生於擔子柄上之孢子，曰擔子胞子。

擔子柄

即着生孢子之柄。

純寄生

一名本寄生，即僅寄生於生活體，而不能寄生於屍體者之謂，例如露菌科，黑穗菌

族，銹菌區之寄生菌是也。

本寄生

即純寄生之異名。

營養菌絲

即菌絲之同營養者，一名生育菌絲。

生育菌絲

營養菌絲，異名。

菌瘻

寄生植物，因寄生菌而生之膨脹部，曰菌瘻。

游泳孢子

即孢子具有頸毛而能游泳者。

精子器

例如銹病菌，於精子世代，產生精子之部分。

銹子腔

即銹病菌，於銹孢子世代，產生銹孢子之部分，有銹孢子腔，銹孢子層，梳狀器等異名。

同形配合

即藻狀菌生殖時，其交配器之形狀，大小相同。

異形配合

即藻狀菌生殖時，其交配器之形狀，大小各異。

二 麥類黑穗病之種類檢索表

(一)發生於穗者。(一)

- (一) 發生於葉及葉鞘者。(七)
- (二) 僅麥粒內部變為黑粉，不顯於外部，捻壓之，始露出黑粉。(三)
- (三) 生於小麥，黑粉面平滑……………小麥丸腥黑穗病。
- (三) 生於小麥，黑粉粒表面有網狀紋……………小麥網腥黑穗病。
- (二) 穗之全體，或僅於其下半部，變為黑穗者。(四)
- (四) 黑粉易散，被害穗僅存中軸者。(五)
- (五) 生於小麥之穗……………小麥黑穗病。
- (五) 生於大麥及裸麥之穗……………裸黑穗病。
- (五) 生於燕麥之穗……………燕麥黑穗病。
- (二) 黑粉不飛散，被害穗至刈取時，略保存其全形者。(六)
- (六) 生於大麥及裸麥之穗……………堅黑穗病。
- (七) 生於葉片葉鞘之細長黑條，後裂開其部，飛散黑粉，被害之穗，變成畸形。(八)
- (八) 生於小麥者……………小麥桿黑穗病。

白變病	一四	半知菌	三、四	灰霉	一〇
白變病	六	半知菌類	四、五	灰汁浸漬法	六
白粉病	八、三	半擔子菌	三、四、五	多種寄生	三
白粉病	五	半擔子菌類	三、三、五	多胞子菌科	一〇
白粉病	一六	半擔子菌亞類	三	有尾菌屬	一〇
白粉病	一五	半擔子菌	三	有性孢子	一〇
白粉病	一五	半擔子菌亞類	三	有膜黑穗病屬	一〇
白粉病	一五、一六	冬孢子	三、三、五	有隔擔子囊菌屬	一〇
白粉病	一六、一四	冬孢子堆	三〇	七畫	
白粉病	一六	立枯病	一六	卵孢子	一〇
白粉病	一六	立枯病	一六	形囊學	一〇
白粉病	一六	外部寄生	三	伸縮囊	一〇
白粉病	一六	外部寄生	三	吸根	一〇
白粉病	一六	外子囊菌科	三、三、五	吸器	一〇
白粉病	一六	外子囊菌屬	五	角斑	一〇
白粉病	一六	甘藍赤腐病	三、六	角斑病	一〇
白粉病	一六	甘藍黑穗病	三、九	角斑病	一〇
白粉病	一六	甘藍腐敗病	三、五	角斑病	一〇
白粉病	一六	石碳酸洋紅	三、六	角點病	一〇
白粉病	一六	石灰木灰合劑	三	禿穗	一〇
白粉病	一六	石灰硫黃合劑	三	禿頭菌科	一〇
白粉病	一六	休眠孢子	一五、一七	赤星病	一〇
白粉病	一六	休眠孢子	一五、一七	赤星病	一〇
白粉病	一六	死物兼活物寄生菌	三〇	赤斑病	一〇

赤藻病

三三、三三

苦腐病

一八九

釘形菌科

一四九、一六〇

赤木耳菌屬

三〇、三〇

茄青枯病

一三

時計菌科

一六〇、一三〇

赤色腐朽病

三

高稻熱病

七

衰弱寄生

三

冷稻熱病

五、六

柑橘煤病

一六

紡錘菌屬

三

冷水溫湯浸種法

五、六

胡瓜戴珠病

一四七

氣生菌絲層

一〇〇

八畫

青枯病

三

美倫奇尼科

一七〇

射光球菌屬

二九

初銹絲

三

背囊式噴霧器

一七

草毒斑葉病

一七五

附蓋器

三

活物兼死物寄生菌

七

柔紫紋羽病

一三三

拌種劑

三

孢子

三

鬼桃

一〇

四褶葉病

六

孢子囊

三

鬼藍桃

二〇

波爾多液

六

疫病菌

三

眞菌

三

林檎火傷病

九

疫病菌屬

二六、二六

眞菌部

一〇、一〇

因體培養基

二

凍枯

二九

眞菌類

一、一三

周毛桿狀細菌屬

二五、二六

粉斑

二二

眞菌核

二

芽枯病

二二

倒伏病

二二

眞擔子菌

一、一〇

芽枯病

二二

痘疹病

二二

眞擔子菌亞類

一、一〇

九畫

穿孔病

三

容粉器

六

眞囊子菌

三

春孢子

二、二〇

條葉病

二七

眞囊子菌亞類

一、一七、一〇七

批苗病

一〇

凌冬孢子

三二

眞正細菌族

一〇〇、一〇

炭疽病

二、一〇

紋羽菌屬

二五

核菌

一〇、一

元

理 病 物 植

接菌亞族	一四	原始擔子菌	二四、三〇	麥角	一三
核子菌屬	二七	原始擔子菌亞類	二四、三〇	麥角病	一〇、一八
根瘤	一	原始囊子菌	二五	麥角菌	八、六七
根瘤病	一三	原始囊子菌亞類	二七	麥角菌科	一〇一
根狀菌絲	三〇	原囊囊子菌	二四、二六	麥角菌屬	三〇
純正病	二	桃楊腐病	一〇五	麥孽	一〇一
純寄生	六〇	桃楊藥病	一〇五	麥數粉	一〇
純寄昆	六	馬鈴薯疫病	二五、六〇	麥斑葉病	一七
純粹死物寄生菌	六	馬鈴薯疫病菌	六二	麥黑銹病	一〇
純粹活物寄生菌	六〇	十一畫		細菌	三
病原學	三	軟白病	一九	細菌部	一五〇、一六
病徵學	三	玻璃液	六六	細菌類	二五、六六
病害潛伏期	三	動菌類	二四	粘菌	三三、三
病態植物生理學	三	葉銹病	一三〇	粘菌類	二四
病態植物解剖學	三	終向胞子	一三、二五	粘子菌屬	二
夏孢子	一五、三〇	蛇形菌屬	三〇	接管	六
夏孢子堆	三〇	球殼菌族	一五	接合卵	七
夏生胞子	一五	棒狀細菌科	一五、二六	接合菌	三
配合菌	三	偽球殼菌科	二六	接合菌亞類	六、七
配合菌亞類	六	液體培養基	二四	堅黑穗	一三
浮塵子	一	混毛粘子菌屬	二五	堅黑穗病	二二、二一
浮標形菌屬	三〇	通性蘇氣性細菌	二〇	梨黑穗病菌	一七
原菌絲	三〇	麥奴	二〇	梨赤星病	八、二六

植物病理學
 硫黃毒液劑
 硫酸銅液
 普拉司姆派拉屬
 普羅脫米昔司科

十三畫

準寄昆
 腐根病
 腐掉病
 落葉病
 傷根寄生
 約球菌屬
 節稻熱病
 暗色枝菌屬
 椰草赤星病
 溫湯浸種劑
 煤病
 煤病菌科
 煤菌科
 煤菌屬
 葉切病
 葉白病
 葉炎病

二、三	葉枯病	二、三	葉枯病	二、三	葉枯病
六	葉斑病	六	葉斑病	六	葉斑病
一、六	葉洞病	一、六	葉洞病	一、六	葉洞病
六	葉腐病	六	葉腐病	六	葉腐病
二、三	葉潰病	二、三	葉潰病	二、三	葉潰病
六	葉造菌科	六	葉造菌科	六	葉造菌科
六	葉燒病	六	葉燒病	六	葉燒病
六	葉穿孔病	六	葉穿孔病	六	葉穿孔病
六	葉稍熱病	六	葉稍熱病	六	葉稍熱病
六	蔥赤鈴病	六	蔥赤鈴病	六	蔥赤鈴病
六	蔥黑澆病	六	蔥黑澆病	六	蔥黑澆病
六	蔥黑銹病	六	蔥黑銹病	六	蔥黑銹病
二、三	圓柱菌屬	二、三	圓柱菌屬	二、三	圓柱菌屬
六	圓環黑穗病	六	圓環黑穗病	六	圓環黑穗病
六	圓狀黑穗病	六	圓狀黑穗病	六	圓狀黑穗病
六	葡萄白霉病	六	葡萄白霉病	六	葡萄白霉病
二、七	葡萄條菌病	二、七	葡萄條菌病	二、七	葡萄條菌病
六	眼黑穗病	六	眼黑穗病	六	眼黑穗病
二、三	眼黑穗病屬	二、三	眼黑穗病屬	二、三	眼黑穗病屬
二、三	眼黑穗菌科	二、三	眼黑穗菌科	二、三	眼黑穗菌科
二、三	眼黑穗菌族	二、三	眼黑穗菌族	二、三	眼黑穗菌族

十四畫

二	實用病	二	實用病	二	實用病
六	青葉病	六	青葉病	六	青葉病
二、三	精子	二、三	精子	二、三	精子
六	精子器	六	精子器	六	精子器
二、三	精子點	二、三	精子點	二、三	精子點
六	腐敗病	六	腐敗病	六	腐敗病
二、三	腐敗病菌科	二、三	腐敗病菌科	二、三	腐敗病菌科
六	腐熟病	六	腐熟病	六	腐熟病
六	腐爛病菌	六	腐爛病菌	六	腐爛病菌
二、三	探黑穗病	二、三	探黑穗病	二、三	探黑穗病
六	探黑穗病菌	六	探黑穗病菌	六	探黑穗病菌
六	碳酸銅粉	六	碳酸銅粉	六	碳酸銅粉
六	碳酸銅液	六	碳酸銅液	六	碳酸銅液
六	碳酸銨波爾多液	六	碳酸銨波爾多液	六	碳酸銨波爾多液
二、三	網狀黑穗病	二、三	網狀黑穗病	二、三	網狀黑穗病
六	網狀黑穗病菌	六	網狀黑穗病菌	六	網狀黑穗病菌
二、三	十五畫	二、三	十五畫	二、三	十五畫
六	籽病	六	籽病	六	籽病
二、三	數珠病	二、三	數珠病	二、三	數珠病
二、三	熱病	二、三	熱病	二、三	熱病
二、三	撒粉器	二、三	撒粉器	二、三	撒粉器
二、三	潰腸病	二、三	潰腸病	二、三	潰腸病

綠變病	六	病狀線菌科	三六	藥害寄生	一四
毀穗煤黑	一〇	十六畫			
膠菌	三	膠果類	六	蠟蚧	三〇
膠菌目	三	芥娘胞子	二〇, 二五	樹形菌屬	六
膠菌	三	頸稻熱病	九, 六	膠子菌	三〇, 三
膠菌目	三	胡百立枯病菌	二五	種稻熱病	九
線菌科	二二, 二七	銹病	四, 五	斑核	七
線菌族	九, 一〇	銹菌	八, 四	植植病	一九
線蟲類	二	銹菌目	三	腐腫病菌	三
盤菌	二	銹菌科	二二	縮葉性病	六
盤菌族	三, 六	銹菌區	六	縮葉病	元
稻熱病	二七	銹菌類	三	縮葉病	元
稻熱病	三	銹子腔	八	縮葉性病	六
稻熱病	三	銹胞子	一五, 三〇	擬球菌	四
稻熱病	一〇	銹胞子腔	一八, 二九	擬球菌目	四
稻熱病	一〇, 一〇	擔子梗	三〇	擬球殼菌科	一〇, 一六
稻熱病	一〇	擔子菌	三三, 四	擬球殼菌族	一〇, 一六
稻熱病	一〇	擔子菌族	三〇, 三三	擬黑穗菌屬	六
稻熱病	一〇	擔子菌類	二二, 三〇	擬製成噴液	六
稻熱病	一〇	擔子囊層	三三	十八畫	
稻熱病	一〇	擔子囊菌族	三三, 三三	蠟毛	三
稻熱病	一〇	擔子囊菌類	三三, 三三	蟲藥	三, 四
稻熱病	一〇	擔子囊菌類	三三, 三三	藥明器	三
稻熱病	一〇	擔子囊菌類	三三, 三三	轉株寄生	三

葉霉病菌

十九畫

糖病

糖菌科

羅納式撒粉器

蟻膠溶液(福爾蘇林)液種劑

二十畫

醱菌

藻狀菌

藻狀菌類

藻菌族

藻菌類

六

元

一九

五

九

三

三

元

一七、一四

三、六

蘋果黑星病

蘋果褐斑病

二十一畫

露菌科

露菌病

露菌族

露菌屬

露菌類

露菌亞族

露菌屬

露菌族

一五

一八

三

六、三

七

一三、一四

一七、一八

一八、二〇

二二

二

一

囊子菌類

囊果病

二十三畫

散菌科

顯擔子菌

變形菌類

變形菌屬

顯甲病

蠶豆銹病

蠶豆葉綠病

七

元、六

六

二、二

二

二

二

二

二

二

二