

職業教科書委員會審查通過

43
作物病理學

王歷農編著



商務印書館發行

MG
S432-1
Z/2

職業學校教科書

作物病理學

王歷農編著



3 1773 7680 7

商務印書館發行

職業學校教科書委員會委員

(以姓名四角號碼爲序)

唐凌閣	唐雄伯	唐志才	章之汶
譚勤餘	王雲五	賈佛如	何清儒
朱博泉	魏元光	吳福禎	潘序倫
李壽恆	蘇繼廣	葛敬中	葛成慧
黃任之	黃紹緒	黃質夫	林美衍
陳 意	陳朱碧輝	周盛唐	周昌壽
鍾道贊	鄭西谷		

編印職業教科書緣起

我國中等教育，從前側重於學生之升學。但事實上能升學者，究佔少數；大部分不能不從事職業。故現在中等教育之方針，已有漸重職業教育之趨勢。近年教育部除督促各省市教育行政機關擴充中等職教經費，並撥款補助公私立優良職業學校，以資鼓勵外，對於各類職業學校之教學，亦擬有改進辦法。其最重要者，為向各省市職業學校徵集各科自編講義，擇尤刊印教本，供各學校之採用。先後徵得講義二百餘種，委託敝館組織職業教科書委員會，以便甄選印行。敝館編印中小學各級教科書，已歷多年，近復編印大學叢書，供大學教科參考之用。關於職業學校教科書，亦曾陸續出版多種，並擬有通盤整理之計畫。自奉教育部委託，即提前積極進行。經於二十五年春，聘請全國職業教育專家及著名職業學校校長組織職業學校教科書委員會。該會成立後，一面參照教育部印行之職業學校課程表及教材大綱，釐訂簡明目錄，以便各學校之查

考；一面分科審查教育部徵集之講義及敝館已出未出之書稿。一年以來，賴各委員之熱忱贊助，初審複審工作，勉告完成。計教育部徵集之講義，經委員會選定最優者約達百種，自廿六年秋季起，陸續整理印製出版。本館已出各書，則按照審查意見澈底修訂，務臻妥善；其尚未出版者，亦設法徵求佳稿，以求完備。委員會又建議，職業學校之普通學科，內容及分量，均與普通中學不同，亟應於職業學科外，編輯普通學科教本，以應各校教學上之迫切需要。敝館謹依委員會意見，聘請富有教學及編著經驗之專家，分別擔任撰述。每一學科，並分編教本數種，俾各學校得按設科性質，自由選用。惟我國各省職業環境不同，課程科目亦復繁多，編印之教科書，如何方能適應各地需要，如何方能增進教學效率，非與各省實際從事職業教育者通力合作不為功。尚祈全國職業教育專家暨職業學校教師，賜以高見，俾敝館有所遵循，隨時改進。無任企幸之至。

中華民國二十六年七月一日 王雲五

例 言

一、本書原爲作者授課之講義，經教育部徵集後，由職業教科書委員會審閱通過，再就個人經驗修訂而成。

二、本書適供高級農業職業學校教學之用，並爲鄉村師範、初級農業職業學校及有志農學或經營農業者適當之參考材料。

三、本書共分二編：第一編通論，分四章；第一第二兩章，統述作物之疾病及病原微生物；第三第四兩章論述殺菌藥劑之原料、應用法及配製法等。第二編各論，分十章；第一至第四章，專論普通作物之病害；第五第六兩章，專論特用作物之病害；第七第八兩章，專論果樹病害；第九第十兩章，專論蔬菜病害。

四、本書應用之度量衡，均採萬國權度通制。

五、本書所示月份時期，概從國曆。

六、本書材料，頗多與作物害蟲有關係，可與作者另編之“作物害蟲學”一書，互相參閱。

七、本書內容富裕，插圖豐足，每章之後，各附問題若干則，以便學生隨時複習。各論中如有不合當地農情之材料，不妨酌量略去；其餘平均每三週授課一章，足供一年之用。

八、本書內容，雖經博採周諮，再三修訂，惟作者才識謏陋，見聞有限，謬訛之處，在所不免，幸海內專家，不吝指正！

目 錄

第一編 通論	1
第一章 作物疾病概說	1
第一節 疾病的意義	1
第二節 病徵	2
第三節 疾病的原因	3
第四節 病原體	5
第五節 疾病的誘導	6
第一 誘因	6
第二 素因	7
第六節 病原體傳染的方法	7
第七節 免疫性	8
第八節 抵抗性	10
第一 環境的抵抗性	10
第二 植物體構造的抵抗性	10
第三 化學的抵抗性	11

第二章 病原微生物概說	14
第一節 病原微生物的分類	14
第一 分裂菌部	14
第二 粘菌部	14
第三 真菌部	15
第四 其他病原微生物	16
第二節 菌類的形態和蕃殖器	16
第三節 病菌的生活狀態	21
第四節 菌類的寄生方法	24
第五節 病原菌撲滅法	25
第三章 殺菌劑的原料和實際應用	33
第一節 殺菌劑的原料	33
第二節 病害和藥劑的選擇	36
第三節 施用藥劑的時期	38
第四節 藥劑的附着狀態和效力的關係	38
第五節 藥劑施用的方法	39
第六節 藥劑和藥害	41
第七節 內科療法	43

第八節 外科手術	45
第九節 藥劑的撒布用具	46
第一 噴霧器	46
第二 撒粉器	49
第四章 殺菌劑的配製和土壤種子消毒法	51
第一節 石灰波爾多液	51
第二節 波爾多塗劑	57
第三節 硫酸鐵波爾多液	57
第四節 炭酸銅阿母尼亞液	58
第五節 銅皂液	59
第六節 石灰硫黃合劑	59
第七節 硫酸銅液	63
第八節 硫黃粉	63
第九節 硫酸鐵液	63
第十節 硫化鉀液	64
第十一節 昇汞水	64
第十二節 蟻醛液	65
第十三節 石灰	66
第十四節 石炭酸	66

第十五節	克洛羅匹克林燻蒸法	66
第十六節	二硫化炭素燻蒸法	67
第十七節	土壤消毒法	67
第十八節	種子消毒法	68
第二編	各論	71
第一章	稻的病害	71
第一節	稻熱病	71
第二節	稻胡麻葉枯病	74
第三節	稻白葉枯病	76
第四節	稻萎縮病	78
第五節	稻惡苗病	80
第六節	稻切葉病	83
第七節	稻麴病	84
第八節	稻苗腐敗病	87
第九節	稻灰色菌核病	89
第十節	稻小黑菌核病	90
第十一節	稻墨黑穗病	93
第十二節	稻黃化萎縮病	95

第二章 麥類的病害	99
第一節 麥類黑銹病	99
第二節 麥類黃銹病	101
第三節 小麥褐色銹病	103
第四節 大麥和稈麥的裸黑穗病	106
第五節 大麥和稈麥的堅黑穗病	107
第六節 小麥裸黑穗病	110
第七節 小麥腥黑穗病	112
第八節 小麥稈黑穗病	114
第九節 大麥和稈麥的斑葉病	117
第十節 小麥粒線蟲病	119
第十一節 麥類赤霉病	121
第十二節 麥類萎縮病	124
第十三節 麥類立枯病	127
第十四節 麥類白澀病	128
第十五節 麥類麥角病	130
第十六節 小麥葉枯病	132
第三章 燕麥及其他雜穀類的病害	136

第一節	燕麥裸黑穗病	136
第二節	燕麥堅黑穗病	138
第三節	燕麥冠銹病	138
第四節	玉蜀黍黑穗病	140
第五節	玉蜀黍斑點病	142
第六節	蜀黍粒黑穗病	144
第七節	蜀黍絲黑穗病	146
第八節	蜀黍紫輪病	148
第九節	蜀黍斑點病	149
第十節	蜀黍炭疽病	151
第十一節	黍黑穗病	152
第十二節	粟白髮病	154
第十三節	粟黑穗病	157
第十四節	粟銹病	159
第十五節	蕎麥褐紋病	161
 第四章 大豆和小豆的病害		164
第一節	大豆紫斑病	164
第二節	大豆細菌性斑點病	165
第三節	大豆露菌病	167

第四節	大豆黑點病	169
第五節	大豆菌核病	171
第六節	大豆斑點病	173
第七節	大豆褐紋病	175
第八節	大豆炭疽病	177
第九節	小豆斑葉病	178
第十節	小豆斑紋病	180
第十一節	小豆斑點病	181
第十二節	小豆白澀病	183
第五章 桑和茶的病害		186
第一節	桑萎縮病	186
第二節	桑紫紋羽病	187
第三節	桑白紋羽病	189
第四節	桑芽枯病	191
第五節	桑胴枯病	193
第六節	桑膏藥病	194
第七節	桑表白澀病	196
第八節	桑裏白澀病	198
第九節	桑赤澀病	200

第十節	桑污葉病	202
第十一節	茶葉枯病	203
第十二節	茶餅病	205
第十三節	茶白星病	207
第六章	煙草藝薑落花生薑和棉的病害	210
第一節	煙草立枯病	210
第二節	煙草菌核病	212
第三節	煙草赤星病	214
第四節	藝薑菌核病	216
第五節	藝薑白霉病	218
第六節	落花生黑澀病	221
第七節	薑腐敗病	223
第八節	棉炭疽病	225
第九節	棉角點病	227
第七章	梨蘋果桃柿和李的病害	231
第一節	梨赤星病	231
第二節	梨黑星病	234
第三節	梨炭疽病	236

第四節	蘋果赤星病	237
第五節	蘋果炭疽病	240
第六節	蘋果疫病	242
第七節	桃炭疽病	244
第八節	桃細菌性穿孔病	246
第九節	桃樹脂病	248
第十節	柿炭疽病	249
第十一節	李黑斑病	251
 第八章 梅櫻桃葡萄柑橘和枇杷的病害		255
第一節	梅銹病	255
第二節	梅膨葉病	257
第三節	櫻桃穿孔性褐斑病	258
第四節	葡萄黑痘病	260
第五節	葡萄露菌病	263
第六節	葡萄銹病	265
第七節	柑橘潰瘍病	267
第八節	柑橘瘡痂病	269
第九節	柑橘青黴病	270
第十節	枇杷癌腫病	272

第十一節	枇杷斑點病	274
第九章	萊菔甘藍白菜甘藷里芋慈姑蔥類苘 蒿菠蓀草和瓜類的病害	277
第一節	萊菔黑腐病	277
第二節	萊菔白黴病	279
第三節	甘藍黑斑病	282
第四節	白菜黑斑病	283
第五節	白菜露菌病	285
第六節	甘藷黑痣病	287
第七節	里芋疫病	289
第八節	慈姑斑紋病	291
第九節	蔥類露菌病	293
第十節	苘蒿葉枯病	295
第十一節	菠蓀草炭疽病	297
第十二節	瓜類露菌病	298
第十三節	瓜類炭疽病	301
第十章	馬鈴薯茄番茄菜豆蠶豆和豌豆的病 害	305

第一節	馬鈴薯疫病	305
第二節	馬鈴薯夏疫病	308
第三節	茄青枯病	310
第四節	茄立枯病	312
第五節	番茄立枯病	315
第六節	菜豆角斑病	317
第七節	菜豆葉燒病	319
第八節	蠶豆銹病	321
第九節	蠶豆赤色斑點病	323
第十節	豌豆褐斑病	325

第 一 圖

1.—3. 稻熱病

1. 被害穀

2. 被害葉

3. 被害節

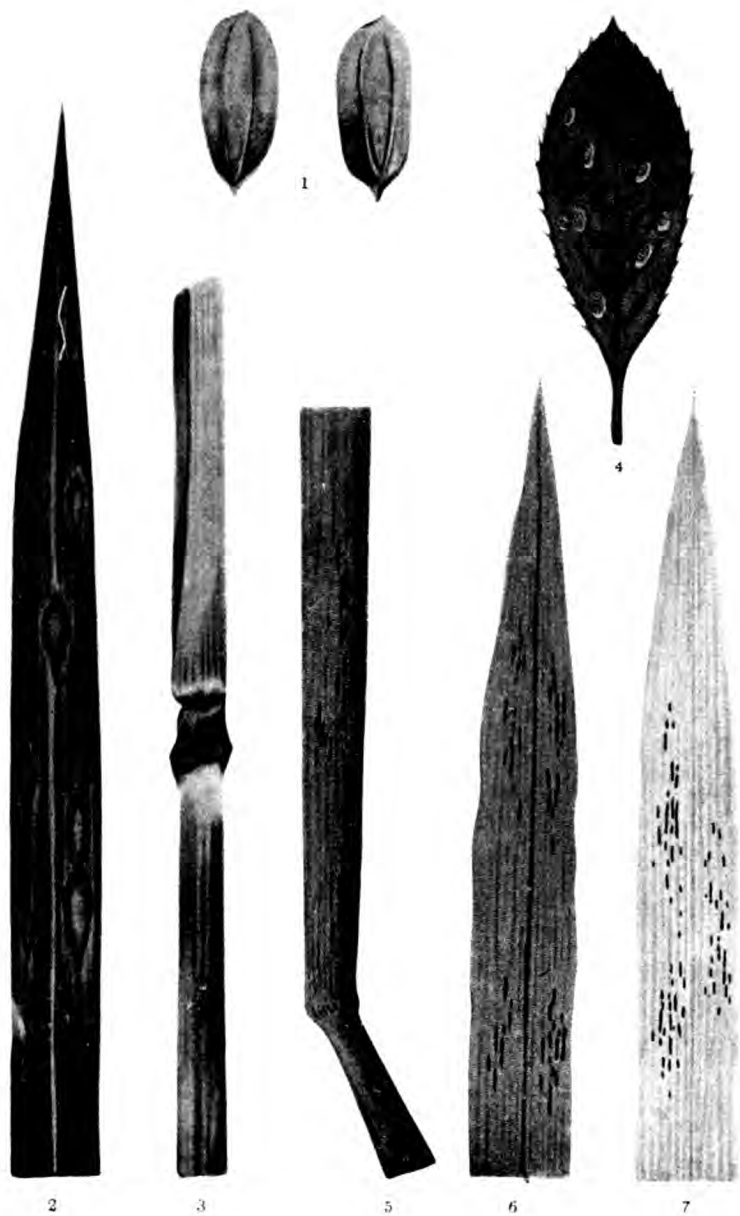
4.—7. 麥黑銹病

4. 中間寄主小蘗被害葉

5. 麥被害莖

6. 麥被害葉發生的夏孢子堆

7. 麥被害葉發生的冬孢子堆



2

3

5

6

7

1

4

第 二 圖

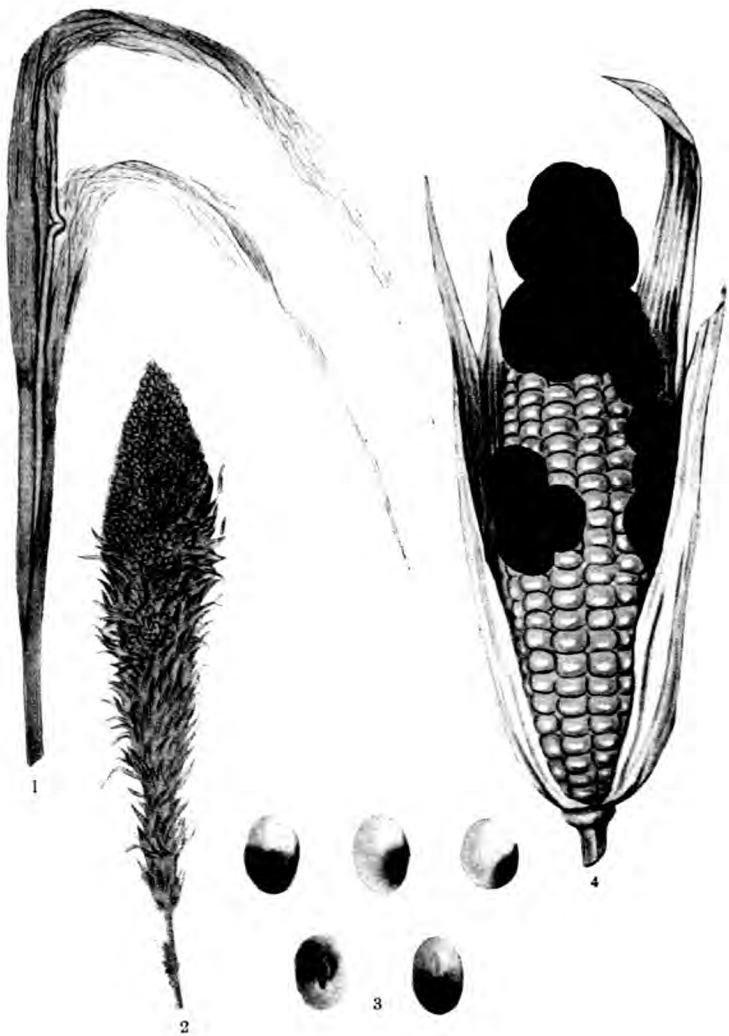
1.—2. 粟白髮病

1. 被害葉

2. 被害穗

3. 大豆紫斑病被害子實

4. 玉蜀黍黑穗病



第 三 圖

1.—2. 桑朮枯病被害枝

3.—4. 萎萎菌核病

3. 被害莖表面

4. 被害莖剖面示內腔之菌核



1



2



3



4

作物病理學

第一編 通論

第一章 作物疾病概說

第一節 疾病的意義

作物在生育期中，因外部或內部各種原因而失其健康狀態，以致妨其生活機能而引起其實質的變化，使營養、生長和蕃殖三種生活現象，受其阻礙，這就叫做疾病。例如：由於外因作用而發生的稻熱病、麥斑葉病等，都有使作物完全枯死的可能。又如因內部障害而起的柑橘萎黃病，也是疾病之一。

作物的疾病，有發生於全體的，也有發生於局部的；例如：馬鈴薯疫病，是全體發生的疾病；麥的黑穗病，不過到抽穗期發生於穗部。

作物的疾病，可以大別為二：一種叫做純正病，還有一種叫實用病。純正病又叫絕對病，例如：稻熱病、銹病和黑穗病等，使作物不能健全發育，重則枯死，輕則發育異常，因此不能全其天

年的，都是純正病。至於實用病，是關係的疾病，例如：竹開花而枯死，蘿蔔根部萎縮而變成野生狀態，在作物自身，實在不能認為疾病，不過從栽培者看來，作物有了這樣變狀，便當做疾病了。

作物疾病中最普通的，便是菌類的寄生病，可是昆蟲類中，也有能寄生或咬傷作物而致妨其生活機能的，也應認為作物的疾病；不過關於這一類事實，另有作物害蟲學專書，所以不列入本書範圍之內了。

第二節 病徵

作物有了疾病之後，總要顯出特異的症狀來：可是病勢有急劇的，有緩慢的，還有症狀始終不明瞭的。在病勢緩慢的，當他罹病初期，還沒有症狀可見，即使有也難於辨識；到了症狀顯明時候，那是已在病勢昂進之後了。例如：作物葉部，受到氣體或液體中毒，或者為微生物寄生，雖然都要變色，可是當時並不顯出症狀來，普通總要過後數天或十數天，到了同化作用漸次衰弱，葉綠素的分解量，超過他的生成量，方纔逐漸變起黃來。受病部的變色，有的祇限於葉面，有的發生於莖、幹，有的僅及於局部，有的蔓延於全體，凡這等變狀，就叫做病徵。

病徵是作物被有害物侵入後所起的一種生理的反應；也就是受到有害作用而顯出的症狀。病徵的位置、形狀、色澤和變化，

在病理學上非常重要。有時葉部的病害，往往由於地下部病變的結果。所以觀察病徵，應該將整個作物，全體精密檢查纔好。

第三節 疾病的原因

疾病的發生，由於一定的刺激而起；刺激的程度和性狀以及組織抵抗力的如何，足以左右刺激反應的強弱。

凡足以促成疾病的刺激，種類很多；現在單把他的直接原因，分條說明如下：

(一)因人工而起的疾病 吾人在田園中工作時，往往誤傷作物的生育器官而致發生疾病；農夫的手足和農具等等，也足以傳播許多疾病。

(二)因動物而起的疾病 這種疾病，就是種種動物寄生或傷害作物器官而發生的疾病。例如：野兔、野鼠、線蟲和壁蝨類等都是的。其他如昆蟲的侵害，已在第一章中說過，另外列入作物害蟲學中了。

(三)因植物而起的疾病 雜草、雜樹，占領作物發育地積，作物的生育，便受其損害。又如槲寄生之於樹木，野菰之於陸稻，都能直接寄生爲害。更厲害的，就是菌類和細菌的寄生，能使作物發生劇烈的疾病，且又能傳染而波及於其他健全作物。

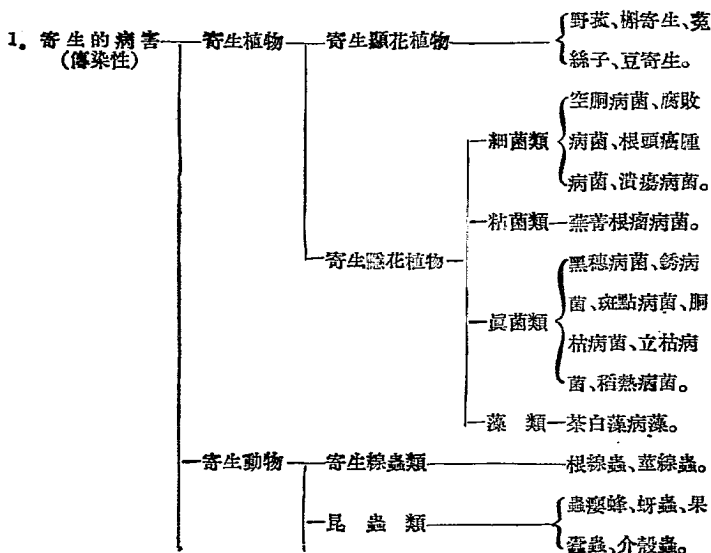
(四)因氣象變化而起的疾病 作物受到極度低溫，便發生

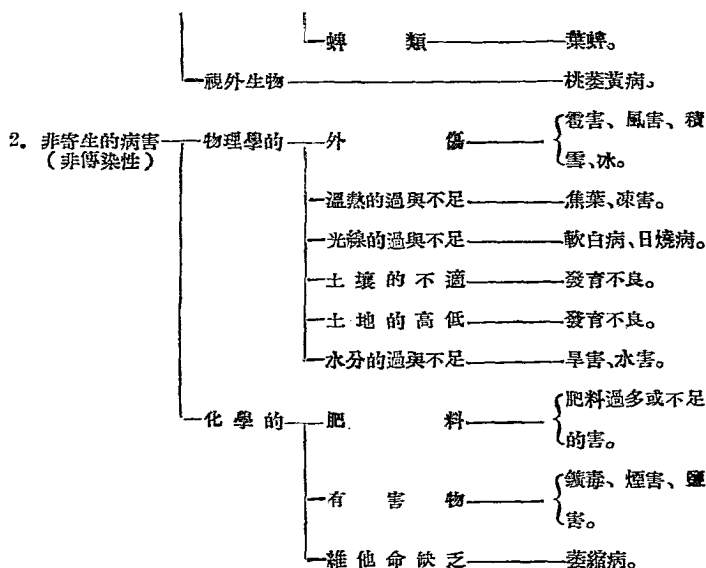
凍害，過熱則發生焦葉；此外如：光線、濕度的過與不足以及電氣、暴風雨、冰、雪、霜、雹、洪水等，都足以損害作物；且作物受了這等傷害後，往往從這一部再發生其他病害。

(五)因地勢、肥料和土壤等不適當而起的疾病 地勢的過高過低，養分的過多過少，土壤的過鬆過硬，或者有毒液毒氣等存在，都是引起各種疾病的原因。

(六)因作物內的狀態而起的疾病 作物因代謝作用而產生的毒素或酵素，都足以發生疾病。

現今為明瞭各種病因起見，列一簡表如下：





第四節 病原體

作物疾病的原因，既如上述，可是微生物寄生的病害，——傳染病——必定有病原體；換句話說，就是這種疾病，因為有了病原體而發生的。一種病原體，不能發生數種疾病，然一種病原體所發生的病徵，卻並不一定，因為往往隨着感染部位的不同而病理的變化亦異，例如：稻熱病發生於稻的葉、莖、關節和穗等部，因此所生病斑，亦各不同。有時也有病理的變化相同而原因

互異的，例如：柑橘的瘡痂病和潰瘍病，都在果實、葉、嫩芽等發生潰瘍，但其病原則各不相同。

第五節 疾病的誘導

第一 誘因

因微生物而發生的疾病，微生物雖然是他的主因，可是要完成他的疾病，還要靠着種種外界的複雜作用，這就叫做誘因，或稱副因。誘因決不是單純的，一定有多數要件共同的或各別的和它發生直接或間接的關係。主要的誘因，一如下述：

陰雨連綿，久無陽光的時期，各種病害，都容易發生；即使不是久雨天氣，要是大氣中濕氣充盈，且又當高溫時期，病害也容易發生。可是有些病害，亦許在低溫時期，反而容易發生。凡微生物寄生的疾病，他的病原菌，一定要有相當水分，纔能發芽，發芽之後，便將發芽管貫通植物的氣孔或角皮而侵入組織之中；一方溫度也有很密切的關係，溫度過低，雖然有了水分，也不能發芽。此外如風能把病原菌的孢子吹散到其他健全作物而使其發病，所以強風之後，設使再繼續降雨，更為危險。土性的反應、堅鬆、和乾濕等等，雖然都足以直接引起病害，然而他的誘因作用，也非常之大。作物的密播、密植、雜草繁茂或者生育於日蔭等地，都容易發生病害。更如多施氮素肥料，或施肥失當，也有很顯著的

傾病性。

第二 素因

素因一稱內因，是體質上的病因，就是作物自體特有的性質。譬如：某品種極易感染病害，而某品種則受病獨少，就是因為體質不同的緣故；即各個體間，染病與否和染病的難易，也不相同；所以同一病原，因為品種或個體關係而感染力便不相同。某種作物，雖然已有病毒侵入，要是那種作物，沒有接受這種病毒的素質，便不發病，這等都是先天的性質，尤其是細胞原形質的特性。現今植物病理學者，都向素因方面努力攻究，希望利用這種性質來預防病害。

第六節 病原體傳染的方法

病原體侵入寄主而蕃殖發育的時候，便顯出一定的病徵來，這就叫做傳染，或稱感染。作物生育於土壤中，土壤中的微生物雖然很多，但如果沒有病原性，便不會發生病徵出來。病原體傳染的方法，很多很多，現在略述概要如下：

(一)直接接觸傳染 患病部分和健全部分，如果直接接觸，便把病原菌傳染過去。例如：患有紋羽病的根，如果和健根接觸；患有菌核病的果實，要是和健果接觸，都能直接傳染而發病。

(二)空氣傳染 從發病部飛散的病原體，能夠被風吹散到

極遠的地方。如：稻熱病、銹病等，都是常靠空氣而傳染的。

(三)塵埃傳染 絛羽病菌往往混於塵埃中而飛散傳染。其餘各種病害，由不熟堆肥而傳播的也很多。

(四)水媒傳染 疫病菌、稻熱病菌能以水為媒介而傳染。試看洪水之後，病害特多，就是河水傳染疾病的明證。

(五)土壤傳染 絛羽病菌，存在於土壤之中，所以常由土壤傳染。還有許多病菌，以孢子殘留於土壤中，也是藉土壤而傳染的。

(六)種苗傳染 病原菌附着或潛伏於作物的種子、鱗莖、果實以及塊莖等，也能傳染病害。例如：麥的黑穗病菌，潛伏於種子內部；堅黑穗病菌，附着於種子外部；絛羽病菌，寄生於苗的根部；百合腐敗病菌，附着於鱗莖外部，都有傳染病害的危險。

(七)人及動物的媒介傳染 農人的手、足和農具等附着病原體後，往往把他傳染到健全作物而致發病。又如稻的萎縮病，常由浮塵子媒介而傳染。

第七節 免疫性

作物病害防治上最必要的，是選擇不受病的種類或品種栽培，所以現今對於免疫性(immunity)和抵抗性(resistance)的研究，已認為病理學和育種學上最重要的問題了。作物對於病原

體的抵抗力，比較他在野生時代弱得多。健康作物的表皮，雖然總以不許微生物侵入為原則；然而表皮細胞中的氣孔，卻又常為病原菌侵入的門戶。凡作物在生育期中，即使受病原生物侵害，而具有絕對不發病的性質的，叫做絕對免疫性。不論那一種生物，因其種屬不同而對於病原體的天賦抵抗力，也不相同。例如：稻熱病決不發生於桑樹；大麥的裸黑穗病，決不發生於稻；稻的墨黑穗病，決不發生於小麥，這就是各有其免疫性的緣故。免疫性也有人把他別為自然免疫法和人為免疫法二種，述之如下：

(一)自然免疫法 (natural immunization) 這種方法，就是先決定支配植物抵抗性和感受性的因子，然後利用而實行的方法。要實行的說法，第一步先決定對於各作物品種的抵抗力或免疫性的程度，然後選擇抵抗力或免疫性強的品種栽培起來，這就叫做自然免疫法。然而病原菌或者也有適應性，要育成新的品種，很不容易；所以要希望絕對的免疫性品種是不可能的。但是要得到抵抗力比較強的品種，那是可能的。這種抵抗力品種的決定，實在是今後最重要的事業。

(二)人為免疫法 (artificial immunization) 作物往往因環境如何而有免除疾病的性質，如果能夠利用這種性質，也是保護作物的一種方法。例如：應用物理的或化學的性質來變更土性，常能減輕疾病；或者應用施肥方法來改善環境，也可使作物

的疾病減輕或免除。凡這等用人工方法來改良環境以免避疾病的方法，叫做人為免疫法。

第八節 抵抗力

抵抗力 (resistance) 是病原體侵入植物之後，發病程度，非常微弱，或者因為某種作用，常能阻止病原菌侵入的意思。換句話說，就是阻止病原體十分發育的性質，現在分述如下：

第一 環境的抵抗力

環境的抵抗力，就是在某種環境之下，足以使病原菌直接受到不利的影響，因此而成一種抵抗性的意思。如：天氣乾燥，不利於病原菌的發芽，所以久晴時期，除掉特殊病害以外，其他病害是不容易發生的，例如：朝露容易乾的地方，麥的黃銹病極少。凡低濕的環境，病害特多；如：稻熱病、炭疽病、露菌病等，常發生於陰雨連綿的年歲；椴的癌腫病，多發生於椴的純林；梨的赤星病，多發生於附近有檜樹的地方；預防咖啡的銹病，宜設防風林；凡在遺留病菌或者放置有病植物的地方栽種作物，容易發病。這都是因為環境關係而對於疾病抵抗力，便有強弱的不同。

第二 植物體構造的抵抗力

植物的抵抗力，和植物體的構造，關係至切。如：組織的剛柔、外皮的強弱以及各種器官的部分、形狀、位置等，常有不適於

病原菌侵入而顯出他的抵抗性來。就是植物的形態、姿勢，也常有抵抗的性能。如：枝葉大而密的植物，雨露不易蒸發，比較枝葉小而容易通風的植物，發病常多。氣孔的形狀、大小和排列，對於抵抗性，也有很大的關係；有些植物，往往因為氣孔的構造，不適於通過病原菌而得免於病。角皮上有蠟質物被掩的，水分不易附着，即使有病菌在他表面，也往往因為不能發育而不致受病。

第三 化學的抵抗性

化學的抵抗性，就是作物體中所含的化學物質，能顯出抵抗性的現象。細胞液中，常含有有機酸和無機酸，這等含有物，往往能發現很顯著的抵抗性。——但也有因此而容易發病的——果實中常含有林檎酸、枸橼酸、酒石酸，如：蘋果因為有林檎酸存在。對於灰色黴便發生抵抗性；可是一方因為他有了林檎酸，卻容易受菌核病侵害。葡萄的黑腐病，常發生於含有有機酸時代；等到酸性減少，糖分增多，便不受其害。馬鈴薯的濕性腐敗病細菌，祇在塊薯中沒有酸的時候，分泌可溶性酵素，將塊薯的纖維素、細胞膜溶去；含有酸的時候，便互相中和而不受其害。

單寧存在的時候，也能發現抵抗性。例如：栗的胴枯病，常因栗樹有了單寧而足以阻止病原菌的菌絲侵入。櫻的癌腫病菌，在單寧培養液中，能挫折其發育勢力。所以天然含有單寧的植物，

可以減輕他的發病。

【問題】

- (1) 試說明作物疾病的意義！
- (2) 作物疾病的原因有幾，試略述之！
- (3) 傳染性疾病最主要的原因是甚麼？
- (4) 那一類疾病具有病原體？
- (5) 怎樣叫做誘因？
- (6) 陰濕天氣，為甚麼病害特多？
- (7) 病原體附着作物之後，一定會發病麼？試說明其理由！
- (8) 大風之後，如果繼續降雨，為甚麼最容易發病？
- (9) 怎樣叫做素因？
- (10) 同一作物，為甚麼有的品種容易發病，有的品種不容易發病？
- (11) 怎樣叫做絕對免疫性？
- (12) 稻熱病為甚麼決不發生於桑樹？大麥的裸黑穗病為甚麼決不發生於稻？
- (13) 怎樣叫做抵抗性？
- (14) 試說明植物氣孔和抵抗性的關係！

【參考】

原攝祐 作物病理學

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

逸見武雄 植物治病學汎論

第二章 病原微生物概說

第一節 病原微生物的分類

第一 分裂菌部

分裂菌又叫裂殖菌，或稱細菌 (schizomycetes, bacteria)，是最下等的植物之一。菌體微小，內容無色，但也有少數帶紫紅色或黃色的，缺葉綠素。細胞膜極薄，由蛋白質而成。原形質中有數個空胞或一個液腔。行分裂蕃殖，多數相集而成聚落。

(一)真正細菌類(eubacteriales) 菌體有球狀、桿狀、螺旋狀，或者由圓筒狀的細胞連結而成絲狀，被以共通的鞘皮。

(二)硫黃細菌類(thiobacteriales) 硫黃細菌生活於普通含有硫化氫的水中，發生於沼澤、溝渠，尤其是硫黃泉為更多。他的形態頗特殊，作絲狀或圓筒形，內含硫黃粒或紅菌素。

第二 粘菌部(變形菌部)

粘菌(myxomycetes, phytosarcodina, mycetozoa)是下等生物，有的把他列入動物界，也有把他列入植物界。缺葉綠素，營養體由無膜的原形質而成，中藏多數的核。這個原形質塊沒有細胞膜，由多數細胞癒合而成，叫做變形體。變形體能伸出偽足而

匍匐。他的有性生殖，還沒有十分明瞭。孢子生於孢子囊中，孢子有被膜，具核一個；發芽後逸出一個游走孢子；游走孢子有鞭毛一條。

(一)根瘤病菌類(*phytomyxinae*, *plasmodiophorales*)
寄生於生活植物的寄主細胞內。孢子在寄主細胞中成集團，缺孢子囊。孢子發芽後，成爲具有鞭毛一、二條的游走孢子。

(二)真正粘菌類(*myxogasteres*) 寄生於死物；孢子生具有一條鞭毛的游走孢子，游走孢子經數次分裂後，便集合而成變形體。變形體上生球形或棍棒狀的孢子囊，當其內容分裂，就成許多孢子。

第三 真菌部

真菌(*eumycetes*, *fungi*)缺葉綠素，營寄生生活。營養體叫做菌絲，爲絲狀的管子。生殖方法，以孢子蕃殖爲主，有有性和無性二種，是作物病害中最主要的病原微生物，他的形態和蕃殖器，詳述於本章第二節中，現在祇把分類大要，列一檢索表如下：

檢索表：

- I. 營養菌絲缺隔膜。……藻菌類(*phycomycetes*)
- II. 營養菌絲有隔膜。
 - 1. 孢子生於囊內。……子囊菌類(*ascomycetes*)
 - 2. 孢子生於擔子囊上。…擔子囊菌類(*basidiomycetes*)

- 3 沒有子囊和擔子囊，孢子裸出而生於擔子梗上或柄子器內，也有不生孢子的。……不完全菌類 (fungi imperfecti)

第四 其他病原微生物

(一)藻類(algae) 藻類含有葉綠素，能營同化作用而造成澱粉，所以能獨立生活，但也有附着於果樹類樹皮上而生育的，更如綠藻類，有的還能寄生於植物組織中。

(二)視外生物(virus) 現今吾人用顯微鏡所能見最小的物體，不能小於 0.005μ ；〔 μ 是密克郎(Micron)的記號，每一 μ 等於千分之一公釐〕要是超過顯微鏡的視力限度而無從窺見的微生物，便叫做視外生物，又稱超顯微鏡生物。這種視外生物，可以通過濾過器或極微細的孔隙。

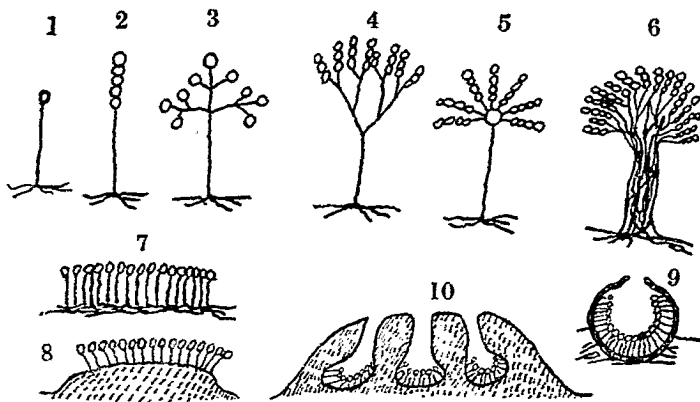
第二節 菌類的形態和蕃殖器

菌類在生活期中的蕃殖和蔓延，有種種形態，分述如下：

(一)菌絲 菌絲是菌類的本體，相當於高等植物的根、莖和葉，且其作用也相同，是一種纖細的絲狀體，內部有原形質，無色或有色。菌絲逐漸成長，就漸次分歧而終成樹枝狀；如果密生於一平面上，就成為膜狀。

(二)擔子梗 擔子梗是因為菌絲要生成孢子而向空中抽出

的部分。他的形態，有單獨一根的，還有樹枝狀的，或者密生而作孢子堆，或者相集而成束，也有生於子殼中或子座上的；他的頂端部分，都着生分生孢子。



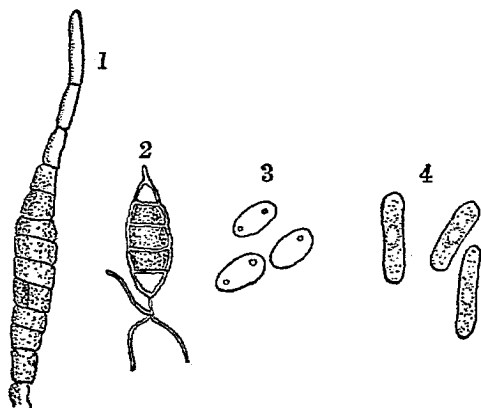
第一圖 各種擔子梗的形式

- 1.2. 單條的擔子梗 3.4.5. 分岐的擔子梗 6. 束狀的擔子梗
7. 叢生而作孢子堆的擔子梗 8. 並列於子座上的擔子梗
9. 生於子殼內的擔子梗 10. 埋沒於子座中的子殼

(三)孢子 孢子為蕃殖器，有有性和無性的分別，多數由簡單的細胞而成，發芽時生發芽管，漸次成長而為菌絲，他的形態、色澤和生成方法等，種種不同。

1. 分生孢子 分生孢子是由菌絲生出隔膜，再縊斷而成的，例如：白澀病菌便是。有的生於樹枝狀擔子梗上。例如：胡瓜的露

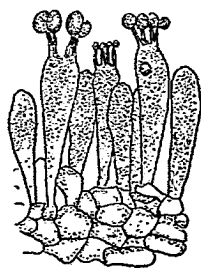
菌病菌。有的擔子梗互相密接而生孢子堆。更有生於稱做子殼的容器內的，另外叫做柄孢子，子殼又叫柄子器。他的形狀，種種不同。



第二圖 各種分生孢子的形狀

1. 白菜黑斑病菌 2. 枇杷斑點病菌 3. 柑橘瘡痂病菌 4. 柿炭疽病菌

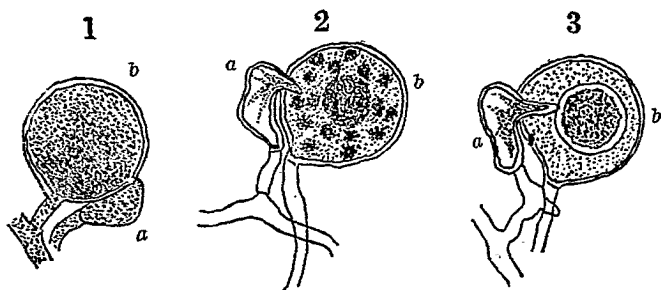
2. 擔子囊孢子 蕈類等高等菌類，在蓋的裏面有褶，這一部分生有特別的囊狀體，叫做擔子囊，囊上生二個至四個甚或六個小梗，頂端生擔子囊孢子。擔子囊還有直接從菌絲分歧而生的。



第三圖 擔子囊及擔子囊孢子

3. 卵孢子 卵孢子由於有性生殖而成，先從菌絲一端生出叫做藏卵器的雌性

器，再從他端生出叫做藏精器的雄性器，兩者互相接合，雄性器便發出雄核或者可動性精子和雌性器內的卵球接觸，就受胎而生卵孢子。卵孢子的外面有厚膜，在表面更有種種凹凸斑紋。

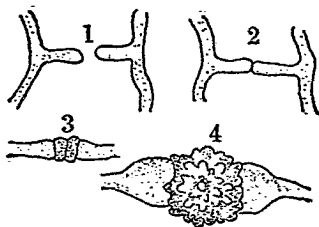


第四圖 卵孢子生成的順序

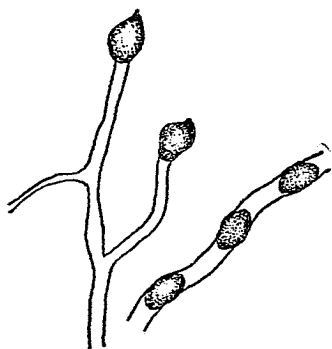
-a 藏精器 b 藏卵器

4. 接合孢子 接合孢子是由於雄性的菌絲和雌性的菌絲相接合，他的頂端，就膨大如棍棒，雙方在頂端附近，再生出隔膜來，兩者接合部分的細胞膜，於是破裂而原形質就互相融合以成一個新細胞，這個新細胞，叫做接合孢子。

5. 厚膜孢子 厚膜孢子的被膜很厚，沒有擔子梗，是菌絲的一端或中間的原形質濃縮，外部就成暗色的堅膜，是一種



第五圖 接合孢子生成的順序



第六圖 厚膜孢子

子囊柄。在他頂端的球形細胞，叫做孢子囊。孢子囊內的原形質，分裂為多數孢子，就叫做孢子囊孢子，孢子囊孢子沒有運動力，成熟時破囊而飛散，一得相當濕氣，便能發芽。有的孢子囊孢子，能以鞭毛游泳水中，特稱游走孢子。

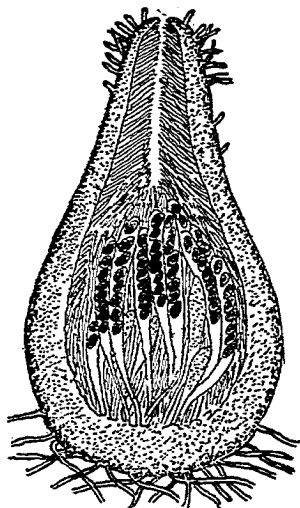
7. 子囊孢子 子囊通常為長圓形或棍棒狀的囊，中間含有二、四、六、八以至多數孢子，就是子囊孢子。有的子囊，生在叫做子囊

耐久體。

6. 孢子囊孢子 孢子囊孢子又叫內生孢子。先從菌絲的一部生出一柄，叫做胞



第七圖 孢子囊及孢子囊孢子



第八圖 子囊殼的斷面

殼的特別容器中，有的卻並列於叫做子囊盤的保護器上，種類極多。

菌類的孢子，除掉上述各種之外，在銹病菌還有精子、銹孢子、夏孢子和冬孢子等。精子生於像子殼一般的精子器中；銹孢子生於稱做銹子腔的被膜中；夏孢子生於夏孢子堆中的擔子梗上；冬孢子是一種厚膜的孢子，生於冬孢子堆中，發芽後伸出前菌絲，再生小生子於其上。

(四)菌核 菌絲密集團結而成的塊，叫做菌核。外形不規則，帶黑色或暗褐色；內部同色或白色。大抵越年發芽，生成菌絲或子座。

(五)子座 菌絲充分分化而成柔組織的狀態，叫做擬柔組織，這種組織，有數個蕃殖器官時，叫做子座。子座是孢子的保護器官，形狀種種不同，有疣狀、球狀、棍棒狀等，有的炭質而色黑，有的肉質而色鮮。

第三節 病菌的生活狀態

各種病菌，大都先分泌酵素，溶解寄主植物的細胞而侵入，然後用菌絲攝取養分而蕃殖的，因此受害植物，就失其營養，以致於枯死。可是病菌在不適當的環境之下，也有保全自己生命之道，變其體形而休眠，等待時機來到，又復發育。所以要防治病

害,一定先要明瞭病菌的生活狀態,纔可施用適當的技術。病菌的休眠狀態,大體可分下述四種:

- (一)在寄主植物休眠的。
- (二)在寄主以外異種植物休眠的。
- (三)在寄主植物和土中休眠的。
- (四)在水中和土中休眠的。

病菌的休眠場所,既然各不相同,要知道他的傳染路徑,非先從這一點調查不可;且明瞭病菌休眠場所之後,還要知道他用甚麼方法抵抗不良環境以保全自己的生命。因為施用殺菌劑的濃度和時期,就要依據休眠方法而決定。病菌的休眠方法,可以大別為下列五種:

- (一)形成冬孢子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{形成於寄主植物} \\ \text{形成於寄主以外的異種植物} \end{array} \right.$
- (二)形成柄子器或子囊殼。
- (三)形成卵孢子。
- (四)形成菌核。
- (五)形成芽胞。

(一)冬孢子 各種銹病菌到了寄主植物將近枯死的時候,被害部就發生褐色的小粒點,這種粒點,就是冬孢子的集合體,用顯微鏡觀察起來,和普通蕃殖孢子的形狀不同,有長三角形、

棍棒狀和卵圓形等，這等孢子，外緣很厚，極能抵抗外界的障害，所以能夠越冬。到了翌年氣候溫暖，適於他蕃殖的時候，再寄生於寄主而使發病。例如：菜豆、蠶豆、蔥的銹病菌的冬孢子，都發生於被害植物；梨、蘋果的赤星病菌的冬孢子，便發生於寄主以外的異種植物（榆樹），到了明春，再寄生於梨和蘋果。

(二)柄子器和子囊殼 桑的裏白澀病和甘藷斑點病老成之後，便在病斑中生出黑色或黑褐色的小粒點；用顯微鏡檢查起來，在桑裏白澀病的，便是子囊殼；在甘藷斑點病的，便是柄子器。這等東西，都是在環境不適於蕃殖時，方纔發生。到了適期，就破殼而飛散出來，再寄生於寄主植物而發病。

(三)卵孢子 孢子發芽而侵入植物組織之中，菌絲就發達起來，到後來菌絲便生出藏卵器和藏精器，互相接觸受胎而成卵孢子，這種孢子，在寄主植物枯死而沒有養分時，方纔發生出來，到翌年再寄生於寄主植物而使發病，如粟白髮病便是。

(四)菌核 菌絲到了寄主植物枯死而無從吸收養分或溫度不適於他蕃殖的時候，往往相結合而成強韌的粒體，這便是菌核；菌核經一定期間，或者發生菌絲而營寄生生活，或者發生具有孢子的子座。如：瓜類白絹病菌的菌核，就是發生菌絲的；囊蓋菌核病菌的菌核，便是發生子座的。

(五)芽胞 細菌抵抗不良環境的方法，往往在菌體中生成

粒點，叫做芽胞，是一種耐久體；有時對於高溫的抵抗力，非常強大，即達 100°C ，也不容易死滅。

第四節 菌類的寄生方法

菌類是下等的植物，形狀大的，如松蕈、香蕈、胡孫眼等，微小的就是普通所稱的黴。凡菌類自體沒有葉綠素，不能獨立生活，所以只能寄生於別的動植物或其死體而營生活。

所謂寄生的意思，是一種生物在別種生物體或其死體上過着生活的現象。這種營寄生生活的植物，叫做寄生植物；被寄生的植物，叫做寄主植物。

菌類寄生的性質有四種：凡寄生於生活動植物的，叫做活物寄生；寄生於生物的屍體或其產物上的，叫做死物寄生；活物寄生而能兼營死物寄生的，叫做活物兼死物寄生；死物寄生而能兼營活物寄生的，叫做死物兼活物寄生。

菌類寄生的狀態，可以大別為二：一種叫做外部寄生，病菌不過在植物表面蕃殖蔓延，或者以菌絲穿入表皮細胞中而吸收養分，如：葡萄的白澀病、桑的紫紋羽病和膏藥病都是的；或者菌絲並不穿入表皮細胞，不過附着於表皮而蕃殖；各種煤病，便是這一類的例。還有一種叫做內部寄生，病菌侵入寄主植物的組織中而蕃殖蔓延，大多數農作物的病原菌，都屬於這一類；內部寄

生的病菌，以從氣孔、傷口或表皮細胞侵入為主，要是這等部分，附有病菌的孢子，一得到相當溫度、濕氣，便發芽而生發芽管，能分泌種種酵素，溶解細胞膜，然後侵入內部而寄生。

第五節 病原菌撲滅法

多數病害，在當年大發生之後，到次年未必一定再發；一地方的病害，大發生之後，鄰近各地，未必一定也發，這是因為自然力量制裁他的緣故。換句話說，病原菌能否蕃殖發育，完全支配於自然界制裁勢力之下。要撲滅病原菌，就要用人工造成可以制裁病原菌發育的環境，以抑制或消滅病原菌的勢力，或者用其他理化學的方法，把他直接殺死，纔可得到防治的效果。這等方法很多，約如下述：

排水 濕氣充盈的地方，不但適於病原菌蕃殖，且作物的根部，發育不良，體質軟弱，各種病害，都容易發生。所以凡作物栽培地，應該竭力把過多的水分排除，使空氣可以通透，則作物生育既健，且因為不適於一般病原菌發育，疾病亦可減少。

肥料的配合 一般作物，要是多施氮素質肥料，便發育軟弱，各種病菌，都容易侵入。如果能施以相當的磷酸肥料和鉀質肥料，則作物生育剛健，病菌不易侵害，即使受病，病勢也較輕微。有些作物發生了病害，要是用殺菌劑防治，往往得不償失，所

以不如注意肥料的配合，養成他剛健的體質以減輕疾病來得經濟。

輪作 在發病土壤，連年栽種適於那種病原菌寄生的作物，要是沒有特殊方法使病原菌消滅，則病菌的蕃殖，與年俱增，數年後，那個地方，將沒有一株作物不發病了；所以在病害防治上，凡發病的土壤，非經消毒，不能行連作的。且同一病原菌，往往可以寄生數種作物，即使不行連作而行輪作，也應選不適於那種病原菌寄生的作物栽培。例如：茄子的青枯病土壤，要是栽培番茄或煙草，一定也要受那種病原菌侵害。又如；在麥類立枯病發病的土壤，如果栽培其他品種不同的麥，雖然或可減輕他的被害程度，但假使把全沒有感染性的豌豆或蠶豆等和他輪作，那就決不會發病了。

混植 果樹園中，有的往往把梨、蘋果、桃、李等混植在一起，假使其中有一種發生了疾病，而在他鄰近的另一種果樹也有感染性的，那末這一種病害，便發生到二種果樹了。例如：桃樹如果和李、巴旦杏混植，萬一桃樹發生了穿孔性細菌病，則李和巴旦杏，也將感染而發病；要是桃樹和蘋果、梨、蜜柑等果樹混植，則受害的祇限於桃樹，決不傳染到其他果樹。又如：桃的炭疽病，能夠傳染到蘋果、李、梨等果樹，要是把這等果樹混植，一旦發病，勢必蔓延到全部果樹；假使把沒有感染性的枇杷、葡萄等混

植，即使全部桃樹受到炭疽病的慘害，但枇杷和葡萄，決不會發病。所以栽培作物，應該事前顧慮到作物和病害的關係。如果在栽植同一作物的地方，宜把免疫性品種和他相互栽培。

種苗的選擇 許多病原菌，往往寄生或附着於種苗而藉以傳染或傳播，所以種苗的選擇，最要注意！當種苗購進時候，應該把健全的和有病的嚴格選別，萬一有病菌寄生或附着的嫌疑，一定要用石灰波爾多液(Bordeux mixture)、石灰乳等消毒之後，纔可栽植。至於選別的方法，隨病害的種類而異，大別可分下述三種：

第一是肉眼的選別法，凡發病初期或者已有病菌附着而還沒有寄生的種苗，固然不容易用肉眼選別，但已經顯出病徵的種苗，不難辨識而剔除之。第二是比重的選別法，凡受病種子，比重較輕，可用比重的方法來選別；例如：麥的裸黑穗病菌，是由空氣傳染而落入花中，發芽後便寄生於胚乳中，因此種子不能充實，麥粒小，比重輕，所以容易和健麥區別。又如：患有菌核病的紫雲英種子，常有菌核混在裏面，可是菌核的比重，較種子輕，如果施行鹽水選種，便可把菌核完全除去。第三是器械的選別法，就是從種子的大小、輕重上選別的方法。例如：上述麥的裸黑穗病種子，因為內容不充實，麥粒較小，如果用篩來選別，則病健立分，很是容易。

選栽免疫性品種 作物對於疾病，因品種不同而抵抗力的強弱亦異。如果選栽具有免疫性的品種，可以減輕病害，或竟免於病害。可是普通不易發病的品種，往往品質劣，收量少，而優良的品種，卻又發病較多；所以在這優良種和免疫性不可兼得的時候。便應該用育種方法，從優良品種中，選取對於病害抵抗力較強的新種來栽培。

滅除害蟲 各種有害昆蟲，不但足以媒介種種病毒，且在他傷害的部分，往往又是病菌侵入的門戶而成爲發病的誘因。所以滅除害蟲，也可說預防病菌傳染的一法。

除去中間寄主植物 同一病菌，常能寄生於作物以外的雜草而使發病。如：稻的大粒菌核病菌，常能寄生於畦畔雜草；蕁蓋的白黴病菌，常寄生於十字科雜草；大豆、蕁蓋等的菌核病菌，能寄生於種種菊科的雜草，如果能把這等雜草清除，便可減少這等病菌的蕃殖機會。有些病菌，還能循環寄生於不同的寄主，如梨的赤星病菌，是交互循環而寄生於梨和檜樹之上，設使把這中間寄主——檜——除去，則病菌自然不能蕃殖而梨樹亦可免於赤星病了。

有病作物的處理 已受病菌侵害的部分，是沒有方法治療的，可是任其放置，卻又是病菌傳染的發源地。例如：麥的黑穗病，要是不把黑穗拔除，則病菌隨風飛散，便傳染到其他健全的

麥，到了來年，如果把這種麥播種，一定要大發生黑穗病。又如：麥的立枯病，茄子、煙草的立枯病以及各種紋羽病等，假使不把有病作物加以處理，往往蔓延猖獗，終於不可收拾。從前美國因為要撲滅柑橘的潰瘍病，曾耗費數十萬元的經費，把有病柑橘，完全燒掉，這是處理有病作物最適當的一個例。所以凡一切有病作物，決不可任意放置，務必彙集焚燬，或埋沒於土中。

手足和農具的消毒 吾人到田園中處理有病作物之後，凡手、足以及一切用具，都有病菌附着，要是不經消毒而再向健全作物去處理，便有使疾病傳染的危險。例如：在患有立枯病的百合、煙草等摘心或摘葉之後，再直接向其他健全的百合、煙草去工作，病原菌便因手的媒介而傳染了。又如：把取過青黴病柑橘的手，再取其他健全柑橘，則青黴病也因手的媒介而傳染了。茄子青枯病、煙草立枯病、百合立枯病、蓮根腐敗病等發病的地方，要是吾人去走了一次，再到其他健全的栽培地去走過，那些病原菌，便附着於足部而傳染過去了。用剪在梨、蘋果的腐爛病枝修剪之後，不經消毒而再向無病枝條修剪，病原菌便附着於剪而傳染了。在發生根頭癌腫病果園中用過的農具，也足以媒介病害。所以都應該用昇汞水、波爾多液、石灰乳或沸水消毒，以防輾轉傳染而蔓延。

消毒 消毒也可稱做殺菌，可是有人以為這兩種名稱的意

義，根本不同：消毒的意思，不過殺滅有毒的病菌 其他沒有病原性的微生物，卻不在殺死範圍之內；但殺菌的意思，不僅殺死病原生物，凡其餘相伴而存在的非病原微生物，也包括在殺死範圍之內；依照目的說來，這是對的，然而在實際上我們雖然用的是消毒方法，試問其餘相伴而存在的非病原性微生物，能夠因此而不致殺死麼？施行消毒的方法，能夠從許多微生物中，單單擇其有病毒的而殺死麼？所以從實際功效上說來，這兩種名稱是一樣的。消毒的方法，可分三種：第一光線的消毒，這是細菌學者和人體病理學者早已證明的了；凡細菌類曬於烈日之下，很容易殺死；至於植物病原菌，雖然還沒有多大研究，然而也不能因此否認。第二熱的消毒，就是用乾熱或濕熱殺死病菌的方法，惟施行這種方法，一定要寄主植物的抗熱力強於病原菌的時候，纔可應用。第三有毒物質的消毒，這種方法，就是藥劑消毒，是用固體（粉末）、液體或氣體等藥劑殺死病原菌的方法，當詳述於第四章中。

【問題】

- (1) 分裂菌用怎樣的方法蕃殖？
- (2) 粘菌的營養體是怎樣的？
- (3) 真菌和分裂菌的蕃殖方法有甚麼不同？
- (4) 子囊菌類的孢子生在甚麼地方？

- (5)藻類和菌類有甚麼不同?
- (6)視外生物和普通微生物有甚麼不同?
- (7)菌類的營養器官是甚麼?蕃殖器官是甚麼?
- (8)擔子梗有甚麼用處?
- (9)孢子堆和柄孢子怎樣區別?
- (10)分生孢子怎樣生成的?
- (11)擔子囊孢子和孢子囊孢子怎樣區別?
- (12)卵孢子和接合孢子怎樣生成的?
- (13)厚膜孢子怎樣生成的?
- (14)試說明菌核和子座的功用!
- (15)病菌用甚麼方法抵抗不良環境?試一一說明之!
- (16)菌類用甚麼方法侵入寄主的組織?
- (17)輪作和防治病害有甚麼關係?
- (18)試說明種苗病健的選別方法!
- (19)中間寄主和病害的傳染,有甚麼關係?

【參考】

安田篤 植物學各論 (隱花部)

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

原攝祐 作物病理學

逸見武雄 植物治病學汎論

中田登五郎 微生物學及植物病理學實驗法

第三章 殺菌劑的原料和實際應用

第一節 殺菌劑的原料

(一)硫酸銅 (copper sulphate, blue vitriol) 硫酸銅亦叫做丹礬，純粹的是青藍色三斜晶形而透明的結晶。在大氣中能徐徐風化，中間含有五分子的結晶水，其化學式為 $\text{Cu SO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$ 。能溶於水，他的溶解量，視水溫的高低而大異。農業用的硫酸銅，設使含有鐵分或其他不純物一至二%，在實效上便大受影響。所以從商店購買時，便應擇其乾燥而呈青藍色的，方可合用。他在農業上的用途，是製造石灰波爾多液、銅皂液、硫酸銅液等殺菌劑。

(二)硫酸鐵(ferrous sulphate) 硫酸鐵又叫綠礬，有硫酸第一鐵和硫酸第二鐵二種；在農業藥劑上常用的，是硫酸第一鐵，化學式為 $\text{Fe SO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ ，是青綠色的稜柱狀結晶體，易溶於水，這種水溶液呈酸性反應。常應用於內科療法以及洗滌冬季樹木等。

(三)硫黃(sulphur) 硫黃是黃色的固體，常溫時在空氣中不受何等變化；在空氣中燃燒時發微青色焰，化學式為 S。購買

時應選濃黃色的為佳，普通可用塊狀的自己來粉碎，但有時以購買硫黃華為便。他的用途，是以燻蒸、土壤消毒以及製造石灰硫黃合劑或硫黃粉劑等為主。

(四)二硫化炭素(carbon disulphide) 二硫化炭素為無色的透明液體，貯藏稍久，就作淡黃色，發一種可厭的臭氣，常溫時容易揮發，他的氣體有毒，化學式為 CS_2 極容易引火；他的主要用途是燻殺倉庫的害蟲和黴菌；雖然也有用以消毒土壤，但功效不很顯。

(五)硫化鉀(potassium sulphide) 硫化鉀是褐黃色的塊片，微帶硫化氫臭氣，易在濕氣中潮解，水溶液呈鹼性反應，化學式為 K_2S 。在病害防治上是撒布他的水溶液以殺菌。

(六)生石灰(quick lime, calcium oxide) 生石灰是由石灰石($CaCO_3$)灼熱製造而成，為白色無定形的團塊。化學式為 CaO 。能吸收他重量二倍的水，若以水注入，能發熱而容積膨大，終成白色粉末，這就是消石灰 $[Ca(OH)_2]$ 。生石灰和消石灰放在空氣中能吸收濕氣和無水碳酸而變為碳酸石灰($CaCO_3$)，所以貯藏時務必嚴封密閉，生石灰的溶液，呈鹼性反應，能夠分解和腐蝕物質，要是和微生物接觸，便與表層的原形質起作用而破壞其組織，又能吸收微生物組織中的水分，或者凝固微生物體的蛋白質，更如二五%以上的石灰乳，如果使微生物浸入三十

分鐘以上，便失其生活力。他的主要用途，是製造波爾多液、石灰硫黃合劑和石灰乳等殺菌劑。

(七) 蟻醛液(formalinel) 純良的蟻醛液，無色透明而呈中性反應，普通販賣品，往往呈微酸性反應，化學式為 CH_2O ，有一種刺激眼、鼻的劇烈臭氣；接觸微生物時，能奪取其原形質中的氧而使失其生活力。1%的蟻醛液，已能顯殺菌效力，溫度愈高，殺菌力亦愈強。普通用他的氣體或水溶液消毒室內、苗木、種子、貯藏果實和土壤等。

(八) 克洛羅匹克林(chloropicrin) 克洛羅匹克林是無色而屈折性強的液體。水中難溶，易於揮發，絕對沒有引火性，化學式為 CCl_3NO_2 他的氣體比較空氣重五倍，有不快的強烈刺激臭氣，吾人接觸這種氣體，能催淚，吸入少量，雖然沒有大害，多吸之後，便窒息而死。普通用他的氣體燻殺害蟲，並供作土壤的殺菌劑。

(九) 昇汞(mercuric chloride) 昇汞就是氯化第二水銀，化學式為 HgCl_2 。有強烈的殺菌力，雖二萬倍的溶液，足使病菌不能發育，二千倍的溶液，可使病菌全滅。這種猛毒藥品，不論貯藏或施用的時候，務必嚴密注意，以防危險。普通用他消毒室內，種子、樹木病患部、土壤、農具以及手足等。

(一〇) 石炭酸(carbolic acid) 常溫時作長針狀結晶，純

粹的無色，接觸日光後變紅色，化學式為 C_6H_5OH ，有強烈的殺菌力，溶解於十五倍水中便成石炭酸水；普通用一至五%的溶液作為殺菌劑，貯藏時須裝入青色瓶中，以防變質。

(一) 幾阿蘇 (creosote) 純粹的幾阿蘇是無色或微黃色的澄明油狀液體，有竄透性煙臭。可用以制止醱酵和腐敗，所以樹木的腐朽部，塗抹這種藥品，最為適當。

(二) 過錳酸鉀 (potassium permanganate) 過錳酸鉀是紫色而乾燥的稜柱狀結晶體，帶金屬光澤，化學式為 $KMnO_4$ 。能氧化有機物，所以有撲滅病原菌的功效，又有消滅腐敗物臭氣的性質。普通作為消毒和蟻醛液蒸發之用。

(三) 苛性鈉 (caustic soda) 苛性鈉有強的腐蝕性，在大氣中則潮解，易溶於水，化學式為 $NaOH$ 。要是附着於皮膚或衣服，都能腐蝕。他的水溶液，可用以洗滌樹幹。

(四) 硼砂 (sodium borate, borax) 硼砂是白色堅硬的結晶性塊片，呈弱鹼性反應，化學式為 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ 。用他五%的溶液，可以預防柑橘青黴病。

第二節 病害和藥劑的選擇

藥劑的選擇，在實際應用上，最為重要，萬一用之不當，非但得不到治病的效果，且反有使作物枉受藥害的危險，最應注意

的，有下述各點：

(一)要明瞭病菌的性質和發育經過 選擇藥劑的先決問題，就是要決定這種藥劑，施用施於那一種病菌，這種病菌的性質和發育經過怎樣？然後趁這病菌抵抗力最弱的時代而施用。

(二)要明瞭藥劑的特性 藥劑的種類很多，各有他特殊的性質。譬如：某種藥劑，對於某種病害，有特殊功效，但對於別的病卻沒有十分效驗，這就是某種藥劑有防治某種病害的特性，到了實際應用時，務必充分利用他的特性。

(三)要明瞭效力和經濟的關係 檢別藥劑的優劣，假使單單從效力上來決定，那是不妥當的，同時在經濟方面，不可不加以考慮。我們要顧到施用藥劑的代價和所得效果的增益相比較起來，是否合算？要是所費大而收益少，便是得不償失，則藥劑的效力雖大，不能認為適用；務必要效力大而價值低，所費少而增益多，纔可算合乎經濟的適當藥劑。

(四)要明瞭病菌的構造和寄生狀態 病菌因其構造（菌絲或孢子）不同而抵抗藥劑的能力亦異，又因寄生狀態如何而對於藥劑的抵抗力亦不相同。所以選用藥劑 務必從這幾點選求有效的施用；好像用兵一樣，知己知彼，纔可百戰百勝。

(五)要明瞭病菌的傳染方法 選用藥劑，還要明瞭病菌傳染的方法，例如：空氣傳染的，須用石灰波爾多液、炭酸銅阿母尼

亞液、石灰硫黃合劑、硫黃華或銅皂液等；土壤傳染的，須用克洛羅匹克林、蟻醛液、石灰、硫黃華等。更如稻的萎縮病，由於昆蟲類中黑袖浮塵子傳播病毒所致，則須用石油燻滅浮塵子類，纔得見效。

第三節 施用藥劑的時期

施用殺菌藥劑，須在發病前數日或十數日開始；各種病菌在作物上的發病時期，雖然因各年氣候不同而略有遲早，然大致總有一定，施用藥劑的適期，總以不越出這個時期為要。侵入植物體內的病原菌，大都在降雨時侵入，如果到雨後撒布藥劑，則病菌已達寄生目的，不容易見效，所以務必在雨前施用。至於寄生在植物外部的病菌，到雨後撒布，雖然不是沒有效驗，但總以雨前施用為原則。

撒布藥劑以後，到下一次撒布的期間，因晴雨而不同；陰雨天氣，期間短縮，晴朗天氣，可較延長。然殺菌劑的效力，普通祇可當作十天，在這個期間以內，參酌天氣的陰晴，便可決定下一次撒布的時期。越冬植物對於藥害的抵抗力強，這時以充分應用藥劑為得策。

第四節 藥劑的附着狀態和效力的關係

施用藥劑，務必完全附着於目的物，方有效力。可是照普通實際撒布的成績來測定，在一定的平面積之內，能夠沾到藥劑的不過五〇至六〇%，在這種情形之下，其餘四〇至五〇%沒有受到藥劑的部分，一旦病菌附着，依舊有發病的危險。所以凡經試驗場等試驗而認為有效的藥劑，在普通一般人施用起來，往往並不見有甚麼功效，就因為有這種原因在內。所以施用藥劑，最應注意的是普遍均勻的附着於目的物，決不在乎分量多用，要是用量多而不能普遍均勻，不過是浪費藥劑罷了。

第五節 藥劑施用的方法

(一)藥劑稀釋 施用藥劑之前，除掉氣體以外，普通多數是要稀釋的。不問那一種原液，稀釋的步驟，最初不過加少量的清水或熱水，然後逐漸將規定的水量悉數加入，決不可把全水量一次傾入原液之中。此外如把固體藥劑溶解時，普通總是預先裝入布袋而投入水中。

(二)液劑撒布 施用液體藥劑，須有適當的撒布法；撒布液劑最重要的用具，便是噴霧器；用噴霧器撒布，可使藥液分散成極細微的霧點而很均勻地噴出。撒布的藥量，務使噴出的霧點，密集於作物表面，且各霧點又決不互相併合成水滴而落下。要是各霧點併成大水滴的說法，這個水滴之中，一定有濃厚部分，還

有稀薄部分，甚至更有沒有藥液附着的部分。不但效力不完全，且浪費藥劑，是很不經濟的。

撒布時候，噴口和植物的距離，不可過近，設使過於接近，不但擴散的面積小，浪費藥液，且霧點粗而不均，常成爲水滴而落下；所以噴口和目的物，以相距六至八公寸爲度。

(三)粉劑撒布 撒布粉末藥劑 有的用手撒布，有的用撒粉器撒布；可是用手撒布的，不但多費藥量，且不能普遍而均勻，所以應用撒粉器撒布，是最理想的方法。撒布時刻，宜趁朝露未乾的時候，有風天氣，不宜撒布。

(四)藥劑塗布 藥劑塗布是用藥劑塗抹於植物體或被害部的的方法。最應注意的，就是普遍而周到，在目的範圍以內，要是塗布不到的部分，這一部的病菌，儘可發育蔓延起來，甚或懷疑藥劑無靈，其實都是事前不謹慎的緣故。塗布用的藥劑，如：石灰波爾多液塗抹於樹木的傷痕或切口，可防腐朽；波爾多塗劑塗抹於樹幹，可防侵害樹皮的病害；幾阿蘇和柏油等，是外科療法中常用的塗布藥劑。

(五)藥劑燻蒸 藥劑燻蒸是利用有毒氣體燻殺病菌的方法，如：克洛羅匹克林、二硫化炭素和蟻醛液的蒸汽都是的。施行這種方法，須在可以密閉的房屋或容器內；如果作爲消毒土壤的，也應在上面覆蔽他物，使毒氣和目的物有相當時間的接觸，纔能

發生效力。此外還要明瞭各種藥劑的特性，如：克洛羅匹克林的氣體，比較空氣重，所以盛藥的容器，應該放在目的物的最上部；二硫化炭素容易引火，切不可與火接近；蟻醛氣體燻蒸的效力，和溫度成正比，所以不可施行於低溫時期。

六、藥劑浸漬 這個方法，是把種苗浸入藥劑而殺滅其附着的病菌的方法，最應注意的是藥劑的濃度和浸漬的時間；大概說來，在作物不受害範圍以內，藥液宜濃，時間宜長；換句話說，在病菌可得殺死的範圍以內，藥液宜淡，時間宜短。此外如溫湯浸種和冷水溫湯浸種，還應注意水的溫度。

第六節 藥劑和藥害

(一)藥害的意義 藥害是施用殺菌劑（或殺蟲劑）之後而發生作物生存上障害的意思。狹義的說來，不過使作物表面發生變色、枯死和破壞等現象，這是屬於外科的藥害。廣義的說來，除掉外科的現象以外，還有因為根部吸收藥劑而發生的生理障害，因此發育不良，結實減少，這也是藥害。普通所稱，大都屬於外科的；關於生理的藥害，現今研究還少。總之：藥劑和藥害，是很重要的問題，至於藥劑和作物因為怎樣的作用而發生藥害？現在正還缺乏這種知識，所以要免除藥害，着實有待於未來的研究。

(二)作物和藥害 藥害的發生，並非一切作物，都是一樣，

因爲作物的種類和品種很多，對於藥劑的抵抗性，各不相同；有的作物，容易發生藥害，有的作物，不容易發生藥害。作物生育的勢力，和藥害也大有關係，凡健全而充實成育的作物，藥害少，羸弱的作物，藥害多。

(三) 天候和藥害 天候影響於藥害最顯著的，是雨和溫度。雨量多的時候，藥害也多；因爲降雨時，空中有許多成分，溶解於雨水中一同降下，就和藥劑接觸而起化學變化，尤其是微雨，更容易發生藥害。高溫時期，也容易起藥害，因爲溫度高，容易促進藥劑自然分解的緣故。

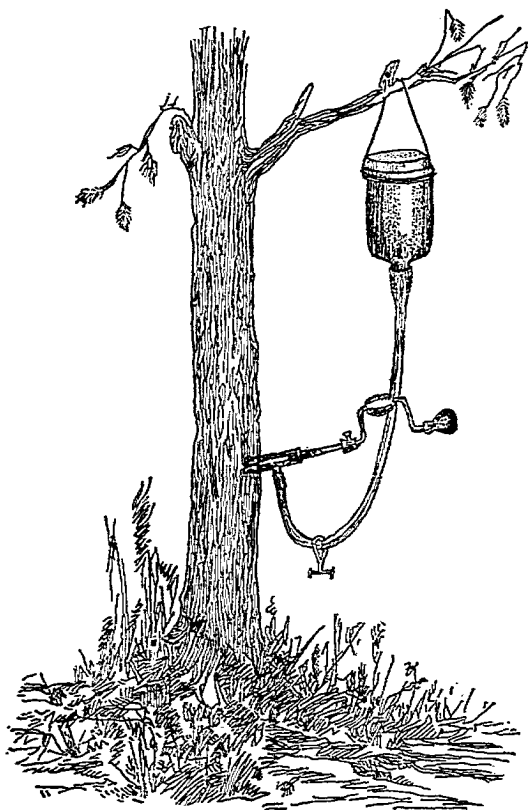
(四) 藥劑的混用和藥害 作物有時遇到病菌和害蟲同時發生的時候，爲便利起見，往往把殺菌劑和殺蟲劑混合施用；可是錯誤了混合的方法，便要發生藥害，所以務必注意到混合物質間有沒有不良的化學作用，纔得行合理的混合法。

(五) 藥劑施用前後的環境和藥害 施用第一種藥劑以後，如果繼續施用第二種藥劑，往往因爲前後二種藥劑所起的作用而發生藥害。例如：石灰波爾多液如果和石油乳劑交互施用，便起藥害；石灰硫黃合劑如果和石油乳劑先後施用，也要發生藥害；所以兩液施用相距的期間，不可過短；否則至少須經一次以上雨水洗滌之後，纔可撒布第二種藥劑。

第七節 內科療法

治療作物的疾病，不是容易的事情，不過在某種衰弱的樹木，使其吸收藥劑或者把藥劑注入幹部，可以使其勢力恢復，這便是內科療法。這種方法，是一九〇三年俄國人莫克瑞克（Morzecki）氏所發明；凡因昆蟲類等加害或由於營養不良而成爲萎黃病的果樹類，應用這種方法，很有奇效。

植物的內科療法，可分二種：一種是把固體藥劑塞入樹木幹部的的方法；還有一種是把液體藥劑注入的方法。第一種方法，先在樹幹側面穿鑿二個或四個孔穴，把粉碎的硫酸鐵塞入孔內；孔的大小，以能填入硫酸鐵粉末四至一二公分爲度。粉劑填充既畢，再用木蠟封口，於是上昇的樹液，把孔穴內的藥劑，漸次溶解而分布於植物體中。施行這種方法最適當的時期，是三、四、五的三個月，施術後可以把他的衰弱景象恢復轉來；有時僅在填充藥劑的半面發生效力，其餘半面，依然衰弱，從這一點便可見到他很顯明的功效。第二種用液劑治療的方法，須準備二種機械：第一種是銅製的管子，用他插入樹幹，管的側面，更附一短小管，在這裏可以裝上橡皮管；第二種是可以懸垂於樹枝的容器，下部有小孔，附一金屬小管，在這裏把第一種機械的橡皮管連結起來，於是將液劑注入容器，使這兩種機械的內部，完全充滿藥液，絲



第九圖 內科療法灌注藥液狀況

毫不許空氣存留，然後在樹幹部穿孔。把第一機械插入，將第二機械的容器，高懸樹枝，藥液便逐漸注入樹身；晴天蒸騰作用旺盛時藥液的注入很快，樹幹直徑二公寸的小樹，在二四小時以

內，可以吸收藥液八公升。

據莫克瑞克氏所用的藥劑，不論粉劑或液劑，都是以硫酸鐵爲主。用粉末的，在樹幹周圍穿直徑一至一·五公分的孔穴二個或四個，然後把粉劑填充在這裏。用液體的，對於直徑一六至二五公分的樹木，用粉劑一·二公錢做成○·○五至○·二五%的溶液而施用。據莫氏試驗蘋果、梨、櫻、葡萄等果樹的萎黃病以及由昆蟲侵害而起的衰弱現象，用○·二五%的藥液注入之後，經三天便起藥害，細胞死而葉脈變成褐色，所以藥液以比較稀薄的爲安全。又據莫氏試驗，用粉劑的常較液劑的成績好。罹萎黃病的樹木，投以粉劑之後，經四日而葉呈綠色，十日而無一黃葉，三星期而樹勢完全恢復，非但一切的葉都呈濃綠色，且各部生育機關，都充分發育，着生多數花芽，翌年的結實量大增。

第八節 外科手術

果樹類因種種原因而受傷的很多，這等傷口或者枝條折斷部分，都是各種微生物侵入的門戶，也就是木材腐朽的原因，所以樹幹受傷之後，務必要有適當的處理，這種處理方法，就要用到外科手術。要是聽其自然，放置數年，可使樹幹的木材，大部腐朽，甚至完全枯死，即使不致於死，也往往爲大風吹倒。

凡果樹、桑樹等受到創傷或者已經腐朽，應該把這一局部連

同附近少許的健康部分一齊削去，務使肉眼所不見的菌絲絕不殘留，於是用刷帚塗幾阿蘇 (creosote)，最後在表面更厚塗柏油一層。或者單用幾阿蘇和柏油的混合物（幾阿蘇約占四分之一至三分之一）塗抹全面，也可得同樣效果。或者在削除病患部之後，用硫酸銅液（水一·五公斗硫酸銅四五〇公分）或一千倍昇汞水充分洗滌傷面，等他完全乾燥，再塗布幾阿蘇，更用水門汀填充，等到水門汀乾燥後，再塗以柏油。

第九節 藥劑的撒布用具

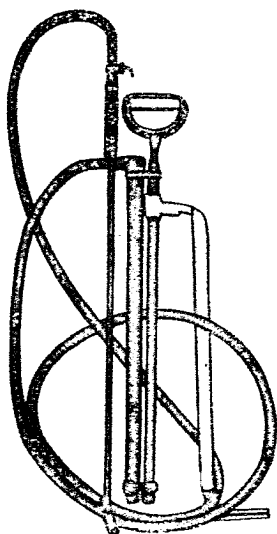
第一 噴霧器

噴霧器的種類很多，以壓力的大小分起來，有低壓、中壓和高壓三種。低壓噴霧器，壓力在三六公斤以下，中壓的自三六公斤至六七公斤，高壓的自六七公斤至一六二公斤（這裏所說的壓力，是對於一平方呎所加的壓力而言；例如：一〇〇公斤的壓力，是一平方呎面積上加以一〇〇公斤重量的意思）低壓噴霧器不能把藥液噴到遠地，且噴出的霧點較粗，不能平均撒布於作物全面，所以購買時候，應該預先斟酌自己的需要，選合用的購入。

噴霧器的主要部分由唧筒和噴口連合而成；唧筒是把藥液發射到遠距離的部分，噴口是把發射出來的藥液分裂成細微霧

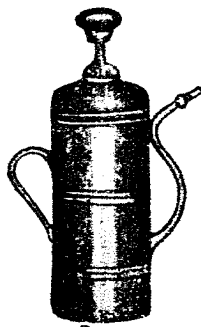
點的部分。這兩部不論那一方有了缺點，便不能算完全的噴霧器。普通常用的噴霧器，有下列數種：

(一)雙管噴霧器 我國一般農作物栽培地，都很適用，南京中央農業實驗所製造的，大部銅質，非常堅固，即使稍有病障，可以卸下自己修理，這是舶來品所不及的。這種噴霧器，高六公寸餘，重一公斤餘，附有橡皮管三公尺餘，所以普通園藝等地，儘可應用。施用時將唧筒下部，浸入藥液桶內，將踏腳一部，跨出桶外，用足踏住踏腳，以手抽壓唧筒，藥液便從噴口像煙霧一般噴出。



第一〇圖 中央農業實驗所製的雙管噴霧器

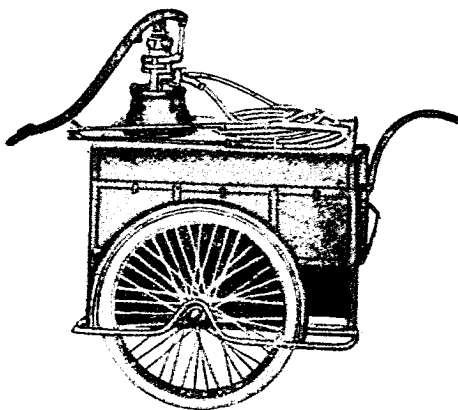
(二)自動噴霧器 這種噴霧器，有大小數種，都是銅製，大形的容量有一公斗，中形的六·三公升，小形的祇有一·八



第一一圖 自動噴霧器

公升。南京中央農業實驗所製造的，高六公寸，重三公斤，容量三公升，壓力達一三五公斤，適用於一般園藝作物。施用法將機身直立藥桶內，用手上下抽壓活塞桿，藥液便昇入唧筒，到了覺得抽壓十分沉重，就停止運動，將開關旋開，藥液自能噴出，過了一分至二分鐘，噴射力稍弱，再照前法抽壓唧筒，又可繼續噴射了。

(三)強力噴霧器 強力噴霧器的發射力強大，能夠把藥液噴撒到果園高枝的頂端，在廣大面積的田園，可以撒布到很遠的距離，應用亦很便利。這種噴霧器的唧筒，裝在車上，運載而行，噴射時須將活塞桿不絕上下抽壓，纔可使藥液繼續噴出。器內附有一個攪拌器，噴撒時能在藥液中回轉攪拌，使藥液的濃度，始終均勻。



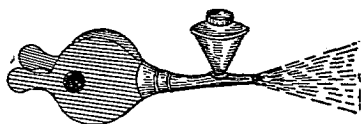
第一二圖 強力噴霧器

(四)背囊噴霧器 這種噴霧器適用於低矮果樹和園藝作物，用時負荷背上，所以叫背囊噴霧器。噴撒時將一手上下抽壓活塞桿，一手拿了噴口，可步行而撒布。

第二 撒粉器

撒粉器是撒布粉末藥劑的必要用具，又叫噴粉器，就是利用風壓而把藥粉噴撒的器具，普通的有下列二種：

(一)手壓撒粉器 這是一種小形撒粉器，容納粉劑的分量不多，容器上附有一個皮製的送風器，祇要把這送風器用兩手壓下，便有風送入粉劑的容器而將粉末撒布出來。



第一三圖 手壓撒粉器

(二)肩掛撒粉器 這種撒粉器，是把他掛在肩上撒布的，重量很輕，普通作物，都可應用；工作時將器下旋風機的把柄運轉，便有藥粉噴出。

【問題】

- (1)選用藥劑，有那幾種要點？試略述之！
- (2)施用藥劑的時期，如何決定？
- (3)液體藥劑，應該怎樣撒布，纔可得最經濟的功效？

- (4) 粉末藥劑，應該怎樣撒布？
- (5) 試略述藥劑燻蒸的要點！
- (6) 怎樣叫做藥害？
- (7) 試述天候和藥害的關係！
- (8) 內科療法適用於那一類作物？
- (9) 內科療法有幾種？試述其概要！
- (10) 內科療法應用甚麼藥劑？
- (11) 果樹類等受到外傷，爲甚麼必須施行外科手術？
- (12) 果樹類等木材腐朽的主要原因是甚麼？
- (13) 受傷或腐朽的果樹類，應該怎樣處理？
- (14) 選購噴霧器，應該注意那幾點？
- (15) 試分別說明唧筒和噴口的功用！
- (16) 試說明手壓撒粉器的用法！

【參考】

原攝祐 作物病理學

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

逸見武雄 植物治病學汎論

內田郁太 農用藥劑學

第四章 殺菌劑的配製和土壤種子消毒法

第一節 石灰波爾多液 (Bordeaux Mixture)

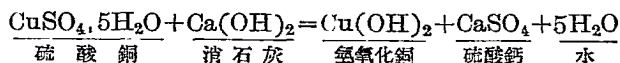
石灰波爾多液，普通叫做波爾多液或波爾多合劑，又稱硫酸銅石灰液。是石灰和硫酸銅化合而成的稍帶粘性的青藍色液體，容易沉澱。製造這種藥劑的起因，是當一八七八年，法國的葡萄，從美國侵入了露菌病，蔓延猖獗，凡葡萄栽培者，都受到莫大的損失；到了一八八二年，波爾多市的米拉特 (Millardet) 教授視察葡萄栽培地的時候，在梅獨克 (Medoc) 市附近，看見葡萄栽培者因為預防盜竊起見，把石灰乳和硫酸銅的混合液撒布於葡萄之上；可是撒布這種藥液的地方，卻不再見有露菌病發生。因此他就在數年中實地調查，一八八五年一月，便把他的結果發表出來，這便是波爾多液出世的時候。最初農家所用的，是水一〇〇公升、硫酸銅七二公兩、生石灰一三五公兩相混的濃厚液，後來米拉特氏加以改良，用水一〇〇公升和硫酸銅、生石灰各二〇公兩，於是歐、美各國，相繼仿效，各有其適當的方式出世。現今一般所通用的，有以下各式：

原料 \ 方式	石灰多量式	石灰等量式	石灰半量式	石灰少量式
硫酸銅	450公分	450公分	450公分	450公分
生石灰	675—2250公分	450公分	225公分	150公分
水	36—108公升	36—72公升	36—72公升	72公升

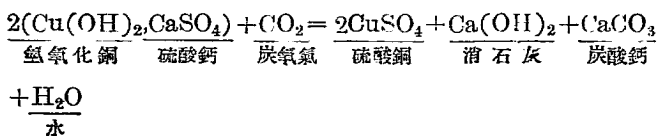
(一)調製方法 調製波爾多液，有種種方法，現在先把普通法來說：假定製造三六公升式的，事前要準備能容一八公升的小桶二只，能容三六公升的大桶一只。先用一只小桶，投入硫酸銅，加入熱水約二公升。同時攪拌使溶解，然後再加水，使全量為一八公升。另一個小桶，則放入生石灰，注水（熱水亦可）少許，使粉碎而化成乳狀，將殘渣濾去，更加水，使全量亦為一八公升。於是把硫酸銅液和石灰液同時徐徐注入能容三六公升的大桶中，隨即用強力噴霧器或竹棒等急劇攪拌二、三分鐘，就成帶有粘性的青藍色波爾多液。此外還有簡易法，先用一只大桶，做成一八公升的石灰液，另外再用一只小桶，做成一八公升的硫酸銅液，然後將硫酸銅液徐徐注入石灰液中，照上法攪拌便成。或者先在一只能容三三公升的桶內做成全量三二至三三公升的硫酸銅液，然後將硫酸銅液徐徐注入石灰液中，再照普通法攪拌便成。

(二)各式波爾多液的優劣 上述波爾多液原料的配合，石灰量和水量是不同的。石灰多量式，石灰的用量特多，足以污染作物，可是對於柿樹等，可免藥害，是很適用的藥劑。石灰等量式，是用硫酸銅和生石灰同等分量配合而成，是向來最通行的一種，附着力強，又沒有藥害，惟容易污染作物。石灰半量式，石灰的分量，祇及硫酸銅之半，效力比以上二種大，藥害少，又不很污染作物，惟附着力較以上二種弱。石灰少量式，石灰的分量最少，不致污染作物，惟粘力弱，容易受雨水沖洗流失。

(三)有效成分和殺菌作用 石灰波爾多液的有效成分，據最初米拉特氏的主張。說是硫酸銅和石灰化合而生的氫氧化銅，他的化學變化如下：

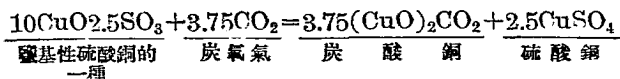
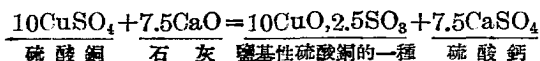


可是上式所成的氫氧化銅，不溶於水，所以沒有直接殺菌的功效，等他在大氣中和炭氧氣接觸之後，便還原而為硫酸銅，這個硫酸銅，能溶於水，有殺死病菌的功效，他的化學變化如下：



後來匹卡林(Pickering)氏的主張，以為硫酸銅和生石灰因

化學變化而生鹽基性硫酸銅，再和空中炭氧氣起作用，漸次分解而生炭酸銅和硫酸銅，這個硫酸銅，因為分子細微，可達組織中任何部分，所以是有效成分。



至於殺菌作用，是因為菌絲的分泌物，可將銅鹽溶解，吸收之後，便發生殺菌效力。所以波爾多液可以制止發育中的菌絲。要是有孢子飛散來到，因為銅的殺菌力，也可把他撲滅。

(四)石灰波爾多液檢查法 波爾多液製成之後，務必用下列方法檢查他的優劣：

1. 用磨光的小刀，浸入波爾多液中，如果刀面鍍銅一層，是不良的徵象，應該再加石灰液，至刀面不見鍍銅為止。

2. 用紅色試驗紙浸入，如果稍變青色，便是優良品；要是用青色試驗紙浸入而變紅色時，就是不良的徵象，應該再加適量的石灰液。

(五)調製上的注意點 調製波爾多液，有種種應該注意的地方，現在分述如下：

1. 生石灰應選品質良好的，最好在調製時乳化，乳化後不宜

久貯待用，但僅經一、二天，還沒有大妨。

2. 硫酸銅雖然祇須工業用品，但亦不可用劣貨。

3. 水須用清澄純良的，若含有鹽分或有機質，切不可用。

4. 硫酸銅在便宜上可預先做成濃厚液密閉貯藏，到調製時取出稀釋應用。

5. 調製波爾多液，忌用金屬器具。

6. 波爾多液不可久貯待用。

7. 兩液混合時，溫度須相等，（在冷涼時混合）混合之後，不可加水。

8. 調製既畢，宜將全液濾過。

（六）應用範圍 波爾多液在作物病害防治上應用的範圍很廣，述其概要如下：

1. 發生於穀類、果樹類、特用作物類、蔬菜類、花卉類和樹木類等的寄生性（空氣傳染）病害，可撒布波爾多液預防。

2. 預防球根類在貯藏期中腐敗，可先浸於波爾多液中十分鐘，等到乾後貯藏，很有效力。苗木和種子，也可照法浸過。

3. 可除附着於枝幹的地衣、蘚苔類，如果塗抹於樹木的傷痕或切口，可防腐朽。

4. 可使害蟲嫌避，如果混入殺蟲劑，可以兼治病蟲。

（七）施用上的注意點 波爾多液施用時候，應該注意下述

各點：

1. 波爾多液的濃度，自三六公升至七二公升，當果樹類發芽之前；宜用三六至四四公升式，其餘一般用五四至七二公升式。

2. 波爾多液一次撒布之後，他的效力，可以繼續十天至二星期，所以每隔這些天數，應該再行撒布。但如春期的梨樹等，新芽伸長很快，務必短縮預定的撒布期間。

3. 撒布的時期，雖然隨病害種類和發病部而不同，但大體說來，至遲應在發病期二星期以前撒布。

4. 波爾多液撒布後，不論已乾未乾，設使遇到暴雨，常被沖去，等雨止後務須再撒布一次。但雨前撒布的，卻較雨後撒布的效力大，這因為病菌大抵在雨中侵入植物組織的緣故。

5. 撒布於葉面的，務使表裏平均濡濕。梨、蘋果等果實，達指頭大而撒布，果面便起藥害而變黑色。稻在出穗期撒布，雖然也要變色，但對於米質，不受影響。軟弱的蔬菜類等，如果在日中撒布，也有藥害，所以宜在將晚時行之。

6. 果實和葉菜類到了摘採期，或者觀賞植物等，如果撒布波爾多液，常有污斑，所以最好用石灰少量式的一種；萬一已生污斑，可把這一部分浸入醋或醋酸的稀釋液中而震盪之，等他消失後，再用清水洗淨。

7. 石灰波爾多液對於蠶兒有毒，所以育蠶期間，不可撒布於

桑樹。

8. 石灰波爾多液如果和石油乳劑交互施用，不論誰先誰後，都要發生藥害，倘使必須施用這二種藥劑時，中間須隔二〇至三〇天。

第二節 波爾多塗劑 (Bordeaux Paste)

波爾多塗劑又叫波爾多糊，或稱波爾多泥，他的製造方法如下：

(一)配合量	{	硫酸銅	1500公分
		生石灰	2700公分
		水	18公升

(二)調製法 硫酸銅和生石灰，各用水九公升使溶解，然後兩者同時混合攪拌便成。也有用同量的硫酸銅和生石灰調製的。但石灰過少，粘着力不強。

(三)應用範圍 這種藥劑，用以塗抹樹幹，可預防侵害樹皮的病害。

第三節 硫酸鐵波爾多液 (Ferric Sulphate of Bordeaux)

硫酸鐵波爾多液，就是石灰波爾多液中，更加硫酸第二鐵而成的藥劑。可分普通用和發芽前用二種，對於葡萄的病害，很有

功效。

(一)配合量

1. 普通用

硫酸鐵	450公分
硫酸銅	450公分
生石灰	450公分
水	81公升

2. 發芽前用

硫酸鐵	450公分
硫酸銅	450公分
生石灰	450公分
水	54公升

(二)調製法 先將水三等分,把上述三種原料分別溶解,然後同時徐徐注入大桶中,攪拌一、二分鐘便成。

第四節 炭酸銅阿母尼亞液(Ammoniacal Solution of Copper Carbonate)

(一)配合量	}	炭酸銅	75公分
		強阿母尼亞水	0.541公升
		水	54~108公升

(二)調製法 先在碳酸銅中，注水少許，調成糊狀，再加阿母尼亞水，攪拌使溶解，要是不能完全溶解，再加阿母尼亞水少許，到充分溶解後，將餘水一齊加入。

第五節 銅皂液(Copper soap solution)

(一)配合量	硫酸銅	22.5~30公分
	肥皂	硫酸銅的3~10倍
	水	18公升

(二)調製法 先用熱水少許，溶解硫酸銅，然後加水，使全量成三·六公升，再另用一鍋盛水一四·四公升，投入切成薄片的肥皂，煮沸使溶解，於是和硫酸銅液混合攪拌便成。

第六節 石灰硫黃合劑(Lime Sulphur Mixture)

(一)配合量 石灰硫黃合劑配合量的方式很多，現今把主要的幾種，列表如下：

配合量	普通式	濃厚式	風化石灰式	納硫黃合劑
生石灰	375公分	2250公分	風化石灰150公分	苛性鈉937公分
硫黃 (粉末)	450公分	4500公分	337公分	1856公分

水	18公升	18公升	18公升	18公升
煮沸	煮沸比重 4-4.5°	煮沸比重 28-33°	不煮沸加乾乳酪石灰 12-37公分	煮沸
應用範圍	病菌,介殼 蟲,蟬類	同上	桃的炭疽病	用40-60倍液蟥類 但夏期恐害幼芽

註 上表的比重,都是用薄梅氏比重表(Beaume's Hydrometer)測定的

(二)調製法 預先準備兩個煮鍋,(用空的火油箱亦可)一鍋放入硫黃華,加水少許,使十分濕潤,投入生石灰,使其消化,然後將餘量的水完全注入,攪拌而煮沸,經四十分至一小時後,初為淡黃色,漸變赤褐色而終成赭色,直到硫黃華全部溶解而不浮液面為止;再用熱水補足其蒸發掉的水量,使全量成一八公升。但製造濃厚式的,起初加水至二二公升,直煮到濃縮成一八公升為止。濃厚石灰硫黃合劑是販賣品,普通比重是薄梅氏比重表三三度。調製既終,務必濾過。至於優劣的鑑別,一如下表:

良 好 的	一 惡 劣 的
呈清澄的琥珀色接觸空氣時慢慢地生出皮膜來	色淡而比重高這是含有食鹽的緣故接觸空氣時立生皮膜
有強的刺激性臭氣	臭氣很弱
撒布後呈淡青色後來漸變白色	撒布後即變白色

(三)調製上的注意點 調製石灰硫黃合劑,務必注意下列

各點：

1. 生石灰務選沒有夾雜物的優良品，調製時務必用新鮮的纔好。

2. 硫黃粉或硫黃華須在混合前預先用水濕透，否則到混合時浮在液面，不易攪和。

3. 要是在煮沸調製的時候加水，須用熱水，決不可用冷水，且煮沸中須不絕攪拌。

(四)施用上的注意點 石灰硫黃合劑如果施用不得法，易招藥害，所以施用時，應該注意下列各點：

1. 冬季的果樹，可撒布薄梅比重表四度至五度的藥液，可是發芽之後，雖用 0.3 至 0.5 度的藥液，往往已有發生藥害的危險。

2. 發芽當時用 0.4 至 0.5 度，等到葉漸開展，逐漸自 0.3 度稀釋至 0.2 度。

3. 作物對於石灰硫黃合劑的抵抗力，因作物品種和生育勢力的強弱而不同。要是肥培不良或由其他障害而勢力衰弱的作物，藥害較多，應該更稀釋而施用。

4. 預防茶樹的病害，應該在發芽前撒布，否則製茶後發生惡臭。

5. 石灰硫黃合劑如果和石油乳劑交互施用，不論誰先誰後，

都足以引起藥害。若不得已而必須兼施，中間至少須隔一月以上，纔可施用第二種藥劑。

(五)應用的範圍 石灰硫黃合劑應用的範圍很廣，可以撒布於發病部分，可以浸種子，又可以消毒土壤，略述如下：

1. 預防麥的斑葉病，可將種子浸入二度至三度的藥液中五小時，很有功效。

2. 預防甘藷的黑痣病和茄子的立枯病，可在發病土壤撒布三度至四度的藥液。

3. 預防桃的炭疽病和其他果樹類的白澀病，可撒布○·二至○·五度的藥液。

4. 滅除桑樹、果樹等膏藥病和地衣類等，可在冬季撒布三度至五度的藥液於枝幹。

5. 預防桃的縮葉病，可在春期撒布三度至五度的藥液一次。

(六)稀釋方法 石灰硫黃合劑稀釋的方法，可查照稀釋表，但須預先知道原液的濃度，再決定了所要的濃度，然後查表中原液濃度列和所要濃度行，查到之後，把列與行交叉點的數字記出，和原液的分量相乘，就得到加水的分量。例如：現在有三度的原液二公升，要稀釋成○·二度的藥液，表中查出的數字為14.30，其算式如下：

石 灰 硫 黄 合 剂 稀 释 表

原液 浓度	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.5	13.0	15.0	17.0	20.0	22.0	25.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0
0.1	29.60	34.80	40.00	45.50	51.00	61.00	67.00	84.00	95.00	106.00	118.00	142.00	166.00	191.00	231.00	258.00	300.00	330.00	345.00	361.00	377.00	393.00	409.00	426.00
0.2	14.30	16.90	19.50	23.60	24.50	30.20	35.70	41.20	46.90	53.00	58.00	70.00	82.00	95.00	114.00	128.00	150.00	166.00	172.00	179.00	188.00	196.00	204.00	212.00
0.3	9.20	10.90	12.60	15.40	16.20	19.50	23.40	27.20	31.00	31.70	38.60	46.50	56.00	63.00	77.00	76.00	101.00	110.00	116.00	120.00	126.00	131.00	137.00	142.00
0.4	6.60	7.90	9.20	10.60	11.80	14.60	17.30	20.10	22.90	25.80	28.70	35.60	49.00	47.00	57.00	64.00	74.00	82.00	86.00	89.00	93.00	97.00	101.00	106.00
0.5	5.10	6.10	7.20	8.20	9.20	11.80	13.60	15.50	18.10	20.40	22.70	27.40	32.50	37.30	45.10	51.00	59.00	65.00	68.00	71.00	74.00	77.00	81.00	84.00
0.6	4.10	4.95	5.80	6.70	7.60	9.40	11.20	13.10	14.90	16.80	18.80	22.70	26.80	30.90	37.50	42.00	49.10	54.00	57.00	59.00	62.00	64.00	67.00	70.00
0.7	3.40	4.10	4.80	5.60	6.30	7.90	9.40	11.00	12.60	14.20	15.90	19.30	23.70	26.30	31.90	35.80	42.00	46.10	48.30	50.00	53.00	55.00	57.00	60.00
0.8	2.80	3.50	4.10	4.80	5.40	6.80	8.10	9.50	11.00	12.40	13.80	16.70	20.60	22.90	27.80	31.20	36.50	40.20	42.10	44.10	46.00	48.00	50.00	52.00
0.9	2.40	2.90	3.50	4.00	4.70	5.90	7.10	8.30	9.40	10.80	12.10	14.70	17.40	20.20	24.60	27.60	32.30	35.60	37.20	38.90	40.90	42.50	44.20	46.10
1.0	2.00	2.60	3.10	3.60	4.10	5.20	6.30	7.40	8.50	9.70	10.80	13.20	15.60	18.10	22.00	24.70	29.00	31.90	33.30	34.80	36.50	38.10	39.70	41.40
1.1	1.80	2.20	2.70	3.10	3.70	4.60	5.60	6.60	7.40	8.70	9.70	11.90	14.20	16.40	19.90	22.40	26.30	28.90	30.30	31.70	33.10	34.60	36.00	37.60
1.2	1.50	2.00	2.40	2.80	3.30	4.20	5.00	6.00	6.90	7.80	8.80	10.80	12.80	14.90	18.20	20.40	23.90	26.40	27.70	28.90	30.20	31.60	32.90	34.30
1.3	1.30	1.70	2.10	2.50	2.90	3.80	4.60	5.40	6.30	7.20	8.10	10.00	11.70	13.70	16.70	18.80	22.00	24.30	25.40	26.60	27.80	29.00	30.30	31.60
1.4	1.20	1.50	1.90	2.30	2.70	3.40	4.20	5.00	5.80	6.60	7.40	9.10	10.80	12.60	15.40	17.30	20.30	22.40	23.50	24.60	25.70	26.90	28.00	29.20
1.5	1.05	1.38	1.72	2.08	2.42	3.14	3.68	4.61	5.35	6.10	6.90	8.50	10.10	11.70	14.40	16.20	18.90	20.90	21.90	23.00	24.00	25.10	26.20	27.30
2.0	0.52	0.78	1.04	1.30	1.56	2.10	2.64	3.19	3.76	4.32	4.89	6.10	7.30	8.50	10.50	11.80	13.90	15.40	16.20	16.90	17.70	18.80	19.30	20.20
2.5	0.21	0.41	0.62	0.83	1.03	1.46	1.89	2.33	2.78	3.23	3.69	4.62	5.60	6.60	8.10	9.20	10.90	12.10	12.70	13.80	13.90	14.50	15.20	15.80
3.0	0.00	0.14	0.54	0.56	0.63	1.04	1.40	1.76	2.13	2.51	2.90	3.66	4.46	5.30	6.60	7.50	8.90	9.80	10.30	10.80	11.30	11.90	12.40	12.90
3.5	—	0.00	0.15	0.29	0.44	0.75	1.05	1.36	1.68	1.96	2.32	2.98	3.67	4.37	5.50	6.20	7.40	8.30	8.70	9.10	9.50	9.90	10.50	10.90
4.0	—	—	0.00	0.13	0.26	0.52	0.79	1.06	1.34	1.62	1.89	2.47	3.07	3.68	4.65	5.30	6.40	7.10	7.40	7.80	8.20	8.60	9.00	9.40
4.5	—	—	—	0.00	0.11	0.35	0.58	0.82	1.07	1.31	1.56	2.07	2.60	3.41	3.99	4.58	5.50	6.10	6.50	6.80	7.10	7.50	7.80	8.20
5.0	—	—	—	—	0.00	0.21	0.42	0.64	0.86	1.08	1.30	1.76	2.24	2.72	3.49	4.03	4.84	5.42	5.70	6.00	6.30	6.60	7.00	7.30

$$\frac{2\text{公升}}{\text{原液}} + \frac{(2\text{公升} \times 14.30)}{\text{水}} = \frac{30.60\text{公升}}{\text{0.2度的稀釋液}}$$

第七節 硫酸銅液 (Copper Sulphate, Blue vitriol)

先取水一八公升，投入硫酸銅一一三至一八八公分，等他溶解之後，洗滌冬季樹木的樹皮，可殺滅其附着或生存的病菌。還有用水一八公升 硫酸銅九〇至一八〇公分，溶解之後，可把種子浸入二、三小時，作為消毒用

第八節 硫黃粉 (Sulphur)

應用硫黃粉治病，由來已久。用時須把硫黃研成細粉或者用硫黃華撒布，最為有效。也有將硫黃粉和石灰粉等量相混而施用的。硫黃經日光照射之後，就發生亞硫酸氣體 (SO₂) 這種氣體，足以殺死病菌。所以撒布這種藥粉，務必在溫度高而陽光充分直射的地方，纔能見效；如果溫度在攝氏二十五度以下，是無效的。

第九節 硫酸鐵液 (Iron Sulphate Solution)

(一)配合量	{	硫酸鐵	938公分
		硫酸	0.045公升
		水	18公升

(二)調製法 先把硫酸鐵放入陶製的容器中，注入硫酸，再漸次把水完全加入；用他可以洗滌冬季的樹木，尤其是洗滌葡萄和蘋果樹類的樹皮，最為相宜。如果不加硫酸的說法，這種藥液，便氧化而帶紅色。單單硫酸鐵的溶液，可用於內科療法。

第十節 硫化鉀液 (Potassium Sulphide Solution)

普通預防病害用的，用硫化鉀二六至七五公分，加熱水三·六公升，溶解後，再加水一四·四公升，可用以防治溫牀、溫室的病害和蟬類。

第十一節 昇汞水 (Mercuric Chloride, Corrosive Sublimate)

昇汞有強烈的殺菌作用，可以消毒細菌類的寄生部分，雖二千倍的稀釋液，已能顯其功效。在農業上常把他消毒貯藏室和土壤等；對於植物的作用，非常強烈，即稀薄的溶液，也能損害綠葉，然對於種子，雖在一至二%的溶液中浸過數分鐘，並不減其發芽力。對於病菌的消毒力，大約相當於硫酸銅的一〇倍或硫酸鐵的一〇〇倍。普通所用，大都是一千倍的稀釋液。

(一)配合量	{	昇汞	5.6公分
		食鹽	適量
		水	5.4公升

(二)調製法 用磁製容器(忌用金屬物)把上述原料放入攪拌,等他溶解便成。

第十二節 蟻醛液 (Formaline)

蟻醛液有的用他稀釋的液體撒布,也有用他的氣體燻蒸,不論苗木、種子、房屋或土壤,都可消毒。

消毒種子、塊莖、鱗莖和苗木等,可用 0.1% 至 0.2% 的稀釋液浸過五至一〇分鐘,然後取出風乾而貯藏。

柑橘類貯藏庫和苗木等消毒,宜行燻蒸法。貯藏庫須先把牆壁窗戶的一切縫隙密封,苗木須裝入燻蒸箱,然後另外用一只燻蒸鍋,盛入蟻醛液和水等量的液體,加熱,把發散的氣體導入,使得消毒 或者另用一個容器,盛入蟻醛液,再加過錳酸鉀,放入要燻蒸的地方,任其自然發散氣體;這個方法的配合量,是對於蟻醛液 0.1 公升,加過錳酸鉀七〇至七五公分。

蟻醛液是揮發性的藥液,所以把他消毒土壤,對於植物,毫沒有妨礙;普通祇用 0.3% 內外的溶液;但撒布的土壤 須預先乾燥 撒布時把土壤攪拌,撒布後更將濡莖覆蔽土面,使藥液充分停留於土壤中,於是他發散的氣體,和土粒相接觸,使得完全消毒。消毒既畢,再把土壤耙鬆,使中間的氣體揮發掉。

第十三節 石灰(Lime)

施用石灰，有的是用粉碎的生石灰，但應用起來，不很方便；所以也有用加水而化成的消石灰。此外消毒苗木，則用石灰乳或石灰水，他的配合量是水一八公升加石灰二至五·六公斤。

第十四節 石炭酸(Carbolie Acid)

石炭酸可作病患部的消毒以及處理病患部的手、足和農具等消毒之用。普通用石炭酸五分，加水一分，把他震盪或攪拌，再徐徐加水九三分，更加鹽酸一分便成。如果不用冷水而用熱水，溶解更快。

第十五節 克洛羅匹克林(Chloropicrin)燻蒸法

克洛羅匹克林有用作土壤消毒的，當在土壤消毒法中講述；其用於倉庫的，每三〇立方公尺容積，用藥〇·二二五公升，密閉七〇時以上。施行的方法，先把倉庫內容物安置妥當，在上部鋪設席薦，更在窗戶設法做一小孔，直徑約一公寸，其餘門窗，完全密閉起來；然後取一長短適當的竹竿，把噴霧器的橡皮管縛上，從那窗戶的小孔插入，一方將藥液噴出，一方將竹竿向各處移動，使席薦濡濕，噴畢立刻把小孔嚴密封閉，過了適當時間，便得

充分消毒。施行時期，溫度宜高，以五月至十月的天氣為適。燻蒸那天，宜選快晴而乾燥的日子。

第十六節 二硫化炭素 (Carbon Disulphide) 燻蒸法

用二硫化炭素燻蒸倉庫，每三〇立方公尺容積，用藥一·三至二·二公升；燻蒸之前，除出入口外，須把一切門窗縫隙，完全糊貼，使毒氣絲毫不致洩漏，於是在貯藏物的最上部，平均分配若干平底的陶器皿，再把二硫化炭素分注各皿，立刻走出，將出入口嚴密封閉，經二四至三六小時後開放。燻蒸時萬一有毒氣漏出，遇到星火，便足以引起火災，務必十分注意！二硫化炭素的氣體，對於休眠期乾燥的優良種子，並沒有妨害，惟對於將發芽或帶有濕氣的種子，能妨其發芽。

第十七節 土壤消毒法

(一) 蟻醛液撒布法 這個方法，已包括在本章第十二節蟻醛液中說明，不再重複。

(二) 二硫化炭素和克洛羅匹克林注入法 消毒圃地，務必先將有病根部除去，再充分耕鋤，使堅密的土壤，變為輕鬆膨軟，以便氣體透入；耕鋤後經四、五日，等到土粒略為緊密時，選溫暖的一天，施行藥液注入。注入的方法，先在地面平均做若干印記，

每一個印記部分，用木椿穿一深約一·五公寸的孔穴，然後插入漏斗，注入一定的藥量。注畢把漏斗取出，用足踏入泥土而把孔穴閉塞。用藥的分量，每三六平方公寸（就是六公寸的平方）用藥〇·〇二五公升。注入後二天，不絕發放強烈臭氣，二星期後，再把土壤耙鬆，直到沒有臭氣的時候，方可播種或栽植作物。

（三）燒土法 這種方法，普通適用於小規模的溫室或溫牀的土壤消毒。就是把土壤放在鐵鍋中或鐵板上加熱消毒的方法。鐵板的大小，普通長三·三公寸，闊一公尺，裝在竈上，鐵板的上面，盛土壤，厚約二公寸，加火燃燒，經一小時後，便完全消毒，且還有增加土壤可溶性成分的利益。此外還有燒田法，是在田地表面，鋪薪材而放火燃燒的方法，大約須經一時間的不絕燃燒，其消毒效力，可達地下三·三公寸。

第十八節 種子消毒法

（一）溫湯浸法 溫湯浸法先準備兩個大桶，一個作為溫桶，中間盛入華氏一二〇度的溫湯，還有一個作為浸桶，中間盛入華氏一三二度的溫湯。然後將種子裝入竹籬中，先浸入溫桶，等到種子全部溫熱，再移入浸桶，浸漬五分鐘取出，澆上多量清水，使種子冷卻，就可用以播種；或者把他陰乾後貯藏，到播種時取用。經溫湯浸過的種子，比較沒有浸過的，可以早一天發芽。

(二)冷水溫湯浸法 先把種子裝入麻袋，浸在清水中，經三至七時取出，然後再照上述的溫湯浸法浸過。這種方法，對於大麥和裸麥的裸黑穗病、小麥黑穗病、燕麥黑穗病以及麥的斑葉病等，都有防治的功效。

【問題】

- (1)波爾多液的調製方法怎樣？試舉一例說明之！
- (2)波爾多液的優劣，怎樣檢定？
- (3)波爾多液有甚麼用途？試詳述之！
- (4)施用波爾多液，應該怎樣注意？
- (5)試說明銅皂液的製造方法！
- (6)石灰硫黃合劑主要的方式有那幾種？試說明其原料和配合分量！
- (7)普通石灰硫黃合劑，怎樣調製？
- (8)調製石灰硫黃合劑有那幾點應該注意的？
- (9)石灰硫黃合劑的優劣，怎樣檢定？
- (10)試說明施用石灰硫黃合劑的注意點！
- (11)假設有濃度七度的石灰硫黃合劑五公升，要稀釋成○
• 三度的稀薄藥液，試問可以得到多少稀釋液？計算的方法怎樣？
- (12)蟻醛液在作物病害防治上有甚麼用途？

- (13) 克洛羅匹克林燻蒸的方法是怎樣的？
- (14) 試述二硫化炭素燻蒸的方法！
- (15) 試分別說明溫湯浸種和冷水溫湯浸種的方法！

【參考】

內田郁太 農用藥劑學

渡邊幸吉 農業藥劑提要

原攝祐 作物病理學

逸見武雄 植物治病學汎論

原攝祐 病蟲害寶典

第二編 各論

第一章 稻的病害

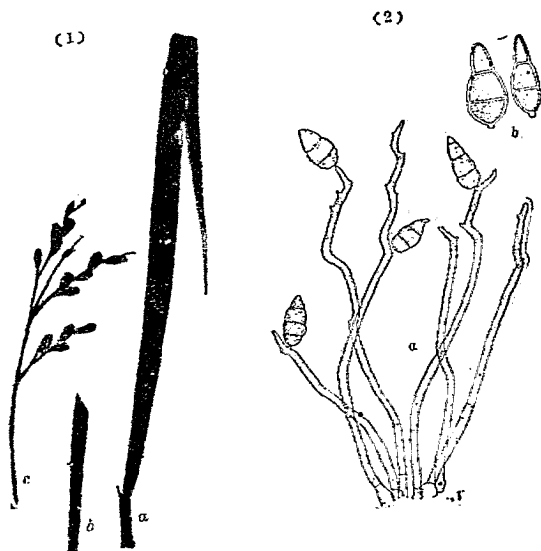
第一節 稻熱病

病原菌 *Piricularia Oryzae* Bri. et Cav.

稻熱病從秧田期到出穗期，隨時可以發生，是稻作最可恐的疾病。不論幼芽、幼根、葉、葉鞘、稈、穗和穀粒，都能受害。這種病除稻以外，還能發生於粟。

病徵 發病的部位，是在葉、節、穗頸和穀，也有少數發生於根部的。發生於葉的，稱做葉稻熱病，起初是暗綠色而帶圓形或橢圓形的小斑，有時一個葉身，能發生七〇〇個以上的斑點，在葉的裏面，生成許多分生孢子；一葉上發生多數病斑時，葉身就呈暗綠褐色而枯死，病斑中央部，作淡青灰色。發生於節的，稱節稻熱病，起初在節部作黑褐色的斑點，漸次向左右兩側和上方的葉鞘部擴展，天氣乾燥時候，病斑凹陷而生縱皺，濕潤天氣，呈暗綠褐色或暗綠灰色；有時稻稈從節部向一方彎曲。發生於穗頸的，稱穗頸稻熱病，以發生於小穗的分岐點為主，病斑作暗黑色，重則穀粒不充實而成白穗。這種病還有發生於穀的，起初在表面

生暗褐色病斑，逐漸擴大，能蔽穀粒之半，作暗黑色，且在上面密生暗色的黴，就是分生孢子塊。



第一四圖 稻熱病

1. 被害部 a. 被害葉 b. 被害節 c. 被害穗
2. 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子

病原菌 稻熱病菌只有分生孢子，擔子梗集數根為一叢，基部粗而色褐，漸向頂端，色漸淡；大小為 $80-160 \times 4-6\mu$ ，有隔膜二至三個。分生孢子呈洋梨狀，有二個隔膜，從各個單獨看來，是無色的，把他集積多數看來，呈橄欖色。大小為 $20-35 \times 6-13\mu$ 這種病菌發育的最適溫度為 $27-29^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度為 $38-$

40°C.，最低溫度爲 16—18°C.。乾燥狀態的分生孢子，在被害葉或種子可經一年半，菌絲雖經五年，還得生存；在水田的表土或土中的，到春季便死滅。所以這種病菌，是以分生孢子或菌絲在被害葉或種子越冬的。

防治法

(一)選栽耐病性品種。

(二)稻種須用鹽水選過。

(三)肥料三要素的配合，務求適當，使稻的生育剛強；氮素質肥料，切忌多施。

(四)施用綠肥時，應加用石灰或過磷酸石灰。

(五)種子浸水二日後，再用二%蟻醛液浸過三小時，再用清水洗清而播種。

(六)被害葉切勿堆積田間，務必儘先充薪材燒完。

(七)有污水流入的稻田，或栽植綠肥的跡地，宜少施氮素質肥料，多施鉀質肥料。

(八)密播或密植，都足以阻礙日光和空氣的通透，因此莖、葉軟弱，發病必多。

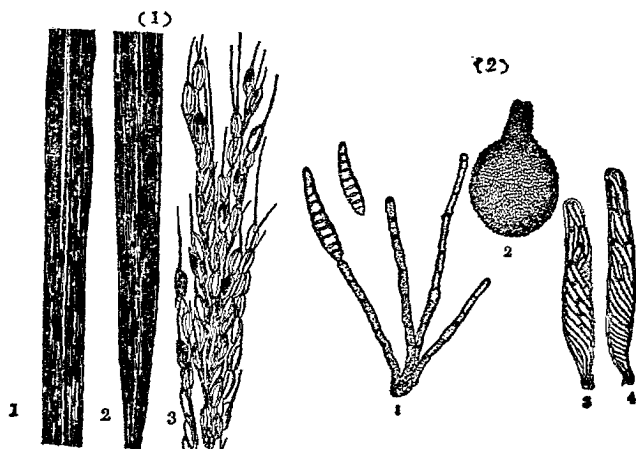
(九)山間、山腹或堤外等稻田，設使有冷水滲出，須沿其湧出口開掘迂迴的溝道，導水入溝，使其流域延長，水和外氣接觸的時間增多，則入田的水溫度較高，也是防止發病的一法。

(一〇)葉部發病時，可撒布七二公升式波爾多液；穗頸發病時，宜撒布一〇八公升式的石灰多量式波爾多液。

第二節 稻胡麻葉枯病

病原菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib.

稻胡麻葉枯病，在稻的生育期中，都可發生；發病早的，不過在稻種發芽二至三公分的時候；到出穗後，發病最盛。在我國是很普遍的病害，非但秋收減少，米質亦大遜。



第一五圖 稻胡麻葉枯病

- (1)被害部 1-2 被害葉 3. 被害穀
 (2)病原菌 1. 分生孢子及擔子梗 2. 子囊殼
 3-4. 子囊及子囊孢子

病徵 稻的胡麻葉枯病，發生於葉和穀；稚葉受病之後，從頂端變褐色而枯死；成葉受病之後，生橢圓形小病斑，後來稍稍擴大，中央部淡灰褐色，輪廓暗褐色，周圍有暈，中央部逐漸變成灰白色，大小為 $\bigcirc \cdot 1$ 至 $\bigcirc \cdot 3$ 公分；受病劇烈的時候，葉變黃色或褐色而枯死；凡病稻同一穀粒所分各蘖，全體都要受病。孕穗期發病的，往往不能抽穗，即使抽出，也常不登熟。發病於穀粒的，在表面生褐色病斑，將來大都成為銹米、死米或青米。

病原菌 稻胡麻葉枯病菌有分生孢子和子囊孢子。分生孢子紡錘形而稍帶彎曲，有隔膜六至一一個，大小為 $84-140 \times 14-22\mu$ ，着生於擔子梗上。擔子梗叢生，暗褐色而略彎曲，大小為 $100-500 \times 6-9\mu$ ，有隔膜七至一五個。子囊殼球形或扁球形，色黑而有嘴狀的口，大小為 $560-950 \times 368-777\mu$ ，內藏多數子囊，子囊圓筒形，大小為 $142-235 \times 21-36\mu$ ，內藏子囊孢子四至八個。子囊孢子作絲狀，無色，有九至一二個隔膜，大小為 $250-468 \times 6-9\mu$ ，多作屈曲的螺旋狀。發育適溫為 $25-30^{\circ}\text{C}$ 。最高溫度 41°C ，最低溫度 2°C 。寄生於種子的分生孢子，經二年，菌絲經三年，都還得生存；菌絲在普通田中，儘可越冬，惟在水田或堆肥中，便要死滅；普通在被害蘖的菌絲，大部分可以越冬。

防治法

(一)選用無病種子。

(二)稻種浸水之後，再用二%的蟻醛液浸過三小時，更用清水洗滌而播種。

(三)稻種在播種期浸過一晝夜後，浸入 52°C. 的溫湯中十分鐘，再移入 55°C. 的溫湯五分鐘，然後把他播入秧田。

(四)受病的稻葉，最好趁早燒完，否則儘先充作家畜飼料，或者作為廐肥，使他充分醱酵腐敗。

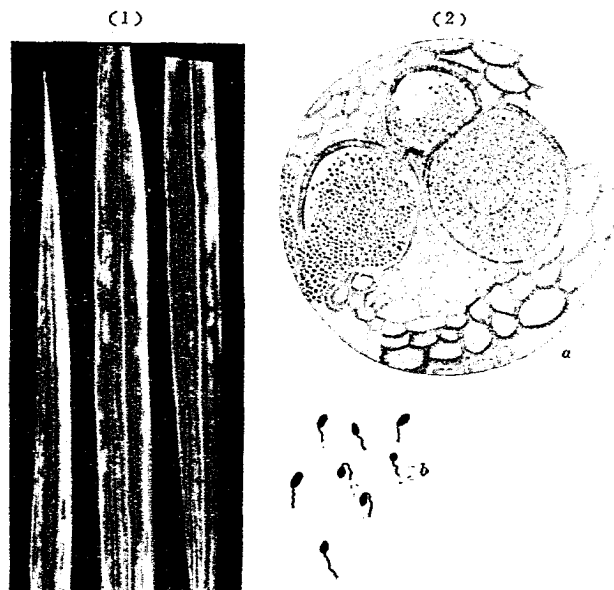
(五)發病的稻，雖然可撒布七二公升式波爾多液以制限他的病勢，可是對於四〇天以內的苗秧，卻有藥害。

第三節 稻白葉枯病

病原菌 *Pseudomonas Oryzae* Uyeda et Ishiyama.

稻的白葉枯病在插秧後不久便能發生，多數則自八至九月起發病，在水淹或暴風雨後，發病更多。凡多施氮素質肥料的稻田或豌豆等跡地，也常能受害。

病徵 這種病雖然也有發生於苗秧的，但以成稻為主；病勢緩慢時候，先沿葉緣發生小的黃色條斑，後來漸次擴大，就互相癒合而致葉緣發生波狀的變色部，再後作黃白色而終成白色。病勢急劇的時候，葉緣作蒼白色，呈水浸狀。這種葉經陽光照曬後，容易卷縮而乾枯。



第一六圖 稻白葉枯病

1. 被害葉 2. 病原菌

a. 被害組織內的病原菌 b. 病原菌

病原菌 這種病的病原，是一種桿狀細菌，兩端鈍圓，大小為 $1.0-2.0 \times 0.8-1.0\mu$ ，生一至二根長 $6-8\mu$ 的極生鞭毛（鞭毛生於極端的叫極生鞭毛），能運動。發育最適溫度為 $26-30^{\circ}\text{C}$ ，最低溫度為 $5-10^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度為 40°C ，死滅溫度為 53°C 。經一〇分鐘。這種病菌，在土中越冬，到了明年，再侵害苗秧和成

稻，稻作的傷口，便是他侵入的門戶。

防治法

(一)這種病菌，多從傷口侵入，所以工作要注意，不可損傷稻作。容易受水災的地方，要預先築堤。

(二)注意肥料的配合，切勿偏用氮素質肥料，宜酌用堆肥、磷酸和木灰，使稻的生育剛強；如果施用綠肥，應加用適量石灰。

(三)酸性土壤，容易發病，須施用適量石灰和木灰。

(四)選栽受病特少的品種。

(五)如果見到發病的苗秧，應即除去。

(六)九月上旬起，可撒布一〇八公升式的石灰多量式波爾多液一至二次。尤其在暴風或水淹之後，更有撒布的必要。

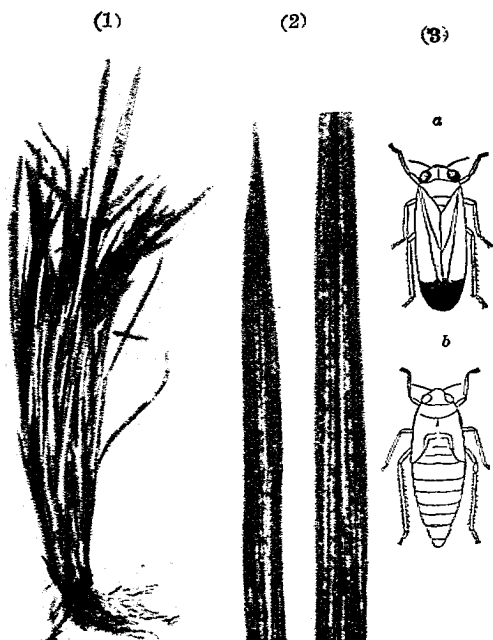
第四節 稻萎縮病

病原菌 Virus

稻萎縮病以發生於秧田為主，但發覺時期，總在插秧之後。這種病的發生，是由於昆蟲類中黑袖浮塵子 (*Nephotettix apicalis* Motsch) 傳播病毒的緣故，這種害蟲，多在紫雲英田中，所以凡紫雲英田附近的苗秧，受害特多。

病徵 這種病發生於稻的全身，尤以葉部更為顯著。從六月下旬起，沿葉脈連生白色小斑；這種小斑，祇生於新葉而不生於老

葉；病苗呈很顯著的濃綠色，節間短而質粗剛，分蘗數大增，較健株常多至二倍或三倍。可是根的發育，卻非常惡劣，僅在地表發生短根，不向下方伸長，因此極易倒伏。病株大都不抽穗，即有少數抽穗，也很短小，穀粒不充實而成糝。



第一七圖 稻萎縮病

1. 被害株 2. 被害葉 3. 黑袖浮塵子

a. 成蟲 b. 幼蟲

病原 這種病的病原，是一種視外微生物，由昆蟲中的黑袖浮塵子媒介傳染。黑袖浮塵子的成蟲，雌雄都呈黃綠色，但雄的前翅末端作黑色，形如黑袖，體長 0.45 至 0.60 公分，頭部闊 0.16 公分，雌的較雄的略大。卵子白色，長橢圓形，稍向一方彎曲，產生在葉鞘組織內。幼蟲初為黃白色，後來帶褐色，其中色澤濃的為雄，淡的為雌，都沒有翅。

防治法

(一)滅除黑袖浮塵子；實施的方法，用除蟲菊粉末七四公分混入一·八公升的火油中，密閉二四小時，並常加震盪，取他的溶液，滴入田水中，每一〇公畝用藥液二公升，然後用掃帚之類，將這害蟲拂落，觸油便死；到了完畢之後，把田中油水排出，另灌新水。

(二)插秧時剔除有病苗秧。

(三)插秧後見有病苗發生，把他立刻拔掉，再將健苗補入。

(四)秧田不可設在紫雲英田附近。

(五)時常患病的稻田，不可栽培紫雲英。

第五節 稻惡苗病

病原菌 *Gibberella Fujikuroi* (Saw.) Wr.

稻惡苗病發生於五至六月的秧田期和八至九月的出穗前；

當種子發芽時，並沒有甚麼異狀，等到苗長達六至一二公分時，莖葉纖長，葉呈淡綠色，比健苗長得更高，一望便可區別出來。這種病除稻以外，還能發生於玉蜀黍。

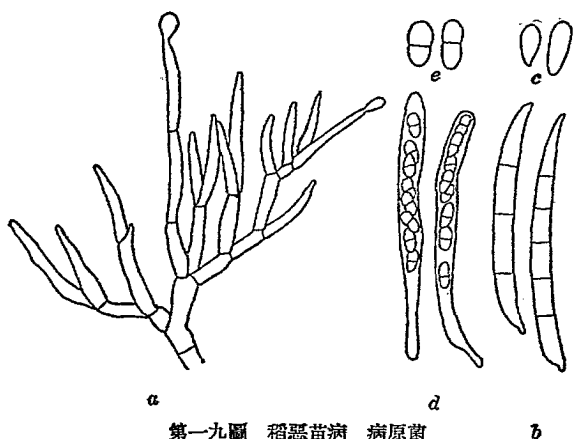
病徵 普通發生於苗秧，致莖、葉徒長；其發生於成稻的，莖、葉和穀，都受其害。病苗的葉，色淡綠而細長，高出健苗約二倍，附着於種穀部分的莖，變褐色或黑色，穀的內容，完全腐敗而消失；發病於成稻的，不分蘗，節間極長，稻株很高，且節部彎曲而變淡褐色，常發生不定根；到八月，葉鞘部有白霉發生，便是他的分生孢子；後來再混生藍黑色的小粒，就是子囊殼。

病原菌 稻惡苗病菌有大小二種的分生孢子和子囊孢子：小形的分生孢子，是單胞而無色，作長橢圓形或倒卵圓形，大小為 $6-15 \times 3-5 \mu$ ，着生於分歧的擔子梗上。大形的分生孢子作新月形，無色，稍彎曲，有一至六個隔膜，大小為 $20-57$



第一八圖 稻惡苗病

1. 被害株 2. 健全株



第一九圖 稻惡苗病 病原菌

- a. 擔子梗 b. 大形分生孢子 c. 小形分生孢子
d. 子囊 e. 子囊孢子

$\times 2-5\mu$ ，相集成孢子塊。子囊殼球形或卵形，大小為 $210-370 \times 210-300\mu$ ，內藏多數子囊。子囊無色而膜薄，作圓筒狀或棍棒狀，大小為 $80-100 \times 7-10\mu$ ，內藏子囊孢子八個，排成一列。子囊孢子無色，作長橢圓形，有一個隔膜，大小為 $11-16 \times 4-7\mu$ 。這種病菌發育最適溫度為 25°C 。左右，死滅溫度為 45°C 。三至六分鐘，對於日光的抵抗力很強。分生孢子附着於種子後，有二年的生活力；種子發芽時，可從傷口侵入。

防治法

(一)選用無病種子。

(二)種子浸水後，須用二%的蟻醛液浸過二小時。

(三)插秧時嚴密選用無病苗秧。

(四)種子用的穀，最好不用脫穀機脫粒，否則恐穀粒受傷，給病菌以侵入的機會。

(五)一有病株發見，須立刻拔除燒掉。

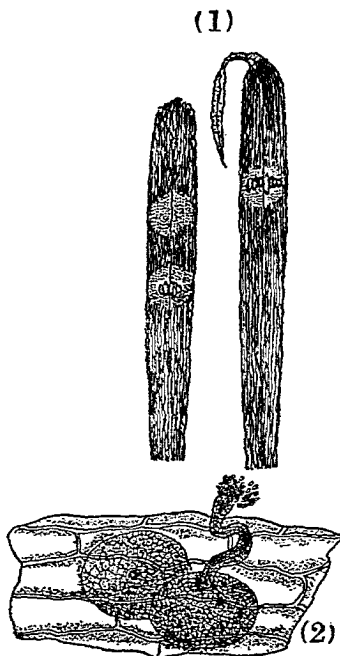
第六節 稻切葉病

病原菌 *Phyllosticta*

(*Phoma*)*oryzaeccla* Hara

病徵 稻的切葉病發生於葉和穀粒。葉部受了病害，在葉尖七公分的地位變白色，殆成透明，後來這受病部乾燥而萎縮，從健病交界的部分腐敗脫落；要是沒有脫落的，後來再生出黑色的微小粒點，就是他的子殼。山間日照時間少或有冷水流入的地方，以及暴風雨後，常能發病。

病原菌 稻切葉病菌的子殼球形或扁球形，直徑 70—



第二〇圖 稻切葉病
1. 被害葉 2. 子殼

150 μ ，最初埋入組織中，後來一半透出表面，頂端有疣狀的口；孢子卵圓形或橢圓形，大小為 5—7 \times 3—4 μ ，無色，兩端有油球，成熟後從子殼口部連續噴出。

防治法

(一)多施氮素質肥料，容易發病，所以須酌加磷酸和鉀質肥料；堆肥須充分施給；施用追肥，不可過遲。

(二)防止冷水和污水流入田內；日蔭地不宜栽稻。

(三)選栽剛強的品種。

(四)暴風雨後，應撒布七二公升式波爾多液。

第七節 稻麴病

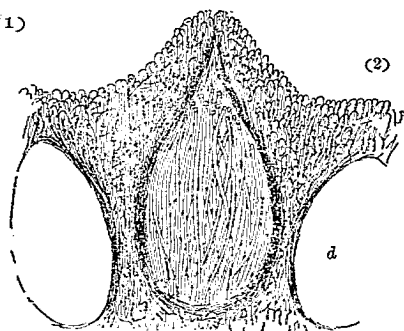
病原菌 *Claviceps virens* (Cke.) Sakurai.

稻麴病發生於八至九月出穗後，雖然是很普通的病害，但損失不大；農家見了，反以為是豐年之兆，所以患病的稻穗，又叫豐年穗，這因為稻作豐熟的氣候，恰是最適這種病菌發育的天氣，因此，豐收的年歲，這種病也容易發生了。

病徵 稻麴病發生於種實，以晚稻為主；一個受病稻穗，少的僅一粒或二粒，多的有數十粒，這等被害穀粒的位置不定，無論穗的上、中、下部，都可發病。起初穀皮稍向左右啓開，中間露出青淡黃色的小肉塊狀物，這個肉塊狀物，漸漸膨大如圓球，把



(1)



(2)

第二圖 稻麴病 1. 被害穗 2. 病原菌

a. 菌核 b. 子座的發生 c. 子座的斷面 d. 子囊殼 e. 子囊及子囊孢子

穀皮左右包合，於是穀皮就埋藏在他的實質中，後來肉塊外皮破裂，從內部顯出黃色粉塊，這粉塊逐漸膨大，變為濃黃綠色，如果接觸手指，就有濃黃綠色的粉末(厚膜孢子)附着。要是把他剖開而檢視內部，外層呈濃黃綠色，漸至中央部，漸由橙黃色而至淡黃色，直到中心部分，便呈白色。

病原菌 稻麴病菌除掉子囊孢子之外，還有厚膜孢子。子囊孢子無色，作絲狀，大小為 $120-180 \times 0.5-1.0\mu$ ，有八個並列於子囊內。子囊圓筒形，相集而充滿於子囊殼中。子囊殼直徑達 1—3 公釐，生於子座表面，開口於外部。子座橙黃色，作球形或帽狀，起初表面平滑，後來生疣狀突起，大小為 5—15 公釐，生於菌核上。菌核扁平，初作白色，後來表面變黑色，普通有二個，生於病粒兩側，成熟後便脫離而落下。厚膜孢子生於病粒上，呈橄欖色，通常作球形，大小為 $4-6\mu$ ，表面粗剛，內藏多數顆粒，這種孢子發芽之後，便成菌絲，從這裏生出無色的分生孢子。這種病菌，在 $28-32^{\circ}\text{C}$. 的時候，最能繁殖，以菌核落於地表而越冬；自七月至八月前後，發生子座，再生出子囊孢子來，這種孢子和厚膜孢子所發生的分生孢子，如果侵入開花後的嫩穀，都能發生稻麴病。

防治法

(一) 見有病穀發生，須趁粉末沒有飛散之前，採下燒掉

(二)選用沒有病的種子。

(三)不可多施氮素質肥料。

(四)撲滅浮塵子類,在發病之前,用灌注火油的方法殲除之。

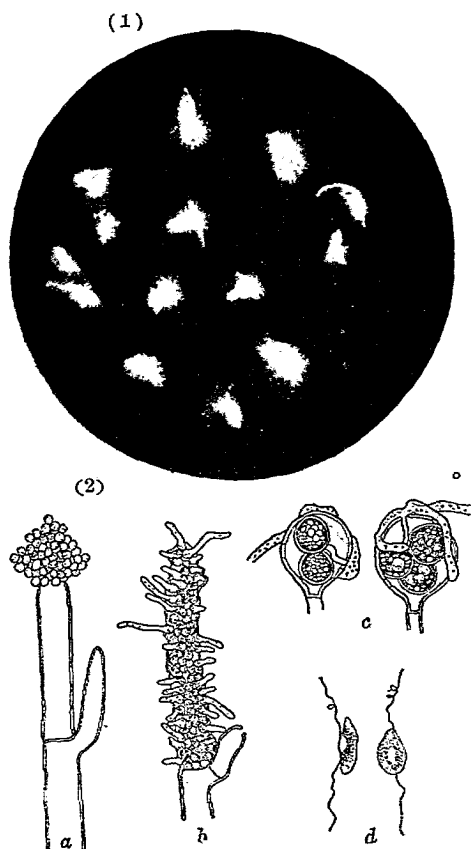
第八節 稻苗腐敗病

病原菌 *Achlya proliferata* (Nees.) de Bary.

稻苗腐敗病或稱綿腐敗病,又叫貓毛病。發生於晚春發芽時期和氣溫低的時候。這種病菌,除掉能夠寄生於稻作以外,還能蕃殖於各種種子和有機物。

病徵 稻苗腐敗病發生於下種後的穀,和發芽未久的苗秧。在種穀的,起初呈乳白色,作膠質狀;後來以胚為中心,密生放射狀的乳白色綿毛(菌絲),這個種子的內容,便液化而消失,祇殘留殼皮罷了。發生於苗秧的,在接近種穀部分,生乳白色的束狀綿毛,這種苗秧,有時能夠腐敗,普通不腐敗的,多呈黃白色,生育非常惡劣。

病原菌 這種病菌有藏卵器和遊走子囊。遊走子囊無色,作長棍棒狀或圓筒狀,生於菌絲頂端,大小為 $70-340 \times 15-30 \mu$,成熟後,迸出孢子;這種孢子作球形,無色,成自單胞,直徑 $9-15 \mu$,脫皮後為遊走子。遊走子作腎臟形,大小為 $14 \times 12 \mu$,有二根鞭毛,適於運動。藏卵器稍作球形,大小為 $45-93 \times 28-60 \mu$,



第二二圖 稻苗腐敗病

1. 被害穀 2. 病原菌

a. 遊走子囊 b. 不正常的遊走子囊 c. 卵孢子 d. 遊走子

內有卵孢子一至一六個。卵孢子無色，球形，膜厚，成自單胞。大小為 $25-30 \times 22-30\mu$ ；藏精器生於藏卵器梗或菌絲的分枝，無色，成自單胞，形狀不規則，直徑 $11-13\mu$ 。發育的適溫為 $24-28^{\circ}\text{C}$ ，最低溫度為 $6-8^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度為 36°C ，死滅溫度為 40°C 。一〇分鐘。這種病菌，生活於污水中。凡施人糞尿或其他有機物的，很可以蕃殖越冬。

防治法

(一)選用沒有受傷的種穀（不可用機械脫粒）

(二)有機質肥料，務必十分腐熟而施用。

(三)秧田的地位，宜選向陽而水溫高的地方。

(四)見有發病的預兆，須從速排水，然後撒布七二公升式波爾多液，經二至三日，再撒布藁灰。

(五)受害苗應從速拔除燒掉。

(六)種穀須預先在五%的硫酸銅液中浸過一二小時，或者在木灰汁（木灰一八五公分，水一·八公升）中浸過四八小時而後下種。

(七)最有效的方法，在種子浸水二天後，用二%的蟻醛液浸過三小時，再將藥液洗清而後下種。

第九節 稻灰色菌核病

病原菌 *Sclerotium fumigatum* Nakata.

病徵 稻的灰色菌核病，發生於九月中下旬，尤以密植的稻田為多。發病的部位，以葉鞘為主；受害部的一面變淡褐色，有時生褐色小斑；到後來葉鞘的外部或內側生灰白色或褐色小粒，（菌核）這種小粒，一受觸動，極易脫落。

病原菌 稻的灰色菌核病菌，祇有菌核而沒有孢子；菌核作球形或橢圓形，呈灰白色或灰褐色，大小為 300—1500 μ 。發育的最適溫度為 28—30°C。最高溫度為 34°C。以上，最低溫度為 12°C。以下。以菌核越冬。

防治法

- (一) 受害藁把他作為堆肥，等到腐熟而後施用。
- (二) 被害劇烈的稻田，宜行秋耕或冬期灌水。
- (三) 發病期撒布七二公升式波爾多液。
- (四) 注意肥料的配合，氮素質肥料，不可多施。

第十節 稻小黑菌核病

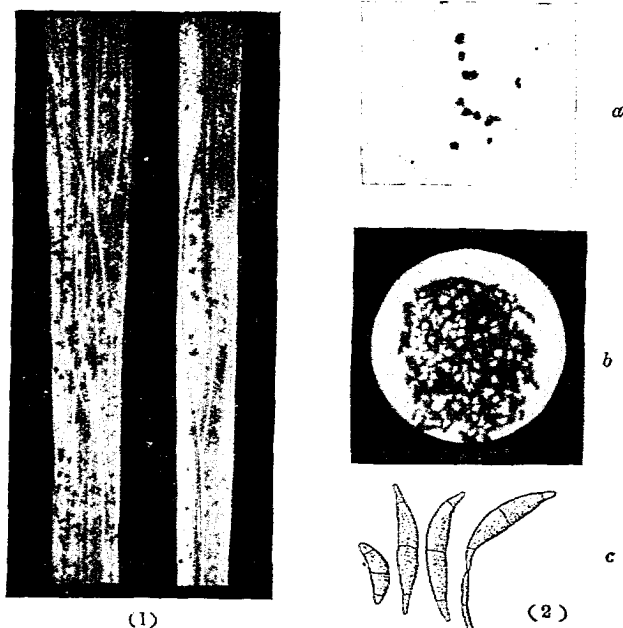
病原菌 *Helminthosporium sigmoideum* Cavara

病徵 稻的小黑菌核病，多發生於成熟期後；發病的部位為離地二公寸左右的稈部。起初葉鞘作褐色，漸變黑褐色，生育軟弱，稈部還常有黑色條斑，在他內部縱裂而密生無數小的黑色菌



第二三圖 稻灰色菌核病

1. 被害稈 2. 菌核 3. 菌核的斷面廓大



第二四圖 稻小黑菌核病

1. 被害稈 (示內腔的菌核) 2. 病原菌
 a. 菌核 b. 菌核的斷面 c. 分生孢子

核。患這種病的稻，多數倒伏。

病原菌 這種病菌，有菌核和分生孢子；分生孢子是近來所檢出的。菌核橢圓形或不正圓形，呈黑色，大小為 $145-180 \times 85-122\mu$ 。擔子梗生於黑褐色的病斑上，呈濃褐色，頂端稍淡，有二五個隔膜，大小為 $60-180 \times 4-5\mu$ ，頂端稍尖。分生孢子作

新月形，有三個隔膜，分成四胞，中間二胞大而帶淡褐色，兩端二胞小而色稍淡，大小為 $30-74 \times 10-15 \mu$ 。這種病菌，在 30°C . 前後，發育最好，在 10°C . 以下或 34°C . 以上都不能發育。

防治法

(一) 被害稈務必齊泥割下而燒掉，或者充作堆肥。

(二) 拔除被害稈。

(三) 如果不把被害稈拔除，則刈割後，須撒布生石灰於遺株上。

(四) 浮塵子和螟蟲加害，是發生這種病的誘因，所以務必把這等害蟲滅除。

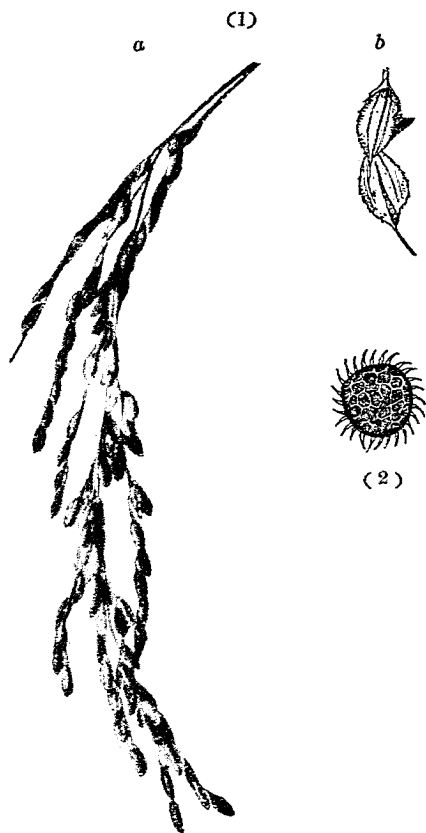
(五) 肥料的三要素，務求配合適當，尤其是氮素質肥料，不可多施。

(六) 落水要遲，這是最有效的方法。

第十一節 稻墨黑穗病

病原菌 *Tilletia horrida* Takahashi

病徵 稻的墨黑穗病發生於七月至八月，尤其在暴風雨後更多；發病的部位在穀粒，起初從穀皮的合縫發生帶有粘質而作圓錐形的突起，等到乾燥後，便粉碎而成黑粉（厚膜孢子），因此穀粒空虛，表面污染作黑色。



第二五圖 稻墨黑穗病

1. 被害穗及穀 a 被害穗 b. 被害穀
2. 病原菌的厚膜孢子

病原菌 稻墨黑穗病菌能發生厚膜孢子，再生出小生子來。厚膜孢子稍帶球形，呈橄欖色，表面有網紋，大小為 $20-26 \times 18-23\mu$ ，這種孢子，一得適當水分，便發芽而生菌絲，從頂端簇生絲狀的小生子。以厚膜孢子在穀粒越冬。

防治法

- (一) 凡病穀務必除去，且不可使與健全的種穀接近。
- (二) 種子浸水二小時後，再浸入二%的蟻醛液三小時。
- (三) 用鹽水選取健全種子。

第十二節 稻黃化萎縮病

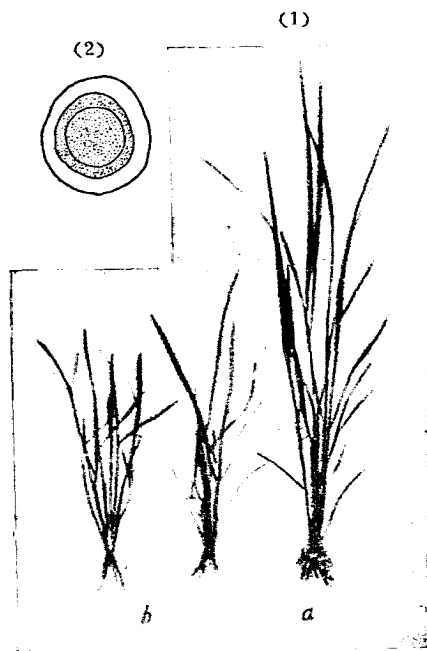
病原菌 *Sclerospora macrospora* Sacc.

稻黃化萎縮病又叫黃斑性萎縮病，這種病以發生於苗秧為主，凡低濕的田，發病更多。

病徵 稻黃化萎縮病的發病部位，在稈和根。凡受病的稻，比較健稻短而肥，起初連生縱的黃白色小斑，後來就全部變黃而枯死。雖然也有抽穗的，但多數包於葉鞘而呈畸形，不能登熟。

病原菌 這種病菌，有卵孢子和分生孢子。藏卵器球形，呈淡黃色，大小為 $46-72 \times 46-68\mu$ ，膜壁的厚為 $3-5\mu$ ，內藏一個卵孢子。卵孢子平滑而無色。大小為 $40-69 \times 40-63\mu$ ，側面有藏精器。藏精器卵形無色，膜薄，大小為 $31-36 \times 19-20\mu$ 。

分生孢子橢圓形或倒卵圓形，略帶紫褐色，大小為 $60-114 \times 28-50\mu$ 。以卵孢子越冬，常蕃殖於濕地，往往由洪水媒介傳染。



第二六圖 稻黃化萎縮病

1. 健苗和病苗的比較 a. 健全苗 b. 被害苗
2. 病原菌的卵孢子

防治法

(一)秧田不可選用低濕的地位，尤其不可在時常積水的地

方播種。

- (二)有病的苗秧 務必剔除。
- (三)一見病株發生，須從速 拔除燒掉。
- (四)選栽抵抗性強的品種。



第二七圖 稻黃化萎縮病 被害穗

【問題】

- (1)稻熱病發病的部位在甚麼地方？
- (2)稻熱病的病徵是怎樣的？
- (3)試略述稻熱病主要的防治方法！

(4) 試述稻胡麻葉枯病的病徵和防治方法！

(5) 稻白葉枯病菌大多從甚麼地方侵入作物組織？防治的方法怎樣？

(6) 一般農人見了稻麴病發生，反以為是豐年之兆，這是甚麼緣故？防治的方法怎樣？

(7) 稻苗腐敗病的病徵和防治方法是怎樣的？

(8) 稻墨黑穗病發生於甚麼時候？防治方法怎樣？

【參考】

原攝祐 作物病理學

中田覺五郎 作物病害圖編

臺灣總督府 中央研究所農業部報告第三十五號

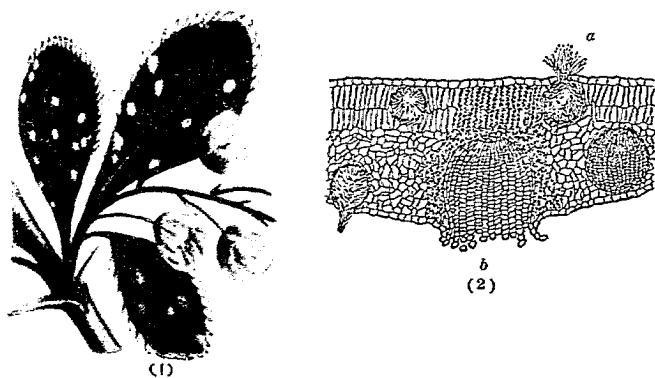
臺灣總督府 中央研究所農業部報告第三十六號

第二章 麥類的病害

第一節 麥類黑銹病

病原菌 *Puccinia graminis* Pers.

麥類的黑銹病又叫夏赤澀病，亦稱夏銹病，多發生於六月至七月，是銹病中發生最遲的病害。寄主植物除小麥、裸麥、燕麥外，還有其他各種禾本科植物。

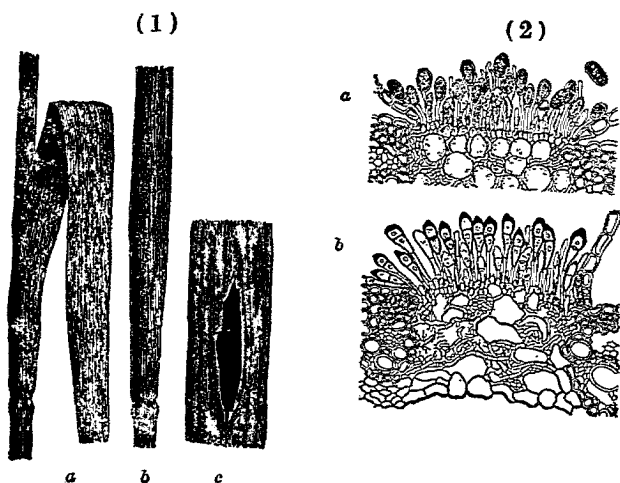


第二八圖 麥黑銹病（中間寄主小葉銹病）

1. 被害葉
2. 病原菌 a 孢子器 b. 銹子腔

病徵 麥類的黑銹病發生於莖、葉、葉鞘和穗等部，起初在表面發生圓形或長圓形的銹色小斑點，後來再生出暗黑色的條

斑；成熟時便從銹色小斑點中飛散銹色的夏孢子，又從暗黑色條斑中飛散出黑色的冬孢子。這種病的銹色斑點，比較別種銹病大，且點點散生，決不作條斑。



第二九圖 麥類黑銹病

1. 被害莖葉 a. 夏孢子堆的生成 b. 冬孢子堆的生成 c. 冬孢子堆的廓大
 2. 病原菌 a. 夏孢子堆 b. 冬孢子堆

病原菌 這種病菌在麥類和其他禾本科植物發生夏孢子和冬孢子，在小葉類的葉部作精子和銹孢子。夏孢子成自單胞色，橙黃而形橢圓，大小為 $17-45 \times 14-22\mu$ ，表面有多數細刺。冬孢子棍棒狀或紡錘形，由二胞而成，呈濃褐色，大小為 $35-65$

×11—12 μ ，銹孢子，略作球形，呈黃色，平滑而連生，大小為 14—26 μ 。這種病菌，是異種寄生菌，在麥類及其他禾本科植物發生夏孢子和冬孢子，這種冬孢子再寄生到小蘗類的葉而生精子和銹孢子，銹孢子飛散到麥葉，又生夏孢子和冬孢子。寒冷地方，以冬孢子在被害植物越年，溫暖地方，以夏孢子在被害植物越年。

防治法

- (一) 選栽抵抗性強的品種。
- (二) 不可厚播。
- (三) 氮素質及磷酸質肥料，不可過用。
- (四) 見有發病預兆，須撒布○·五度的石灰硫黃合劑。
- (五) 被害的麥稈，收穫後務必燒掉。
- (六) 附近的小蘗類，須一律清除。

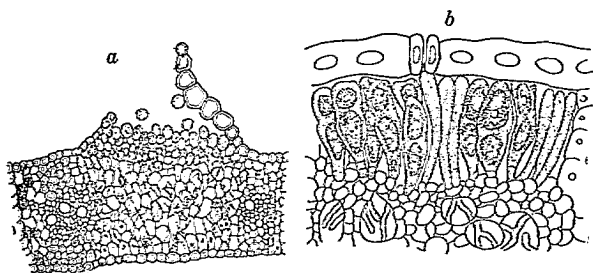
第二節 麥類黃銹病

病原菌 *Puccinia glumarum* (Schmidt) Eriks.
et Henn.

麥類的黃銹病又叫春赤澀病，多發生於四月至五月，是麥銹病中發生最早的危害。寄主植物為大麥、小麥、稞麥以及其他各種禾本科植物。



(1)



(2)

第三〇圖 麥類黃銹病

1. 被害稈及葉(大麥)(夏孢子堆) 2. 病原菌 a. 夏孢子堆 b. 冬孢子堆

病徵 麥類黃銹病發生的部位是葉、葉鞘、稈和穗。起初沿葉脈或莖發生黃色條斑，後來稍稍膨大而帶鮮黃色，成熟時表皮破裂，從內部散出黃色粉末（夏孢子）；其次又發生暗黑色條斑（冬孢子堆），略如線狀。

病原菌 這種病菌，有夏孢子和冬孢子。夏孢子是單胞，球形而帶黃色，全面有小突起，大小為 $32-40 \times 22-29\mu$ 。冬孢子棍棒狀，成自二胞，呈褐色，大小為 $36-68 \times 12-20\mu$ 。這一種孢子，都相集而各成孢子堆。發育的適溫為 $17-20^{\circ}\text{C}$ ，如果濕氣在八〇%以上，最適他的蕃殖。

防治法

- (一) 選栽抵抗性強的品種，
- (二) 不可專用氮素質或磷酸質肥料；三要素的配合，務求適當。
- (三) 播種期要適當，與其過早，寧可稍遲
- (四) 見有發病的預兆，須撒布〇·五度的石灰硫黃合劑。
- (五) 被害植物在收穫後務必燒掉。

第三節 小麥褐色銹病

病原菌 *Puccinia triticina* Eriks.

小麥的褐色銹病又叫小麥赤澀病，多發生於出穗之後，較黃

銹病的發生期稍遲，能侵害小麥和其他禾本科植物。

病徵 小麥褐色銹病發生於葉、葉鞘、莖和穗等部，起初在表面發生不規則的赤褐色病斑，後來膨大而成熟，表皮就破裂而散出赤褐色粉末（夏孢子）。此外還有稍帶膨脹而暗褐色的長橢圓形病斑（冬孢子堆），但決不破裂，和黑銹病不同。

病原菌 這種病菌，在小麥上發生夏孢子和冬孢子，又在唐松草屬植物發生精子和銹孢子。夏孢子是單胞，略作球形，老熟時淡褐色，大小為 $18-26 \times 16-22\mu$ ，表面有細刺。冬孢子由二胞而成，作棍棒狀；呈暗色，大小為 $30-50 \times 15-20\mu$ 。銹孢子球形或橢圓形，大小為 $16-20 \times 16-26\mu$ ，膜透明而有皺。發育的適溫為 $17-22^{\circ}\text{C}$ ，如果濕氣在 80% 以上，最適他的蕃殖，從小麥發生的冬孢子發芽後，便生小生子，這種小生子如果一到唐松草屬植物，便侵入而生精子和銹孢子；銹孢子一到小麥，再發生褐色銹病。

防治法

- (一)清除附近的唐松草屬植物。
- (二)選栽抵抗力強的品種。
- (三)被害植物，務必在收穫後燒掉。
- (四)見有發病的預兆，須撒布 0.5 度的石灰硫黃合劑。
- (五)不可過用氮素質和磷酸質肥料。
- (六)在適當時期播種。



第三一圖 小麥褐色銹病

1. 被害葉(小麥) a. 夏孢子堆的生成 b. 冬孢子堆的生成
2. 病原菌 a. 夏孢子 b. 冬孢子
3. 被害葉(唐松草)銹子腔的生成

第四節 大麥和稞麥的裸黑穗病

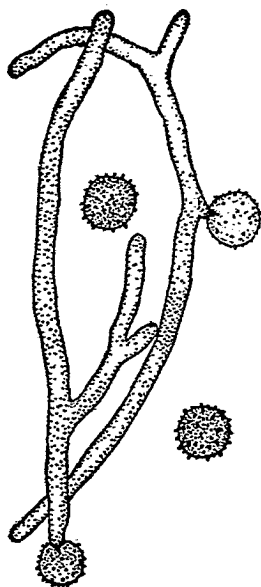
病原菌 *Ustilago nuda* (Jens) Kell. et Sw.

病徵 這種病發現於出穗之後，他的時期，隨地方而略有不同，能寄生於大麥和稞麥。發病部位在麥的子實，起初受病麥粒，蔽以薄的被膜，等到破裂之後，便有黑粉（厚膜孢子）飛散出來，最後祇殘留着麥穗的中軸。



第三二圖 大麥稞麥裸黑穗病
被害穗 a. 初期 b. 末期

病原菌 這種病菌祇有厚膜孢子，這種孢子，略作球形而帶黃綠色，一端稍為淡些，大小為 $5-6 \times 5-7 \mu$ ，表面有多數微細的小突起。發芽的適溫為 $20-25^{\circ}\text{C}$ ，限界溫度為 $5-35^{\circ}\text{C}$ ，這種病菌當麥的開花時期，從柱頭侵入子實；如果把這受病的子實播種，等到發芽後，就隨着生長點的伸長而終達於穗，於是再發生裸黑穗病。凡從同一受病種子所分各蘖，全部發病。



第三三圖 大麥裸麥裸黑穗病病原菌的厚膜孢子及發芽

防治法

- (一) 選栽沒有病的種子。
- (二) 用鹽水選取優良種子，再施行冷水溫湯浸種法，然後播種。
- (三) 播種後覆土不可太深。
- (四) 播種期不可過早或過遲。
- (五) 當黑穗的黑粉沒有飛散之前，應趁早拔除燒掉。

第五節 大麥和稞麥的堅黑穗病

病原菌 *Ustilago Hordei* (Pers.) Kell. et Sw.

病徵 大麥和稞麥的堅黑穗病到出穗時出現，在我國是很普遍的病害，但為害程度，沒有裸黑穗病大，發病的部位在子實。受病的子實，包藏於銀白色樣子的被膜中；即使到了收穫期，內部的黑粉，因為非常堅密，不像裸黑穗病的容易飛散。



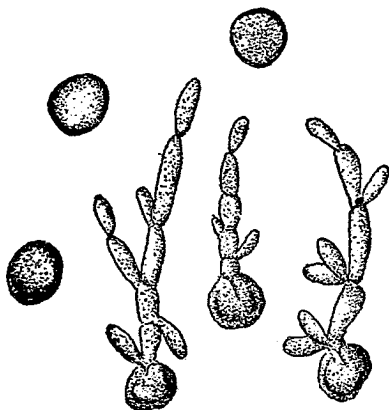
第 三 四 圖

大麥堅黑穗病 被害穗

稞麥堅黑穗病 被害穗

病原菌 這種病菌作厚膜孢子；厚膜孢子帶球形，呈暗褐色，一端稍淡，一得相當溫濕，經一定時間後，便生發管芽；大小

爲 $6-7 \times 6-8\mu$ ，表面光滑，發育的適溫爲 $20-25^{\circ}\text{C}$ 。這種厚膜孢子，附着於種子表面，要是把他播種，便發芽而從子葉鞘侵入，更至生長點而終達於穗，再發生堅黑穗病。



第三五圖 大麥稈麥堅黑穗病
病原菌 厚膜孢子及其發芽

防治法

- (一)種子須向無病的麥田採取。
- (二)脫粒時須注意不可混入病穗。
- (三)種子須用鹽水選過。
- (四)種子須施行溫湯浸種或冷水溫湯浸種。
- (五)種子用三二〇倍的蟻醛液浸過一〇分鐘，或者被覆炭

酸銅粉末。

(六)覆土不可過深。

(七)見有黑穗發生，把他拔除燒掉。

第六節 小麥裸黑穗病

病原菌 *Ustilago Triticici* (Pers.) Rostr.

病徵 小麥的裸黑穗病發生於出穗之後，受病的部分是子實，但也有少數發生於葉和穗的中軸的。受病稻株較健全的稍矮，且強直；出穗時，子實的表皮破裂而從中散出黑粉（厚膜孢子）。所以被害穗祇留存中軸和空穎。他的樣子，極像大麥和稈麥的裸黑穗病。

病原菌 這種病菌，祇有厚膜孢子。厚膜孢子略作球形，帶暗黃綠色，一端稍淡，大小為 $6-8 \times 4-5\mu$ ，表面有細刺。發育的適溫為 $20-25^{\circ}\text{C}$ ，限界溫度為 $10-35^{\circ}\text{C}$ 之間。這種病菌，在小麥開花期中，從柱頭侵入而達子實，把這種子實播種之後，病菌由生長點而達穗，於是再發生裸黑穗病。

防治法

(一)選用無病種子。

(二)行鹽水選種，再施行溫湯浸種或冷水溫湯浸種。

(三)覆土不可過深。

(四) 播種期不可過於早晚。

(五) 見有黑穗，須趁黑粉沒有飛散之前，從速拔除燒掉。



第三六圖 小麥裸黑穗病

1. 被害穗 2. 病原菌的厚膜孢子

第七節 小麥腥黑穗病

病原菌 *Tilletia Tritici* (Bjerk) Wint. 網腥黑穗病菌

Tilletia laevis Kuhn. 圓腥黑穗病菌

病徵 小麥的腥黑穗病發現於出穗期，但在外觀上常到收穫期方纔引起人家注意。發病於子實，受病的穗，強直而稍帶暗綠色，稈小而無規則的着生於中軸，且頂端啓開，子實常露出。子實小而呈暗綠色，用指頭壓迫，便散出暗茶色粉末，(厚膜孢子)，放出腥臭。

病原菌 小麥腥黑穗病的病原菌有二種：一種叫做網腥黑穗病菌，還有一種叫做圓腥黑穗病菌，都生厚膜孢子。網腥黑穗病菌的孢子，略作球形，呈褐色，大小為 $15-20\mu$ ，表面有 $3-4\mu$ 的網狀紋。圓腥黑穗病菌的孢子，淡褐色，或無色，略作球形，有時作多角形，他的形狀和大小，很多變化，表面平滑，直徑為 $16-18\mu$ ，有時為 $19-25 \times 16-17\mu$ 。這兩種病菌發育的適溫，都是 $16-18^{\circ}\text{C}$ ，限界溫度為 $11-25^{\circ}\text{C}$ ，到了 55°C ，經一〇分鐘便死滅。

防治法

(一)同大麥和稈麥的堅黑穗病。

(二)種子表面，被覆炭酸銅或醋酸銅粉末，這種方法，對於

種子一・八公斗，用碳酸銅或醋酸銅粉末一八・五至三七公分，把他混入種子而使充分附着於表面。



第三七圖 小麥腥黑穗病

1. 被害穗 a. 網腥黑穗病的病穗 b. 圓腥黑穗病的病穗
2. 病原菌 a. 網腥黑穗病菌的厚膜孢子及其發芽 b. c. 小生子 d. 圓腥黑穗病菌的厚膜孢子

(三)用過磷酸石灰附着於種子表面,這個方法,對於種子一
• 八公斗,用過磷酸石灰四四四•〇公分,混入種子而使附着於
表面。

(四)將種子在四〇〇倍稀釋的蟻醛液中浸過約二小時。

第八節 小麥稈黑穗病

病原菌 *Urocystis Tritici* Körn.

病徵 小麥的稈黑穗病又叫條黑穗病,從小麥長到七公寸
至一公尺起,直到成熟期,先後繼續發生,專害小麥,發病於葉
片、葉鞘和莖,也有少數發生於子實的。受病部起初在表面生灰
色而稍稍膨大的長條斑,後來破裂而散出黑粉(厚膜孢子)。病
株常不出穗,多數捻曲而包於葉鞘中,即使登熟,子實收縮而形
小。

病原菌 這種病菌,發生厚膜孢子;這種孢子,集合數個而
成塊,略作球形,呈黃褐色而有光澤,大小為 $24-40 \times 24-32\mu$ 。
孢子球形或卵圓形,暗褐色,直徑 $9-12\mu$ 周緣還有周生細胞。
周生細胞淡黃色,作橢圓形或球形,大小為 $9-12\mu$,不發芽。這
種病菌,蕃殖於 $10-25^{\circ}\text{C}$. 之間,但發育最適的溫度為 18°C 。

防治法

(一)向無病地方採取健全種子。

(二)行溫湯浸種或被覆炭酸銅粉末。方法和腥黑穗病所說的一樣。

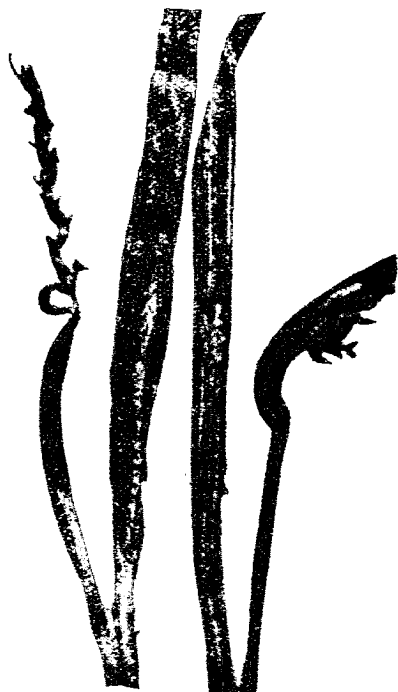
(三)被害稻葉,務必燒掉,不可充作堆肥或廐肥。

(四)發病地宜行輪作。

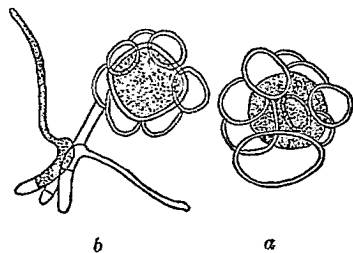


第三八圖 小麥稈黑穗病

被害稈及葉之一



第三九圖 小麥稈黑穗病 被害稈及葉之二



第四〇圖 小麥稈黑穗病 病原菌
a 厚膜孢子 b. 厚膜孢子的發芽

第九節 大麥和稈麥的斑葉病

病原菌 *Pyrenophora graminea* (Rabh.) Ito et
Kurib.

病徵 大麥和稈麥的斑葉病，又叫條斑病，從麥株長到一公寸起，便得發生，專害大麥和稈麥；發病於葉和葉鞘，也有少數發生於稈部的。起初在表面發生淡黃色或黃白色的條斑，後來變成褐色；在葉部的，往往縱裂成裂片。病麥大多數不出穗，即或出穗，也包於葉鞘而呈畸形。

病原菌 這種病菌，有分生孢子和子囊孢子。分生孢子圓筒形，呈灰褐色，大小為 $15-125 \times 7.7-25.5 \mu$ ，有〇至七個隔膜。



第四一圖 大麥稈麥斑葉病

被 害 葉

擔子梗成單條，也有集二至六根而成束狀的，頂端屈曲，大小為 $90-280 \times 7.5-12\mu$ ，有隔膜二至一〇個，呈暗橄欖色。子囊殼生於表皮下，帶黑褐色，大

小為 $350-850 \times 450-800\mu$ 。子囊無色，作長棍

棒狀，大多數彎曲，大小為 $255-425 \times 32-50\mu$ ，內藏

四至八個子囊孢子。子囊孢子黃褐色，橢圓形，有二

至三個橫隔膜和〇至二個縱隔膜，大小為 $45-75 \times$

$20-32.5\mu$ 。這種病菌發育的適溫為 25°C 。內外，限

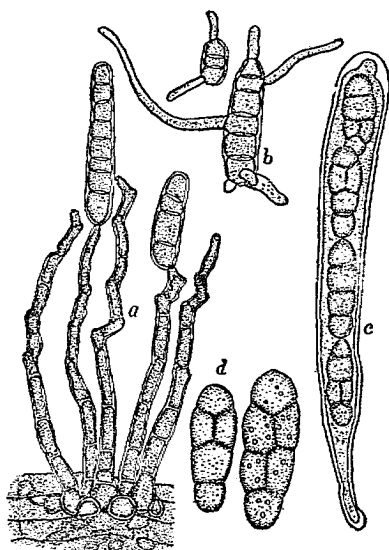
界溫度為 $8-35^{\circ}\text{C}$ ，到了 52°C 的時候，經一〇分鐘

便死。這種病菌的傳染徑

路，是憑着他兩種孢子，留存於被害部或附着於種子，到了種子發芽時，便侵入子葉鞘而再發此病。

防治法

(一)種子須向無病地採收。



第四二圖 大麥稈麥斑葉病

- 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗
b. 孢子的發芽 c. 子囊
d. 子囊孢子

(二) 種子須行溫湯浸種或冷水溫湯浸種。

(三) 把種子在 0.2 至 0.4% 的硫酸銅液中浸過三至五小時。或者用二至三度的石灰硫黃合劑浸過五小時。

(四) 播種宜早。

(五) 被害麥稈，務必收集燒掉。

(六) 發病地不可連作。

第十節 小麥粒線蟲病

病原線蟲 *Tylenchus Tritici* (S). Bast.

病徵 小麥的粒線蟲病，在麥粒發芽後不久，便得發生，但多數則發現於秋期至早春之間。發病部位，是葉、稈和子實。受病的葉，葉緣收縮卷曲而呈畸形；在稈部的，節肥大而屈曲；這種病狀，幼小的麥，比較顯著，老成之後，便不很明瞭；病穗的穎略帶綠色而向外方，子實暗褐色而短大，且很堅實。

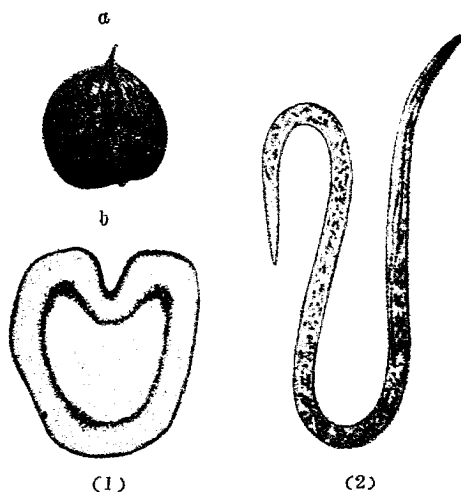
病原線蟲 這種線蟲，由卵孵成幼蟲。卵長橢圓形，大小為 $73-140 \times 33-63\mu$ ，包於透明的膜中，自產出後就孵為幼蟲。幼蟲圓筒形或圓錐形，尾部稍尖，頭部略鈍，大小為 $658 \times 910 \times 15-20\mu$ ，蔽以透明的膜。幼蟲侵入小麥後，就在組織內分化為雌雄。雌蟲長 $3.5-4$ 公釐，闊 168μ ，內藏卵子約二〇〇〇粒；雄蟲較雌蟲小。這種線蟲，自卵孵化的幼蟲，為休眠體，抵抗力極

強，可以生存數月，甚至生存二七年之久，在 54°C .的時候，經一〇分鐘死滅，這種線蟲，大多數生存於子實中，要是把這種子實播種，便由芽侵入葉鞘而漸達內部；還有少數在土壤中的，便侵其芽而達內部。線蟲侵入內部之後，都隨生長點而達麥穗，以及於子實。於是又發生這種粒線蟲病了。



第四三圖 小麥粒線蟲病

1. 健全株及被害株 a. 健全株 b. 被害株
2. 被害稈及葉



第四四圖 小麥粒線蟲病

1. 被害粒 a. 子實 b. 子實的斷面
2. 病原線蟲

防治法

- (一)種子須從無病地採收，且須經過嚴密選別，方可應用。
(二)凡可疑的種子，須用二〇%的食鹽水比重選過。
(三)施行溫湯浸種或冷水溫湯浸種。
(四)發病地至少在三年內，不可連栽麥作。

第十一節 麥類赤黴病

病原菌 *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.

麥類的赤黴病又叫赤麴病，發生於麥穗；但也有在四月至五月間發生的。能侵害小麥、大麥、稻、燕麥和玉蜀黍等。發病部位，以子實為主；此外如根和莖，亦能發病。穗部的病狀，起初在一部或全部作褐色，後來從穎的合縫處發生紅色的黴（分生孢子），因此子實不得稔實；患病部還有散生的黑色小粒，便是病菌的子囊殼。莖部的病狀，多數先在葉鞘基部作褐色，後來從葉鞘的合縫處生出紅色的黴；這樣的麥，大都不抽穗，即使抽穗，多呈畸形。病勢輕微的，不過發育不良，能抽出貧弱的麥穗。

病原菌 這種病菌，能發生分生孢子和子囊孢子。分生孢子無色，作新月形，有隔膜三至五個，大小為 $35-65 \times 4-6\mu$ ，團集的時候帶紅色。子囊殼卵圓形，大小為 $150-250 \times 100-250\mu$ ，呈暗青色，頂端有乳頭狀的孔口。子囊棍棒狀，無色，大小為 $70-95 \times 8-12\mu$ ，內藏八個子囊孢子。子囊孢子多數排成一列，也有少數作二列的，無色，紡錘形，有三個隔膜；大小為 $20-30 \times 3.7-4.2\mu$ 。發育的適溫為 $24-28^{\circ}\text{C}$ ，在 8°C 以下或 32°C 以上不發育。這種病菌，以菌絲、分生孢子或子囊孢子附着或寄生於被害部而越冬，也有在土中越冬的。

防治法

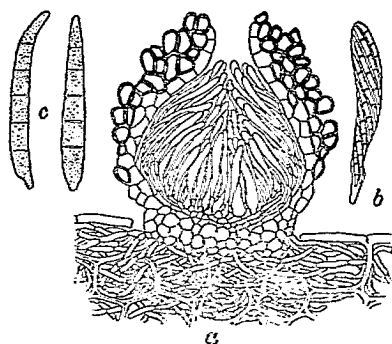
(一) 選栽無病種子。

(二) 種子先用鹽水選過，再行溫湯浸種，或者用四〇〇倍的

(1)



(2)



第四五圖 麥類赤黴病 1. 小麥被害穗
2. 病原菌 a. 子囊殼 b. 子囊 c. 分生孢子

蟻醛液浸過二小時。

(三)被害植物，務必收集燒掉。被害土壤須耕鋤，將被害物埋入土中。

(四)發病劇烈的地方，在出穗前十天，撒布七二公升式石灰波爾多液。

第十二節 麥類萎縮病

病原 Virus.

病徵 麥類的萎縮病，早的從二月起發病，到三月和四月最多，五月以後，又漸減少。罹病植物有小麥、大麥和稞麥等。以發生於二公寸左右的幼麥爲主，麥的全身，都受其害。這種病可以分成二種：一種叫做綠色萎縮病，還有一種叫做黃色萎縮病；這兩種病併發的時候，還有種種中間性病狀。患綠色萎縮病的，起初生育不良，葉部綠色稍深，且質粗剛而分蘗數大增，多數變褐色而枯死，但有時也得恢復而抽穗的。患黃色萎縮病的，起初生育不良，葉部生黃色斑紋，質軟弱而分蘗力衰，以致下部變黃，漸次枯死；但病勢輕微的，僅生育低矮，有時還得抽穗。受這兩種病的麥葉，有時葉身還有捻轉的現象。這種病麥，很容易和線蟲病相混，可是患這種病的麥葉，雖然也有捻轉的樣子，但不像線蟲病之甚，且節又不肥大屈曲，所以不難區別的。



第四六圖 麥類綠色萎縮病

a. 健全株 b. 被害株

病原 這兩種病，都是由視外生物寄生而起，在 $10-16^{\circ}\text{C}$. 的時候，最容易發生。傳染路徑是由土壤傳染，所以凡有病毒的土壤，栽麥後必定發病，可知並不是由種子傳染的了。

防治法

(一) 選栽受害少的品種。

(二)施行燒土法。

(三)不可連作。



第四七圖 麥類黃色萎縮病

小麥被害葉

第十三節 麥類立枯病

病原菌 *Ophiobolus graminis* Sacc.

病徵 麥類的立枯病，自二月至三月開始發生，及五月至六月而盛發，也有在十二月而發生的。寄生於大麥、小麥、燕麥、粟和稻等作物。發病部位在莖的齊地部分。受病的麥，莖矮而帶灰白色，下部離地的一至二節，作褐色或黑色。後來這一部發生黑色粒點（子囊殼），根部密生細根而纖弱，容易拔起。

病原菌 這種病菌發生子囊殼，內有子囊和子囊孢子。子囊殼表面有栗褐色茸毛，大小為 $200-250\mu$ 。子囊棍棒狀，無色，有柄，大小為 $80-120 \times 8-16\mu$ 。子囊孢子無色，作長棍棒狀，有三至七個隔膜，大小為 $72-104 \times 3-4\mu$ ，每一子囊中包藏這種孢子八個，排成束狀。這種病菌的發育適溫為 $19-24^{\circ}\text{C}$ ，限界溫度 $4-33^{\circ}\text{C}$ 。傳染路徑，是以孢子生存於被害植物，一旦混入種子而播種之後，便侵入幼芽而發病；凡秋播的，以菌絲在麥的體內越冬；春播的，以孢子在被害植物越冬。

防治法

(一)種子中不可混入被害植物的落屑，且依照黑穗病的防治方法施行種子消毒。

(二)被害植物，務必燒掉，不可充作堆肥或厩肥。

(三)發病地在三年以內,不可連栽大麥、小麥和其他寄主作物。

(四)播種宜遲。

(五)選用抵抗性強的品種。

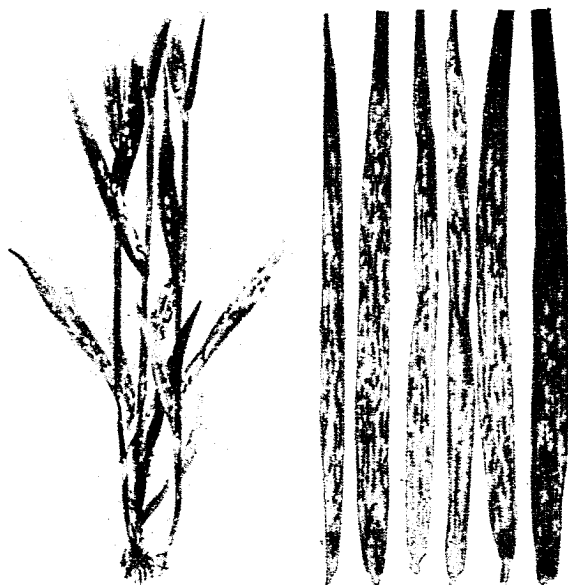
(六)須充分排水。

第十四節 麥類白澀病

病原菌 *Erysiphe graminis* D C.

病徵 麥類的白澀病,從春期四至五月起發生,到收穫期而猖獗益甚。以發生於葉部為主,此外如葉鞘、稈和穗,也得發病。他的病狀,起初在表面作白色,有絹絲狀而帶光輝的斑點,後來漸次擴大,作圓形或橢圓形,他的表面,好像撒布着白粉一樣,再到後來,便轉灰色而變淡褐色,更在上面散生黑色小粒(子囊殼)。

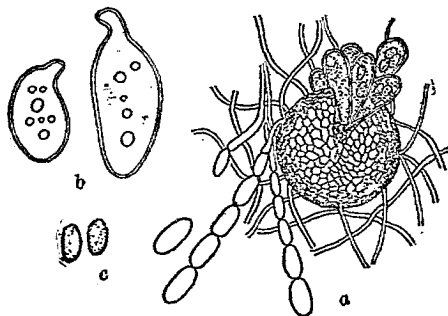
病原菌 這種病菌,有分生孢子和子囊孢子,惟大小稍有不同。分生孢子作連鎖狀,無色,橢圓形,大小為 $32-44 \times 12-15\mu$ 。子囊殼球形或扁球形,呈褐色,大小為 $130-280\mu$,有絲狀的附屬絲。子囊長橢圓形,無色,大小為 $80-120 \times 30-45\mu$,內藏子囊孢子四個,但也有八個的,子囊孢子無色,橢圓形或卵形,大小為 $20-23 \times 10-13\mu$ 。這種病菌,以菌絲和子囊殼存留於被害植物而傳染發病。



第四八圖 麥類白澀病

被害株(大麥)

被害葉(小麥)



第四九圖 麥類白澀病 病原菌

a. 子囊殼及分生孢子 b. 子囊 c. 子囊孢子

防治法

(一)栽麥的地方，務求通風透光，不可在陰濕地。

(二)不可多施氮素質肥料。

(三)播種宜早，且不可厚播。

(四)被害部分，不可遺留田間。

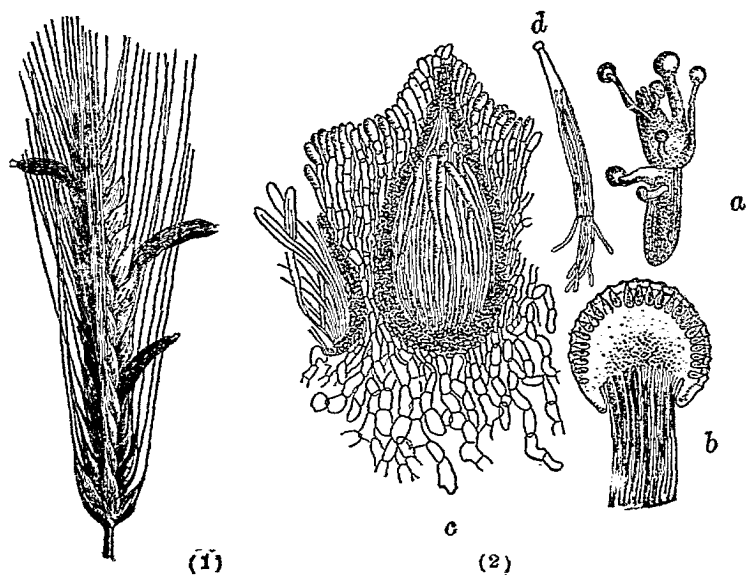
(五)見有發病預兆，須撒布○·三至○·五度的石灰硫黃合劑。

第十五節 麥類麥角病

病原菌 *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.

病徵 麥類的麥角病發生於開花期，但能夠檢出的時候，卻要到收穫期。發生於各種牧草，又常常侵害大麥和小麥，有時燕麥也能發生此病。發病的部位，由花而及子實，起初從花分泌出黃色的粘稠蜜露（分生孢子）；乾燥後作暗褐色，子房漸次膨大，終成紫黑色，其形如角，這便是他的菌核，叫做麥角，很容易檢出。

病原菌 這種病菌，除掉菌核之外，還有分生孢子和子囊孢子。菌核堅實，內部由白色而變紫黑色，作香蕉狀，大小為 15—25×2.5—3.5 公釐，落入土中之後，便發芽而生子座，子座可分頭部和柄部，頭部肉質圓形，呈赤紫色，表面有多數小突起，大小



第五〇圖 麥類麥角病

1. 被害大麥穗
2. 病原菌
 - a. 從麥角(菌核)發生的子座 b. 子座的斷面
 - c. 子囊殼 d. 子囊及子囊孢子

爲 2—3.5 公釐；柄長而充實，大小爲 20—30×1—2 公釐。子囊殼埋在頭部中，圓錐形而淡褐色，有孔口。子囊無色，圓筒形，大小爲 12—30×3 μ ，內藏八個子囊孢子。子囊孢子無色，作絲狀，大小爲 50—76 μ 。分生孢子生於子房內的間隙，成自單胞，卵形無色，大小爲 0.7—3.5 μ 。這種病菌的菌核，如果不經過一定的

休眠期，就不發生子座，普通總要經過冬期，纔能發生，雖然二年之久，還不失其生活力。菌核在醫藥上可以製成收斂劑。傳染的路徑，是子囊孢子經風吹到健全的麥花，便侵入子房而蕃殖，後來發生了分生孢子，因為混在蜜露之中，更得由昆蟲媒介到麥花而侵入發病。分生孢子在乾燥狀態時，可以生存一〇個月，但沒有越冬的。

防治法

- (一)選用無病種子。
- (二)施行鹽水選種，除去麥角。
- (三)清除雜草而收集燒掉。
- (四)發病地須行輪作。
- (五)發病地須行深耕，將表土埋入深層。

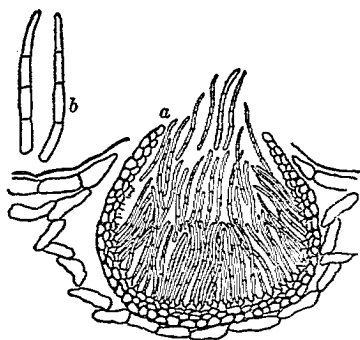
第十六節 小麥葉枯病

病原菌 *Septoria Tritici* Desm.

病徵 小麥的葉枯病從四月至五月發生起，到成熟期發病更甚。這種病發生於葉和葉鞘，起初表面發生淡黃色小斑，以後各斑互相融合而作不規則形，成為黃白色的斑紋，後來再在病斑上密生黑色小粒（柄子器），到這時全葉變黃褐色而乾燥枯死，就成為枯葉。



第五一圖 小麥葉枯病
被 害 葉



第五二圖 小麥葉枯病

病原菌 a. 柄子器 b. 柄孢子

病原菌 這種病菌祇有柄孢子。

柄子器黑褐色而作球形，大小為 80—150 μ ，另有口徑 12—20 μ 的頂孔。柄孢子無色，作針狀，有的真直，有的稍彎，兩端圓，有隔膜三至七個，大小為 39—85 \times 1.5—3.5 μ ，但因時期而有不同。發育的適溫為 18°C. 左右。這種病菌，以柄子器存留於被害植物而傳染於小麥。

防治法

(一)被害部分務必除去燒掉。

- (二) 被害地須充分耕鋤，將表土深埋土中。
- (三) 發病地不可連作，須栽植禾本科以外的作物。
- (四) 被害麥稈，不可任意留置田中。

【問題】

- (1) 麥類黑銹病和黃銹病的病徵，有甚麼不同？防治方法怎樣？
- (2) 小麥褐色銹病的防治法怎樣？
- (3) 大麥、裸麥的裸黑穗病和堅黑穗病的病徵，有甚麼不同？防治方法怎樣？
- (4) 小麥裸黑穗病和腥黑穗病的病徵，有甚麼不同？防治方法怎樣？
- (5) 小麥稈黑穗病發生於甚麼部位，病徵怎樣？用甚麼方法防治？
- (6) 大麥和裸麥的斑葉病菌有那幾種孢子？試略述其形態！
- (7) 試說明大麥和裸麥斑葉病的防治方法！
- (8) 試說明小麥粒線蟲病的病原體！
- (9) 麥類萎縮病的病狀怎樣？有甚麼防治方法？
- (10) 麥類立枯病和白澀病有甚麼防治方法？
- (11) 麥類麥角病的徵狀怎樣？
- (12) 試略述小麥葉枯病的病徵和防治方法！

【參考】

原攝祐 作物病理學

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 病蟲害寶典

臺灣總督府 中央研究所農業部報告第三十五號

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第三章 燕麥和其他雜穀類的病害

第一節 燕麥裸黑穗病

病原菌 *Ustilago Avenae* (Pers.) Jensen.

病徵 燕麥的裸黑穗病發現於出穗期，是燕麥最普通的病害，以發生於子實為主，也有少數發生於葉的。他的病狀，起初害及花器，待子房漸大，內部便逐漸充滿黑粉（厚膜孢子）；表面包以薄膜，極易破裂，破後就有黑粉飛散出來，最後這個病穗，不過殘留一個中軸。凡同一病株各種和同一病穗各粒，無一幸免，但有時亦許病穗下部發病而上部不發病的。

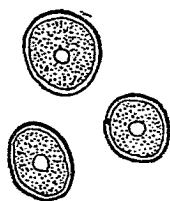
病原菌 這種病菌的厚膜孢子，略作球形，有時作橢圓形，呈暗橄欖色，一端稍淡，大小為 $7-8 \times 5-6 \mu$ ，表面有細突起。發育的適溫為 $15-28^{\circ}\text{C}$ ，限界溫度約為 $5-34^{\circ}\text{C}$ 。這種病菌的傳染，是由於厚膜孢子侵入燕麥花中，便發芽而為菌絲；或者附着於稈的內側，直到這個種子播種而發芽之後，就成為菌絲而侵入幼植物，隨生長點而終及於穗，於是燕麥就發病了。除此之外，這種孢子，還得生存土中，等到燕麥在這裏發芽，便乘機侵入。

防治法

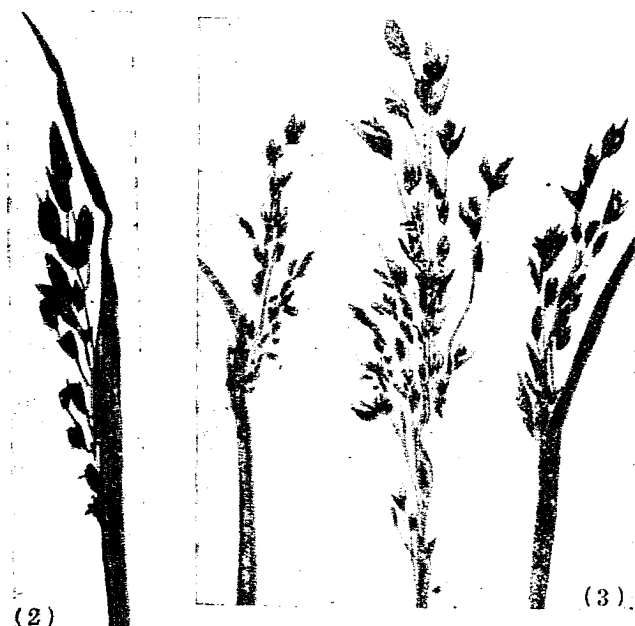
(一)種子須向無病地採取。

(二)須施行溫湯浸種，或者用一
%的蟻醛液，撒布於種子而把他十分
攪拌，上面用席薦覆蓋，放置五小時而
取出播種。

(三)覆土宜淺。



(1)



(2)

(3)

第五三圖 燕麥裸黑穗病

1. 病原菌 厚膜孢子 2. 被害穗之一 3. 被害穗之二

第二節 燕麥堅黑穗病

病原菌 *Ustilago levis* (Kell et Sw) Magn.

病徵 燕麥的堅黑穗病，發生於出穗期的子實。受病麥粒，全成黑褐色粉末（厚膜孢子），表面蔽着灰色被膜；這種被膜，不易破裂，直到收穫期，還依舊保持他的原形。

病原菌 這種病菌的厚膜孢子球形或卵形，大小為 6—9 μ 。發育的適溫為 15—28°C.，最低溫度 4—5°C.，最高溫度 31—34°C.。這種病菌的孢子，在燕麥脫粒時附着於種子表面而越年。到了種子播下而發芽，便生出菌絲而侵入幼植物，終由生長點而達於穗，以致發生此病。但有時孢子脫落土中，也能侵入幼植物而使發病。

防治法

(一)種子須向無病地採取。

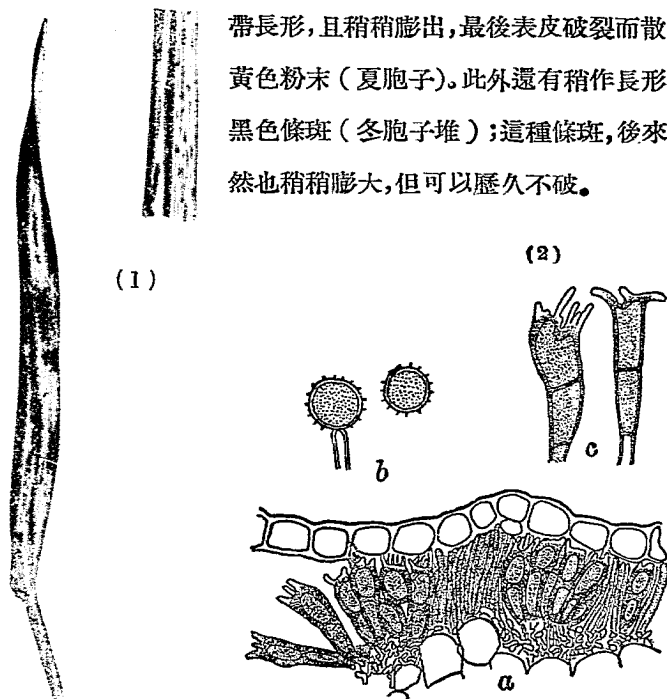
(二)種子須行溫湯浸種或冷水溫湯浸種，或者用一%的蟻醛液浸過，也可應用炭酸銅粉末被覆法。

(三)播種宜早，覆土宜淺。

第三節 燕麥冠銹病

病原菌 *Puccinia coronata* Corda.

病徵 燕麥的冠銹病發生於燕麥的生育末期，發病的部位是葉、稈和葉鞘。起初發生橙黃色而橢圓形的病斑，後來擴大而帶長形，且稍稍膨出，最後表皮破裂而散出黃色粉末（夏孢子）。此外還有稍作長形的黑色條斑（冬孢子堆）；這種條斑，後來雖然也稍稍膨大，但可以歷久不破。



第五四圖 燕麥冠銹病

1. 被害葉
2. 病原菌 a. 冬孢子堆 b. 夏孢子 c. 冬孢子

病原菌 這種病菌在燕麥發生夏孢子和冬孢子，在鼠李屬植物發生銹孢子。夏孢子球形或卵圓形，大小為 $24-32 \times 18-$

24 μ ，表面有細刺，帶淡黃色，中間有數個無色的絲狀體。冬孢子長棍棒狀，呈暗黑色，由二胞而成，大小為 36—64 \times 12—26 μ ，頂端肥厚而作齒狀，也有數個棍棒狀而暗色的絲狀體。夏孢子在 20°C. 的時候，最適於發芽，10°C. 以下或 35°C. 以上，便不能發芽。這種病菌，循環寄生於燕麥和鼠李屬植物；夏孢子和冬孢子，發生於燕麥，銹孢子發生於鼠李屬植物。

防治法

- (一) 收集被害部而把他燒掉。
- (二) 發病劇烈時，撒布 O·五度的石灰硫黃合劑。
- (三) 採除鼠李屬植物。

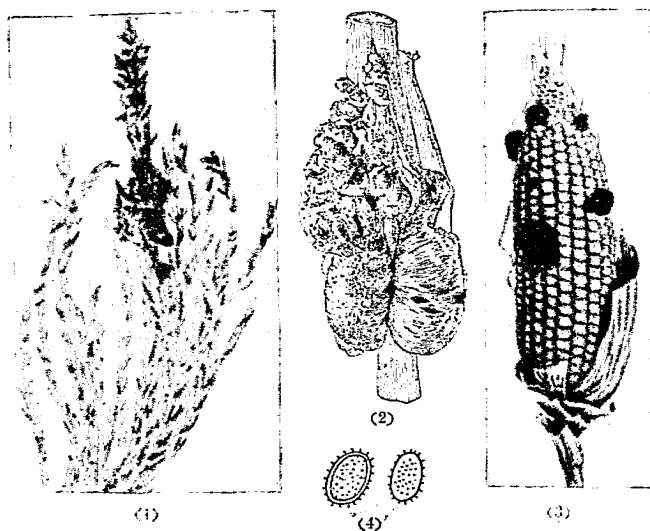
第四節 玉蜀黍黑穗病

病原菌 *Ustilago Zeae* (Beckm.) Ung.

病徵 玉蜀黍的黑穗病，在玉蜀黍長到三公寸至一公尺時，便已發生，直到開花結實時候，病狀非常顯著；各地都有此病。發病的部位，不是單單在雌雄穗，稈和葉，也能患病，甚至根部亦有受害的。病患部非常肥大而成瘤狀，他的直徑，達一公寸餘。這個瘤，起初蔽以白色而有光澤的膜，後來破裂而散出黑粉（厚膜孢子）。

病原菌 這種病菌的厚膜孢子，球形或短橢圓形，帶黃褐

色，大小為 $8-13 \times 8-11 \mu$ ，表面有短突起。厚膜孢子發芽之後，就發生前菌絲，在他上部和側壁生出小的紡錘形小生子。發芽的適溫約 $26-34^{\circ}\text{C}$ 。最高溫度為 $36-38^{\circ}\text{C}$ ，最低溫度 8°C 。這種孢子，有七年餘的生活力，普通在土中越冬，後來發芽而作小生子，這種小生子，經風吹到玉蜀黍上，便侵入而發病。



第五五圖 玉蜀黍黑穗病

1. 被害雄穗 2. 被害稈 3. 被害雌穗 4. 厚膜孢子

防治法

- (一) 發病地至少在三年以上，須栽種其他作物。
- (二) 病株的孢子沒有飛散以前，務必把他拔除燒掉。

(三)這種病菌的孢子 雖然把他作為堆肥或廐肥,還不致全滅,所以被害植物,切不可把他充作肥料而任意施用。

(四)不可施用過量的氮素質肥料。

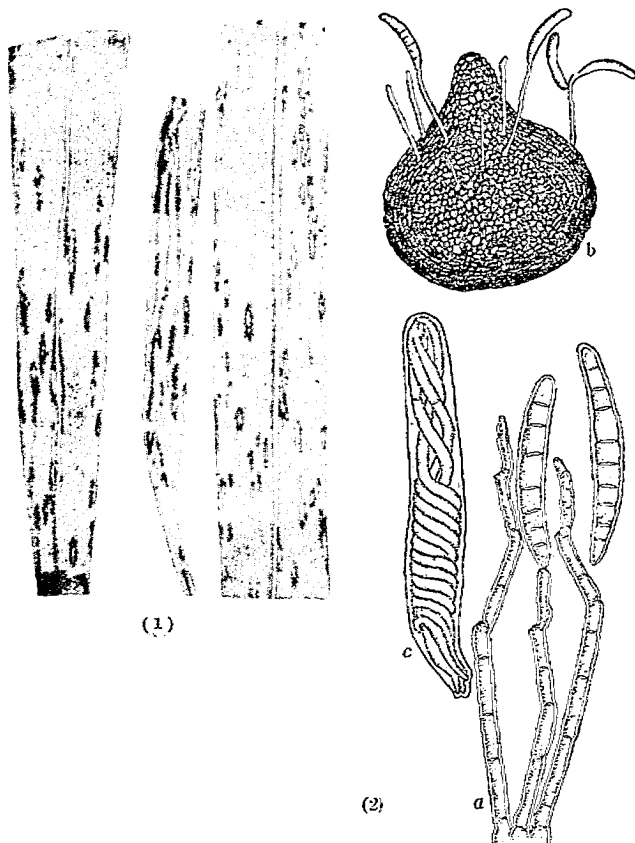
(五)選栽抵抗性強的品種。

第五節 玉蜀黍斑點病

病原菌 *Ophiobolus heterostrophus* Drechs.

病徵 玉蜀黍的斑點病又叫胡麻葉枯病,凡玉蜀黍的生育期間,都可發病,受害部分,不但在葉,即葉鞘、苞和花,也能發病。普通從下葉起,漸達於上葉,先在表面發生褐色小斑,後來逐漸擴大,作紡錘形或橢圓形,大小為 10×2 公釐,周緣往往有紅色或紫色的暈。再到後來,內部暗褐色而作絨毛狀(分生孢子塊)。他的周圍,生二至三個同心輪紋。

病原菌 這種病菌,有分生孢子和子囊孢子。擔子梗呈淡橄欖色,單生,或者四至五條叢生,大小為 $162-487 \times 5.1-8.9$ (294×7.2) μ ,有隔膜四至一七個,着生分生孢子一至八個。分生孢子長橢圓形,略向一方彎曲,帶黃褐色,大小為 $25-140 \times 10-21$ (75×15) μ ,有隔膜二至一五(八)個。子囊殼黑色,稍作球形,他的表面,着生擔子梗和分生孢子,大小為 $0.4-0.6 \times 0.4$ 公釐,有嘴狀的口,長 0.15 公釐。子囊略作圓筒形。大小為 160



第五六圖 燕麥莖斑點病

1. 被害莖

2. 病原菌

a. 分生孢子及擔子梗 b. 子囊殼

c. 子囊及子囊孢子

— 180×24 — 28μ ，無色，內藏一至四個子囊孢子，子囊孢子作絲狀，無色，大小為 130 — 340×6 — 9μ ，在子囊中作螺旋狀迴旋約四轉。這種病菌，以孢子在被害植物越冬，到明年遇到玉蜀黍的葉，再侵入而發病，

防治法

- (一) 被害部務必收集燒掉。
- (二) 注意施肥，生育期中，不可使肥料中斷。
- (三) 發病地不可連作。

第六節 蜀黍粒黑穗病

病原菌 *Sphacelotheca Sorghi* (Link). Clint.

病徵 蜀黍的粒黑穗病，當蜀黍出穗後不久，便得發生。是蜀黍栽培地很普遍的疾病。這種病菌的寄主植物，除蜀黍以外，還有蘆粟和其他蜀黍屬植物等。這種病祇發生於子實，病粒作卵形或圓筒形，比較健粒稍大，外面暗灰色，內藏暗褐色的粉末（厚膜孢子），成熟時外皮破裂，這種粉末，便從中飛散出來，最後祇剩一個中軸。同一病穗，普通完全受害，但偶然也有健粒混入的。

病原菌 這種病菌，祇發生厚膜孢子，這種孢子作球形或短卵形，帶褐橄欖色，表面平滑，大小為 5 — 9×4 — 5μ ，一得相當

濕氣，就發芽而生小生子。發芽的適溫為 20—30°C。這種病菌以孢子附着於種實而越冬，等到種實發芽，孢子也發芽而生小生子，然後再生菌絲而侵入幼植物，終達於穗而致發病。



第五七圖 蜀黍粒黑穗病

1. 被害穗 2. 被害粒 3. 病原菌 厚膜孢子及其發芽

防治法

(一)種子須向無病地採取。

(二)種子施行溫湯浸種，或者用1%的硫酸銅液浸過五小時。

(三)被害穗務必及早採除燒掉。

第七節 蜀黍絲黑穗病

病原菌 *Sorosporium Reilianum* (Kuhn) Mcalp.

病徵 蜀黍的絲黑穗病又叫條黑穗病，玉蜀黍也能受害。發生於雌穗，偶或也有發生於葉的；被害的雌穗起初蔽以紅色的膜，後來破裂而散出黑粉（厚膜孢子），祇留着絲狀的筋，所以叫做絲黑穗病，這種病和玉蜀黍黑穗病很相類似，惟此病以發生於雌穗為主，且被害穗到後來祇殘留着絲狀的筋，從這兩點，便不難區別了。

病原菌 這種病菌發生厚膜孢子，這種孢子有三〇餘個相集而略作球形或不規則形，色黑，是大小為50—70 μ 的孢子塊。孢子暗褐色，作球形、卵形或多角形，大小為9—15 μ ，表面有細刺。孢子發芽後，發生前菌絲，再生小生子於其上。發育的適溫為28°C.，限界溫度為13—36°C.；孢子有八年的生活力，小生子可以生存數月。如果把受病的種子播種，便要發病。

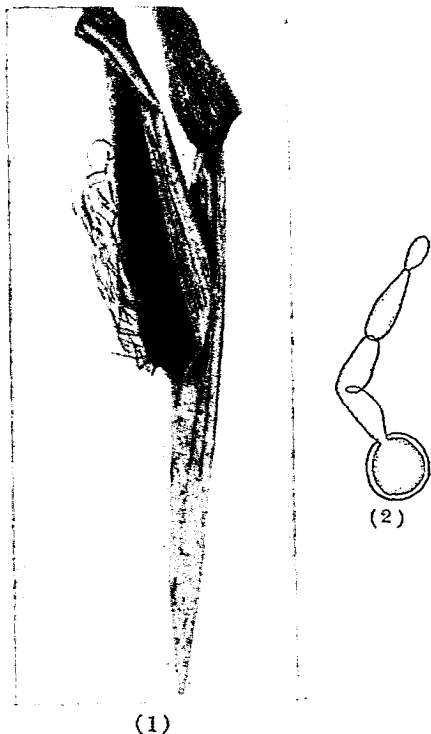
防治法

(一)種子須向無病地採取。

(二)種子須行溫湯浸種法。

(三)種子用一%的硫酸銅液浸過五小時,或者用二%的硫酸銅液浸過二小時,

(四)被害穗須趁早拔除燒掉。



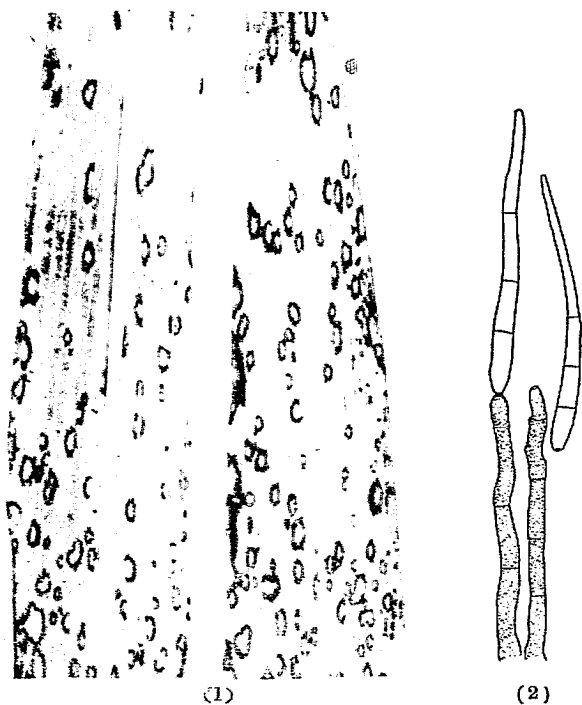
第五八圖 蜀黍絲黑穗病

1. 被害穗 2. 病原菌 厚膜孢子的發芽

第八節 蜀黍紫輪病

病原菌 *Cercospora Sorghi* Ell et Ev.

病徵 蜀黍的紫輪病以發生於九月間成熟期為多；發病部位，普通在葉；起初在表面發生濃紫紅色的病斑，後來逐漸擴大，



第五九圖 蜀黍紫輪病 1. 被害葉
2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

便與鄰近的病斑互相融合，或連續而成雲形病斑。

病原菌 這種病菌，僅作分生孢子。擔子梗暗黑色，有隔膜，大小爲 $69-96 \times 5.5 \mu$ 。分生孢子無色，作鞭狀，大小爲 $69-88 \times 5-7 \mu$ ，基部鈍圓 頂端稍尖。以擔子梗基部的菌絲塊在被害植物越冬，到來年生出分生孢子而直接害葉。

防治法

(一)被害植物，務必除去燒掉。

(二)土壤須充分耕鋤翻轉。

(三)不可連作。

(四)注意施肥，不可使肥料中斷。

第九節 蜀黍斑點病

病原菌 *Ramulispora Andropogonis* Miura.

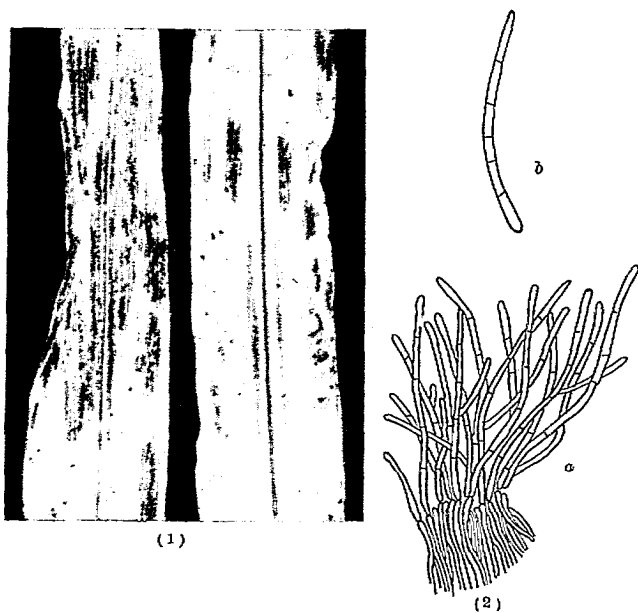
病徵 蜀黍的斑點病，發生於成熟期，尤以八月以後爲多。發病部位在葉。起初在表面發生紅色而略作圓形的小斑，後來的大小達一至二公釐，內部灰色，外部深紅色，病健部分的界限很清；可是到九月以後，病斑作不規則形，周緣也不鮮明。這個病斑，起初生灰色粉末（分生孢子），後來偶或散生黑色小粒，這或許是他的子囊殼。

病原菌 這種病菌生分生孢子，擔子梗無色，缺隔膜，大小

爲 $20-35 \times 2-2.5 \mu$ ，束生於子座上。分生孢子無色，作絲狀，多數略帶彎曲，往往有分枝二至三條，大小爲 $36-100 \times 2-4 \mu$ ，四至一二個隔膜。以子座在被害植物越冬爲主，到來年發生分生孢子而再害葉。

防治法

(一) 除去被害植物而燒掉。



第六〇圖 蜀黍斑點病

1. 被害葉

2. 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子

(二)須行秋耕，將表土翻入深層。

(三)避連作。

(四)注意施肥，不可使肥料中斷。

第十節 蜀黍炭疽病

病原菌 *Colletotrichum lineola* Corda.

病徵 蜀黍的炭疽病多發生於生育末期，普通八月以後為多。發病部位在葉和穗軸；發生於葉的，起初生褐紫色小斑點，後來成為紡錘形或其他各種形狀，周緣褐紫色，中部變淡黃褐色，且兩面羣生黑色細點（分生孢子層）。發生於穗軸的，起初生濃褐紫色病斑，後來生成多數孢子層，所以外觀便像黑粉。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子，成為孢子層，還有無數剛毛介乎其間。剛毛暗褐色，頂端尖，大小為 $75-160 \times 3.5-7.0\mu$ ，有三至七個隔膜。擔子梗無色，成自單胞，大小為 $12-16 \times 3-4\mu$ ，頂端生分生孢子。分生孢子鐮形，無色，也是單胞所成，大小為 $20-28 \times 3-6\mu$ 。以孢子和菌絲在被害植物越冬，到來年侵害葉和穗軸，再發此病。

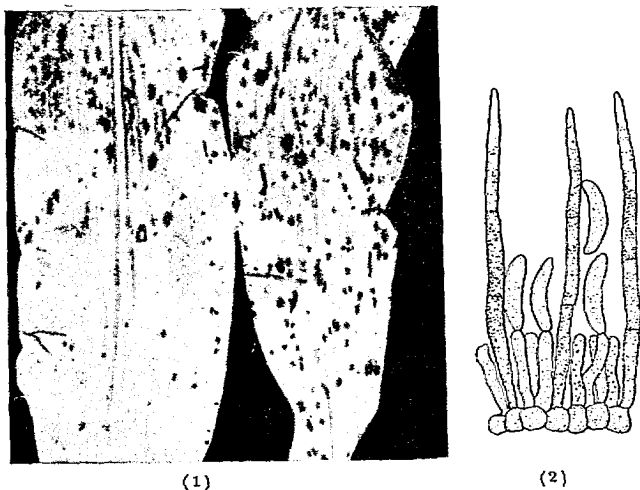
防治法

(一)被害植物，務必除去燒掉。

(三)須行秋耕，將表土翻入下層。

(三) 避連作。

(四) 不可過用氮素質肥料。



(1)

(2)

第六一圖 蜀黍炭疽病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子 擔子梗及剛毛

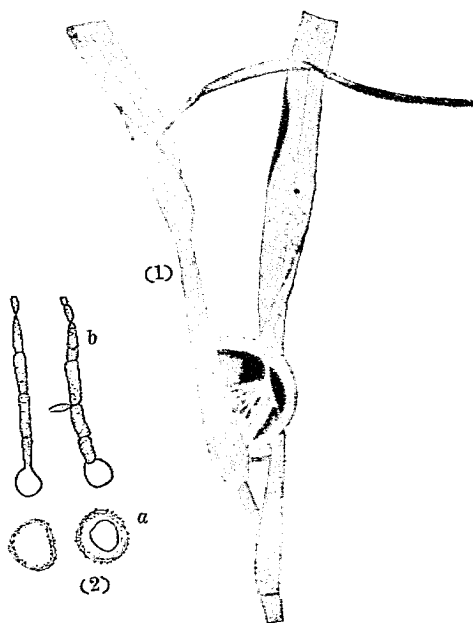
第十一節 黍黑穗病

病原菌 *Sorosporium Panici-miliacei* (Pers.)

Takahashi.

病徵 黍的黑穗病發生於孕穗期前，到出穗期最甚。發病部位在穗，被害株的穗部變形，蔽以白色被膜，內部充黑色粉末(厚

膜孢子)，要是聽其自然，便漸次膨大，葉鞘破裂而迸出黑粉。病穗的出穗期，比較健穗遲。病株永作綠色，從各節再生出小枝來。



第六二圖 黍黑穗病

1. 被害穗
2. 病原菌 a. 厚膜孢子 b. 厚膜孢子的發芽及小生子

病原菌 這種病菌生厚膜孢子；孢子呈褐色，有球形，橢圓形或多角形等，多數表面生極細的刺，大小為 $9-12 \times 8-10 \mu$ ，在水中或培養液中，就發芽而生前菌絲，再生出小生子來。他的

孢子，經八年之久，還得生存，雖通過牛、馬的消化器，尚不致死。這種病菌，以孢子在種子越冬，或者隨被害植物在土中越冬。所以如果用有病的種子或者在發病地播種，等到孢子發芽，就從幼植物侵入，終達於穗而發此病。

防治法

(一)須向無病地採種。

(二)種子用二%的硫酸銅液浸過六小時或者用 55°C. 的溫湯浸過一〇分鐘。

(三)被害株須趁病穗的黑粉沒有飛散以前，拔除燒掉。

(四)避連作。

第十二節 粟白髮病

病原菌 *Sclerospora graminicola*(Sacc) Schröt.

病徵 粟的白髮病，在種子發芽後不久便發現，到出穗後尤甚，是粟最可恐的病害。發病部位在葉和穗。發生於葉的，起初葉面生淡黃色條斑，後來在裏面密生白色的黴（分生孢子），心葉不能展開，再後來變成茶褐色，終至破裂而散出褐色粉末（卵孢子），於是全葉僅留葉脈，分裂如白髮，所以叫做白髮病。發生於穗的，稈肥大而作絲狀，穗畸形而不登實，用手一揉，有褐色粉末（卵孢子）散出。

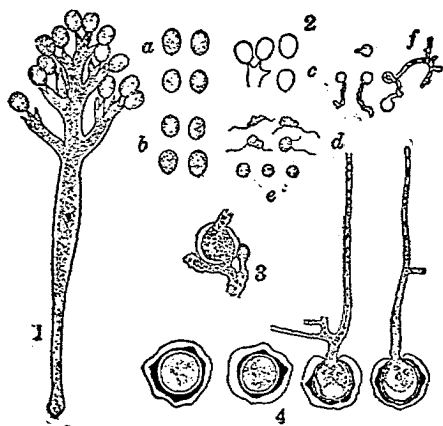


第六三圖 粟白髮病

被害部 a. 被害穗 c. 被害心葉

病原菌 這種病菌，有分生孢子和卵孢子。擔子梗數條叢生，短而大，無色，頂端附近，分岐為數枝，大小為 $252-420 \times 13.5-27.5\mu$ ，缺隔膜。分生孢子為倒卵形或長橢圓形。頂上有乳

頭突起，成熟時迸出二至六個遊走子，大小為 $10.5-27 \times 14.4 \times 43.2\mu$ ，遊走子形狀好像變形蟲，有長短二根鞭毛，後來鞭毛消失，就成為正圓形的孢子，大小為 $6.5-10\mu$ ，一得相當水濕，便



第六四圖 粟白髮病 病原菌

1. 分生孢子及擔子梗
2. 分生孢子的發芽 a. 分生孢子 b. 內容物分裂 c. 內容物的迸出
d. 遊走子 e. 靜止孢子 f. 靜止孢子的發芽
3. 藏卵器（授精）
4. 卵孢子及卵孢子的發芽

能發芽。卵孢子球形，在藏卵器中，淡黃色或黃褐色，大小為 $23.2-44.2 \times 24.7-47.2$ (35×36) μ ，得到水濕便發芽。藏卵器中間有一個卵孢子，作黃褐色，有厚膜，略如球形，大小為 $34.5-64.5$

$\times 33-57\mu$ 。分生孢子生成的適溫為 $22-27^{\circ}\text{C}$., 如果在 $7-8^{\circ}\text{C}$. 以下或 30°C . 以上, 便不能生成。卵孢子的發芽適溫為 $25-35^{\circ}\text{C}$., 最高溫度 38°C ., 最低溫度 10°C .. 分生孢子的抵抗力很弱, 在旱天經五分鐘便死, 卵孢子則雖經二〇個月, 還得生存。所以這種病菌, 是以卵孢子附着於種子或在土中越冬, 到了粟發芽的時候, 便侵入幼植物, 終達於葉和穗而發此病。

防治法

(一) 須向無病地採種。

(二) 每種子〇·三六公升, 用風化石灰一〇〇公分或醋酸銅三公分, 或炭酸銅三公分混入而被覆於種子, 最為有效。施行這個方法, 不但種子消毒, 且和種子接觸的土壤, 也得因此消毒。

(三) 避連作, 至少要有一年和別的作物輪栽。

(四) 被害植物務必搜集燒掉。

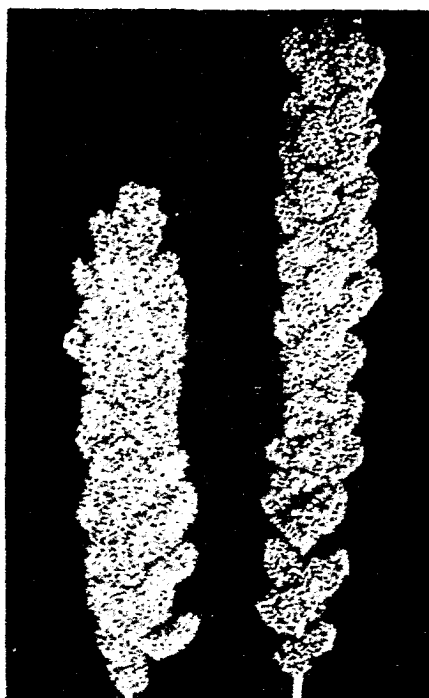
(五) 選栽抵抗力強的品種。

第十三節 粟黑穗病

病原菌 *Ustilago Crameri* Körn.

病徵 粟的黑穗病發生於出穗後的子實; 受病子實, 形狀稍大, 作卵形或球形, 中間充滿黑褐色粉末 (厚膜孢子), 蔽以灰白色被膜; 這種被膜, 比較的堅固, 雖經收穫, 也不破裂。普通發

生於穗的一部，也有全穗患病的。病穗直立而不下垂，病粒呈灰白色，破碎後有黑褐色粉末散出。



(1)

(2)

第六五圖 粟黑穗病

1. 被害穗 2. 病原菌 厚膜孢子的發芽

病原菌 這種病菌，生厚膜孢子。厚膜孢子赤褐色，略作球形或長多角形，大小為 $8-14 \times 6-9\mu$ ，表面平滑，發芽後雖生

前菌絲，但沒有小生子。這種病菌，在二〇〇倍的蟻醛液中，經二小時死滅，孢子在 10°C . 至 35°C . 都能發芽，惟以 20°C . 至 25°C . 最為適當。以孢子附着於種子而越冬；到來年種子播下，病菌便侵入幼植物，達於穗部而再發此病。孢子的生活力，可經一年又八個月。

防治法

(一)向無病地採種。

(二)用二〇〇倍的蟻醛液，將種子浸過之後，再用濕潤的席薦覆蓋。或者每種子一·八公升，用炭酸銅粉末一五公分混入而被覆於種子外面。

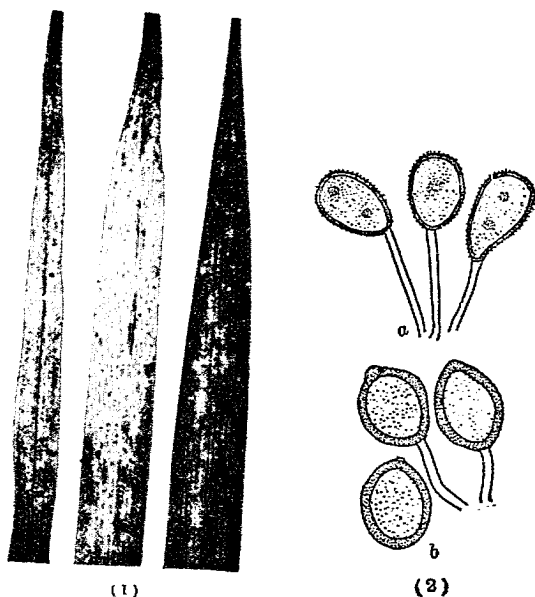
(三)一見被害穗發生，便應拔除燒掉。

第十四節 粟銹病

病原菌 *Uromyces Setariae-italicae*(Diet)

Yoshino.

病徵 粟的銹病又稱赤澀病，發生於粟的成熟期，以八月至九月最多。發病部位在葉和葉鞘。起初在表面或裏面散生或條生長圓形腫斑，後來破裂而從內部散出黃褐色粉末（夏孢子）。在葉部的，更生出灰黑色而圓形或長圓形的病斑，最後破裂而從中散出黑色粉末（冬孢子）。



第六六圖 粟銹病

1. 被害葉
2. 病原菌 a. 夏孢子 b. 冬孢子

病原菌 這種病菌有夏孢子和冬孢子，夏孢子堆長圓形，散生或條生於表皮下，等到表皮破裂，便散出黃褐色粉末；夏孢子成自單胞，稍作球形，帶黃褐色，大小為 $22-34 \times 18-26\mu$ ，表面有細刺，又有三至四個發芽孔。冬孢子堆灰黑色，長圓形或圓形；冬孢子也是單胞所成，作球形、長球形或多角形，帶黃褐色，大小為 $20-30 \times 16-24\mu$ ，有透明的子柄。這種病菌，固然以冬

孢子越冬，但夏孢子也可以越冬的，到來年侵入粟的葉和葉鞘，再發此病。

防治法

- (一) 被害植物，務必搜集燒掉。
- (二) 避連作。
- (三) 不可多施氮素質肥料。

第十五節 蕎麥褐紋病

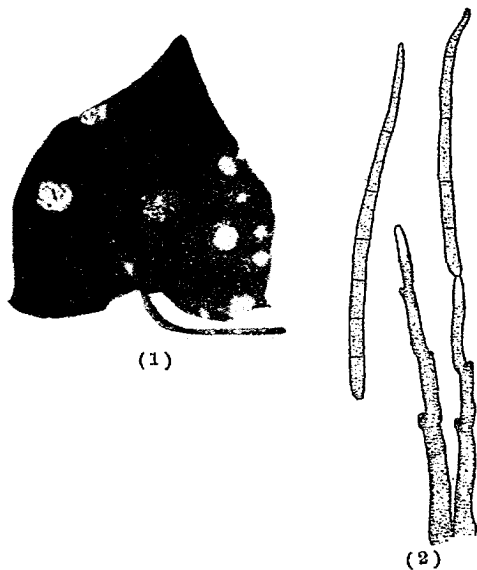
病原菌 *Cercospora Fagopyri* Nakata et
Takimoto.

病徵 蕎麥的褐紋病，在將近成熟期發生，九月至十月最多；發病的部位在葉。起初在表面生出圓形或橢圓形的紅褐色斑點，到後來中部變灰色，這是生成分生孢子的緣故，葉就漸次變褐色而枯死。終至脫落，

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗暗黃色，有時或有一個隔膜，大小為 $73-96 \times 5.5 \mu$ 。分生孢子無色，稍彎曲，大小為 $46-101 \times 4.6 \mu$ ，有三至七個隔膜，他的大小，還因時季而略有不同。這種病菌，以孢子和擔子梗基部的菌絲塊越冬，菌絲塊到翌年生出孢子，再侵害蕎麥而發此病。

防治法

- (一) 被害植物，務必搜集燒掉。
- (二) 須行秋耕，將表土翻入深層。
- (三) 發病地不可連作。
- (四) 肥料不可中斷。



第六七圖 蕎麥褐紋病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

【問題】

- (1) 燕麥裸黑穗病和堅黑穗病的病徵，有甚麼分別？
- (2) 燕麥堅黑穗病用甚麼方法防治？

- (3) 燕麥冠銹病的中間寄主是甚麼? 防治方法怎樣?
- (4) 玉蜀黍黑穗病的病狀, 在甚麼時候最顯著? 防治方法有那幾種?
- (5) 蜀黍粒黑穗病和絲黑穗病的病徵, 怎樣區別?
- (6) 蜀黍絲黑穗病用甚麼方法防治?
- (7) 試說明蜀黍斑點病的病徵和防治方法!
- (8) 黍黑穗病發生於甚麼時候? 病徵怎樣?
- (9) 粟白髮病的病狀和防治方法是怎樣的?
- (10) 試述蕎麥褐紋病的病徵和防治方法!

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第四章 大豆和小豆的病害

第一節 大豆紫斑病

病原菌 *Cercosporina Kikuchii* Mats. et Tomoy.

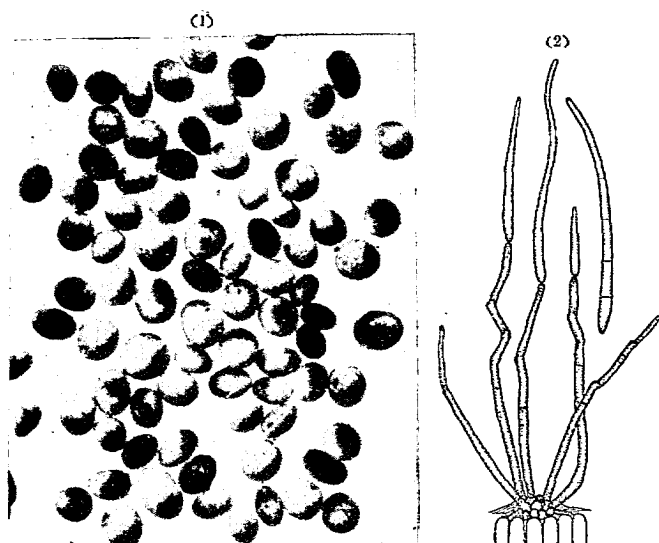
病徵 大豆的紫斑病發生於八月上旬至十月上旬之間，發病部位在葉、莖和莢。在葉部的，起初表面生圓形的紫紅色病斑，後來漸次擴大，就為葉脈所限而成多角形，再在上面發生微徽（分生孢子）。在莖和莢的，病斑極不明瞭，很難識別。患病的子實，生紫斑，這種斑點，多限於種皮；從這有病種子發生的子葉，褐色而作歪形，終至枯死。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗叢生，有單直的，也有分枝的，呈暗褐色，大小為 $85-220 \times 4-6\mu$ ，多數有隔膜。分生孢子無色而作絲狀，大小為 $70-165 \times 4-5\mu$ ，有隔膜○至三二個。生成分生孢子的適溫為 $15-20^{\circ}\text{C}$ 。以菌絲寄生於種實越冬為主，到來年種子發芽，就侵其子葉。但也有以菌絲和孢子在被害植物越冬的。

防治法

(一)選用無病種子。

(二)搜集被害植物而把他燒掉。



第六八圖 大豆紫斑病

1. 被害大豆 2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

(三)行秋耕，將表土翻入深層。

(四)選栽抵抗性強的品種。

(五)於必要時可在八月上旬至九月上旬撒布七二公升式波爾多液二至三次，這樣可以減輕發病約四分之一。

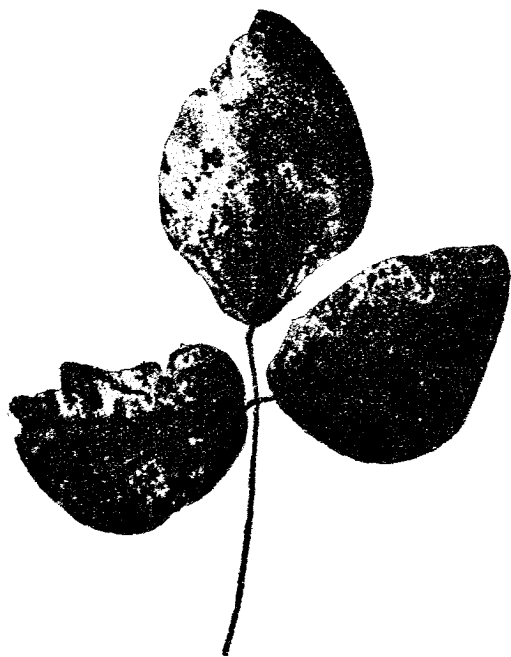
第二節 大豆細菌性斑點病

病原菌 *Bacterium Sojae* Wolf var. *japonicum*

Takimoto.

病徵 大豆的細菌性斑點病，以發生於五月至六月和九月至十月爲主。發病部位在子葉、葉片、葉柄、莖和莢。起初在葉部生小圓形或多角形而暗綠色的水浸狀斑點，大小約一至二公釐，後來成爲黑褐色或黑色，病斑周邊作黃色，葉就枯死而脫落。發生於子葉、葉柄、莖和莢的病斑，也是一樣，惟稍稍凹入。

病原菌 這種病菌是桿狀細菌，兩端圓，大小爲 $1.6-3.0 \times$



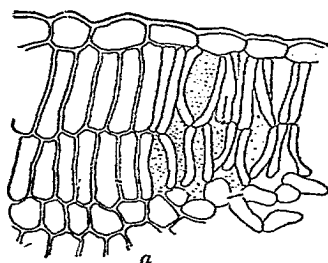
第六九圖 大豆細菌性斑點病 被害葉

0.6—0.8 μ ，有一至四根單極生鞭毛。在洋菜培養基上作白色。發育的最適溫度為25°C.，最高溫度37°C.，最低溫度0—1°C.，死滅溫度47°C.。經一〇分鐘。在寄主植物的生活力，達七個月以上。

多數在患病種子少數在被害植物而越冬，到來年再侵害大豆的子葉，

防治法

- (一) 選取無病種子。
- (二) 被害植物，務必收集燒掉。
- (三) 發病地須行秋耕，將表土翻入下層。
- (四) 發病地須行輪作。
- (五) 選栽抵抗性強的品種。



第七〇圖 大豆細菌性斑點病 病原菌

a. 被害組織內的病原菌

b. 病原菌

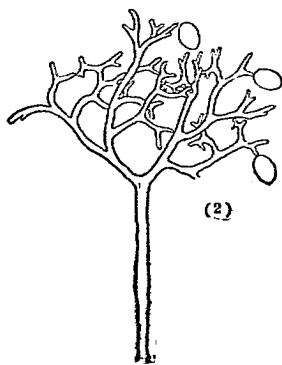
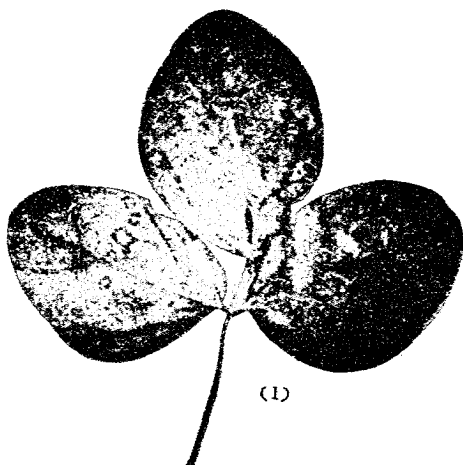
第三節 大豆露菌病

病原菌 *Peronospora manshurica* (Naoum.) Syd.

病徵 大豆的露菌病發生於本葉發生之後，以六月後為多。發病部位在葉、莢和子實。起初在葉的表面生不規則或圓形的赤

灰色病斑，後來變褐黃色，周緣多呈濃褐色。病健的分界很清。病斑多的時候，一葉有七〇至八〇個，葉就萎凋或脫落，終於全株枯死；病斑裏面，還生有灰色的雪片狀黴（分生孢子）。

病原菌 這種病菌，有分生孢子和卵孢子。擔子梗作樹枝狀，無色，缺隔膜，大小為 $360-460 \times 10\mu$ ，叢生於氣孔；分生孢子無色或淡黃色，作廣卵形或球形，由單胞而成，



第七一圖 大豆露菌病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

大小爲 $20-24 \times 16-20\mu$ ，卵孢子球形，大小爲 $24-40\mu$ ，外皮厚而平滑，呈鮮明的褐色，以卵孢子在被害植物的組織內越冬。

防治法

- (一)被害植物，務必收集燒掉。
- (二)發病地須行秋耕，將表土翻入下層。
- (三)須行輪作。
- (四)不可密植，須力圖通風。

第四節 大豆黑點病

病原菌 *Diaporthe Sojae* Lehman.

病徵 大豆的黑點病又叫木乃伊病，自六月至七月開始發生，尤以陰雨天氣爲甚。發病部位在葉、莖、莢和種實。在葉的多發生於幼葉，病斑圓形，呈暗褐色，周緣黃褐色，後來在上面散生無數黑點（柄子器）。在莖的起初表面帶白色，後來在上面連生針頭大的黑色小粒。在莢的起初也是帶白色，後來在上面散生黑色小粒。在種實的，莢的內面呈白粉狀，種實爲白色菌絲所覆蔽，比較健全種實稍長大，且扁平而常作木乃伊狀。

病原菌 這種病菌，除柄孢子外，往往還有子囊孢子。柄子器扁平或橢圓形，呈黑褐色，大小爲 $99-486 \times 36-195\mu$ ，生於表面之下。柄孢子有甲乙二種：甲種單胞無色，作紡錘形而真直，

大小爲 $4.5-10 \times 1.8-2.9\mu$ ；乙種也是單胞無色，作蠕蟲形，或者真直，或者稍帶彎曲，大小爲 $13.5-30 \times 0.9-2.1\mu$ ，子囊殼球

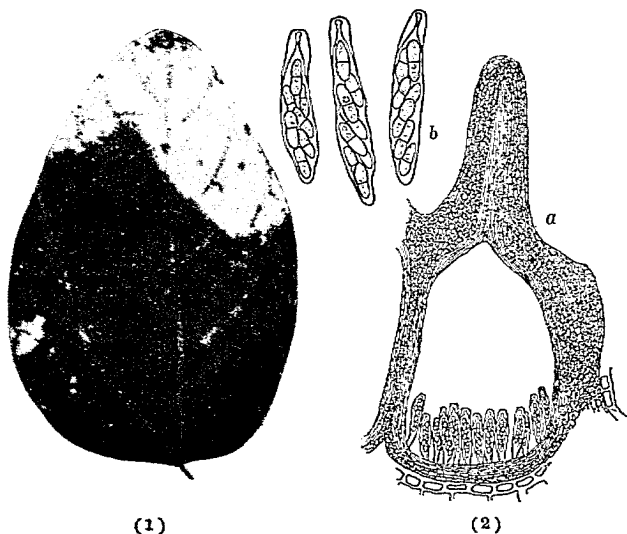


第七二圖 大豆黑點病 被害莢

形或略作扁圓，埋沒於黑色的子座中，大小爲 $145-348 \times 116-318\mu$ ，有長的嘴口。子囊無色，作棍棒狀，大小爲 $37-50 \times 7.2-12.2\mu$ ，內藏八個子囊孢子，子囊孢子無色，作長橢圓形，大小爲 $9.6-12.4 \times 2.4-4.2\mu$ ，由二胞而成。這種病菌的子囊，僅在培養基中可以檢出。發育的適溫爲 25°C 。前後；生活力可耐二年，以孢子和菌絲在被害植物越冬。

防治法

- (一) 選用健全種子。
- (二) 搜集被害植物而把他燒掉。
- (三) 發病地須行秋耕，將表土翻入下層。



第七三圖 大豆黑點病

1. 被害葉

a. 子囊殼

2. 病原菌

b. 子囊及子囊孢子

(四) 選栽抵抗性強的品種。

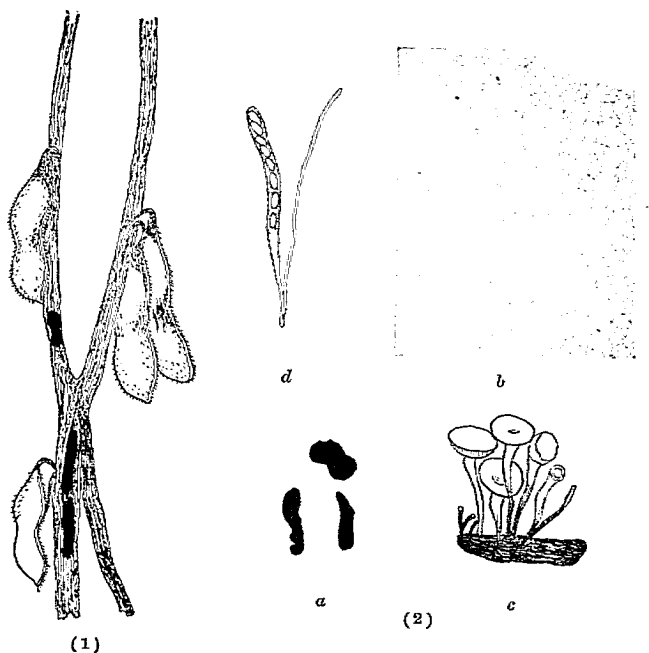
(五) 注意播種期，要避掉在雨期結實。

第五節 大豆菌核病

病原菌 *Sclerotinia Libertiana* Fuck.

病徵 大豆的菌核病，在大豆長到一公寸左右的時候，便開始發生，此後全生育期，都可發病。發病部位，以莖為主，其餘葉

和種子，也能受害。發病於幼苗的，被害部作褐色，上面有絮狀的菌絲。受病的莢，雖然或能開花，但沒有結實的，多數生育衰弱，漸次萎凋而枯死；成長的大豆，在枝的分枝點或地面部分生



第七四圖 大豆菌核病

1. 被害莖
 2. 病原菌
 a. 菌核 b. 菌核的斷面 c. 子囊盤 d. 子囊及絲狀

赤褐色病斑，後來漸次擴大，就分泌液汁，在這一部纏絡白色如棉的菌絲。凡患這種病的大豆，病斑部的表皮，都要分離如麻，白

色的菌絲，後來成爲鼠糞狀的菌核。

病原菌 這種病菌除子囊孢子和小形分生孢子外，還有菌核。菌核色黑如鼠糞，大小爲 $0.5-3.0 \times 1.5-5$ 公釐，早春從這裏發生一至一〇個子囊盤；子囊盤帶粘土色，有柄，大小爲 $5-10$ 公釐，內有絲狀體和子囊。子囊無色，作棍棒狀，大小爲 $108-135 \times 9-10\mu$ ，內藏八個子囊孢子。小形分生孢子的大小爲 $3-4\mu$ ，單胞，無色，密生於擔子梗上，成爲大小 $8.4-77\mu$ 的孢子塊。這種病菌，很能在低溫中蕃殖，但發育的最適溫度爲 $15-24^{\circ}\text{C}$ 。以菌核在地表越冬爲主，三月至四月，發生子囊盤，從這裏飛散出來的孢子，便可傳染於其他健全大豆。菌核的生活力，可耐數年，至少在二年間可以完全生存。可是在水濕地或埋沒於地中，死滅較早，要是在地下一公寸深的環境中，到來年便全失其生活力。

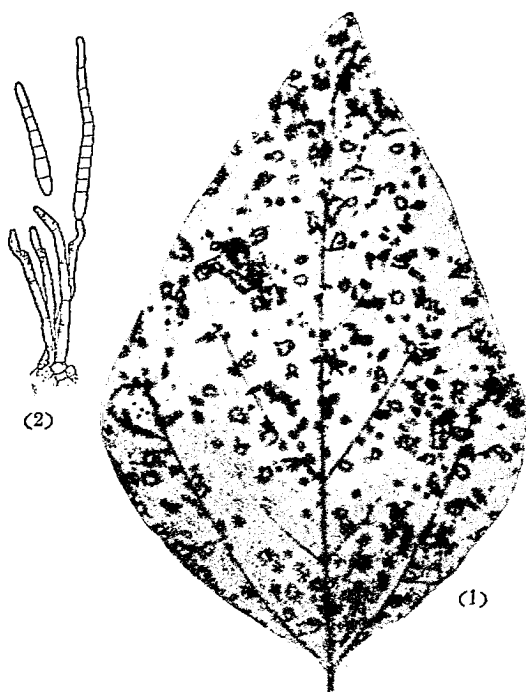
防治法

- (一)把被害植物仔細拔除，不可使菌核脫落，然後燒掉。
- (二)發病地須行秋耕，將表土翻入深層。
- (三)發病地在三年內，須與禾本科作物行輪作。
- (四)種子須用比重一·一三的鹽水選過。

第六節 大豆斑點病

病原菌 *Cercospora sojina* Hara.

病徵 大豆的斑點病盛發於八月至九月。發病部位在葉。起初在表面生圓形小斑點，此後擴大而中心作褐色或灰色，周緣呈赤褐色，作橢圓形、多角形或不規則形，病斑的裏面，色稍濃，且發生煤色的黴（分生孢子），乾枯後破碎而成孔穴。



第七五圖 大豆斑點病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

病原菌 這種病菌生分生孢子。擔子梗集十數根而叢生如棉，頂端屈曲，單一或分岐，呈淡褐色，大小為 $60-150 \times 4-6\mu$ ，有〇至三個隔膜。分生孢子起初呈橢圓形，後來作倒棍棒狀，無色，大小為 $50-75 \times 5-7\mu$ ，有三至七個隔膜。這種病菌，以孢子和擔子梗基部的菌絲塊在被害植物越冬，到翌年菌絲塊再生出孢子而傳染。

防治法

- (一)被害植物，務必收集燒掉。
- (二)發病地行秋耕，將表土翻入下層。
- (三)不可厚播，力圖通風。

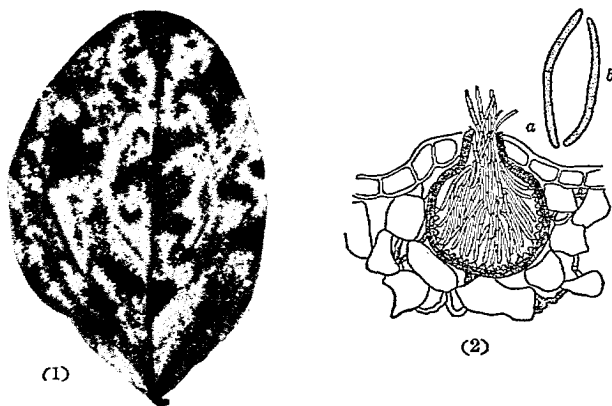
第七節 大豆褐紋病

病原菌 *Septoria Glycines* Hemmi.

病徵 大豆的褐紋病，凡在生育期間，都可發生，尤以六月至七月最甚。發病部位在葉，先從下葉起，漸及於上葉，起初在表面散生褐色或赤褐色病斑，次第變濃，後來成為黑褐色，且稍隆起；他的形狀，因為限於葉脈，作不正多角形。凡溫高濕重和排水不良的地方，發生最多，甚至整個作物，完全枯死。假使在乾燥土地或盛夏乾燥的時期，發病部祇限於下葉，並不害及上葉。

病原菌 這種病原菌生柄孢子。柄子器多埋沒於表皮下，大

小爲 44—100 μ ，作球形，呈暗褐色，由薄膜而成。柄孢子絲狀無色。形狀真直，或稍彎曲，大小爲 21—52 \times 1.4—2.1 μ ，有〇至三個隔膜。以柄子器在被害植物越冬，到來年迸出柄孢子而傳染。



第 16 圖 大豆褐紋病

1. 被害葉
2. 病原菌 a. 柄子器 b. 柄孢子

防治法

- (一) 被害葉務必收集燒掉。
- (二) 不可厚播和密植。
- (三) 須充分施給磷酸和鉀質肥料。
- (四) 須充分排水。

第八節 大豆炭疽病

病原菌 *Colletotrichum Glycines* Hori.

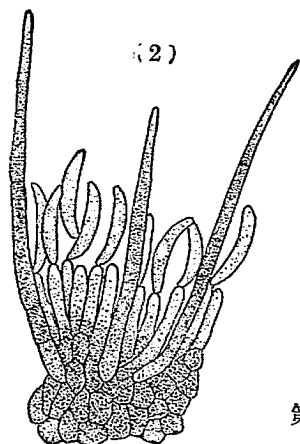
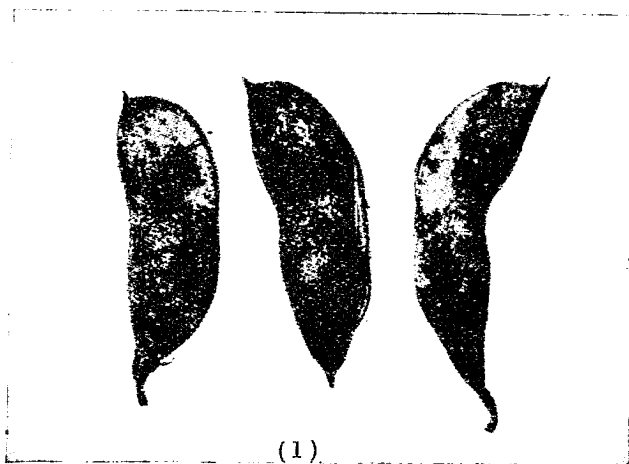
病徵 大豆的炭疽病發生於七 八月至收穫期，發病部位在葉和莢。病葉生黑色而稍作圓形的病斑；病莢生黑色的重輪狀病斑。後來都在表面密生黑色細粒（分生孢子堆）。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗無色，成自單胞，大小為 35μ 內外。分生孢子無色，單胞，作橢圓形，大小為 $10-15 \times 3-4\mu$ ，有多數濃橄欖色的剛毛介於孢子堆中。剛毛的大小為 $120-200 \times 5-6\mu$ ，有二至三個隔膜。發育的適溫為 25°C ., $34-35^{\circ}\text{C}$. 以上或 $12-14^{\circ}\text{C}$. 以下，全不發育。以孢子和菌絲在被害植物越冬，傳染路徑，還不十分明瞭。

防治法

- (一)選用健全種子。
- (二)被害植物，務必收集燒掉。
- (三)發病地行秋耕，將表土翻入下層。
- (四)注意肥培，使生育壯健。

附註 另外還有一種炭疽病，病徵大體和前述的相像，不過病菌缺剛毛，分生孢子單胞，無色，作長紡錘形，有時略彎曲，大小為 $12.3-20 \times 5-5.5\mu$ 。發育適溫為 25°C ., 14°C . 以下或 30°C 以上不發育。



第七七圖

大豆炭疽病

1. 被害莢

2. 病原菌

分生孢子堆 分生

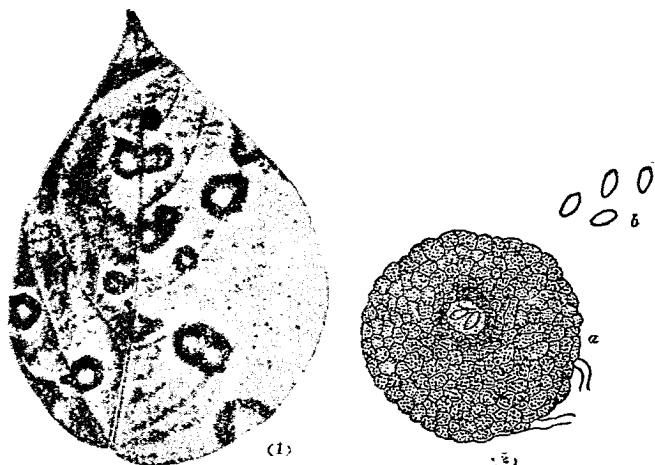
孢子及剛毛

第九節 小豆斑葉病

病原菌 *Phyllosticta phaseolina* Sacc.

病徵 小豆的斑葉病從初夏起，一直到收穫止，都能發生，雖然不是劇烈的病害，但有時亦許會大發生。這種病害，祇發生於葉，起初表面生茶褐色的小斑，後來擴大而作圓形，直徑約四至一〇公釐，略有同心輪紋，輪生黑色小粒（柄子器），這種病斑，受濕易破，乾則極脆。

病原菌 這種病菌，祇有柄孢子。柄子器黃褐色或褐色，作球形，大小為 $100-150\mu$ ，生於表皮下，開孔於表面。柄孢子無色，單胞，橢圓形，大小為 $5-6 \times 2.5-3.0\mu$ 。以柄子器在被害植物越冬，到來年迸出柄孢子而傳染。



第七八圖 小豆斑葉病

1. 被害葉 a. 柄子器 b. 柄孢子
2. 病原菌

防治法

- (一) 被害葉務必收集燒掉。
- (二) 發病地須行秋耕，將表土翻入下層。
- (三) 不可連作，至少在二年內須與他作物輪栽。

第十節 小豆斑紋病

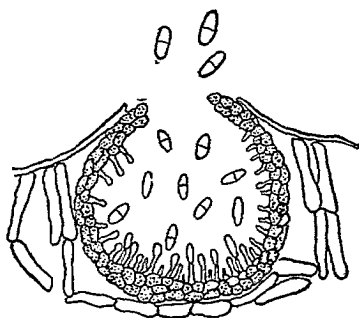
病原菌 *Ascochyta phaseolorum* Sacc.

病徵 小豆的斑紋病，以發生於夏期為主，此後直到收穫期，隨時都能發生。猖獗的時候，全部落葉祇留着莖和莢。發病部位在葉。病斑略作圓形，大小為 6—12 公釐，但有的品種達二〇公釐，呈暗綠色、褐色或赤褐色，周緣極明瞭，表面有很清楚的同心輪紋，乾燥則脆而易破；病斑的色澤，還因品種和時期而不同。



第七九圖 小豆斑紋病 被害葉

病原菌 這種病菌，祇有柄孢子。柄子器褐色或黃褐色，略作球形，大小為 $100-200\mu$ ，埋沒於表皮下。柄孢子無色，長橢圓形或圓筒形，大小為 $8-12 \times 3-4\mu$ ，有一個隔膜。以柄子器在病葉越冬，到來年迸出柄孢子而傳染於其他小豆。



第八〇圖 小豆斑紋病
病原菌 柄子器及柄孢子

防治法

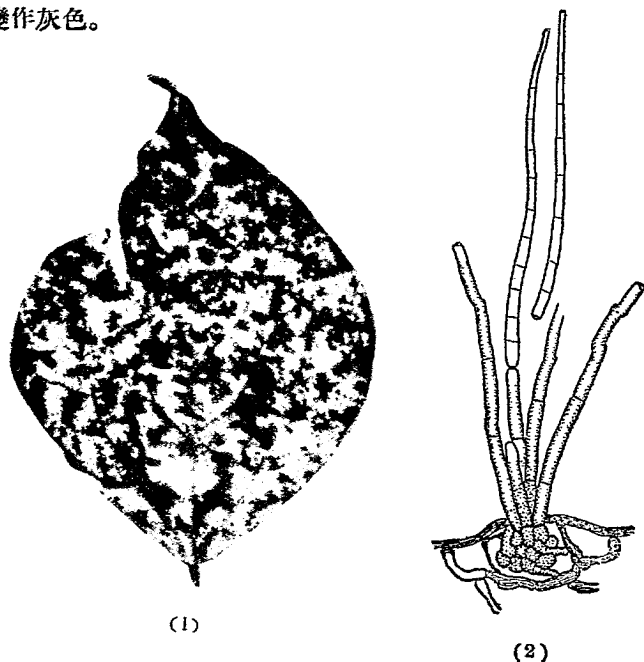
- (一) 被害葉務必收集燒掉。
- (二) 發病地須行秋耕，將表土翻轉，使病菌埋入下層。
- (三) 發病地在二年內須與其他作物行輪作。

第十一節 小豆斑點病

病原菌 *Coreospora cruenta* Sacc.

病徵 小豆的斑點病，自八月上旬開始發生，到成熟期，受害最烈。除小豆外，還能發生於菜豆。發病部位，以葉為主，其次為莖和莢。在葉部的，起初表面生黃褐色而作不正多角形的病斑，此後漸次變濃，終呈黑褐色；從這病斑的裏面看來，中部赤褐色，周緣有茶褐色的暈。這種病斑，後來有二至三個輪層，且中部

變作灰色。



第八一圖 小豆斑點病

1. 被害葉

2. 病原菌 擔子梗及分生孢子

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子，擔子梗集十數條叢生在一起，有一至三個隔膜，呈暗褐色，頂端灰色，稍稍屈曲，大小為 $66-105 \times 4-5 \mu$ 。分生孢子無色，形細長而作鞭狀，有五至一個隔膜，大小為 $40-220 \times 4-5 \mu$ 。以孢子和擔子梗基部的菌絲塊在被害植物越冬，到翌年菌絲塊再發生孢子而傳染。

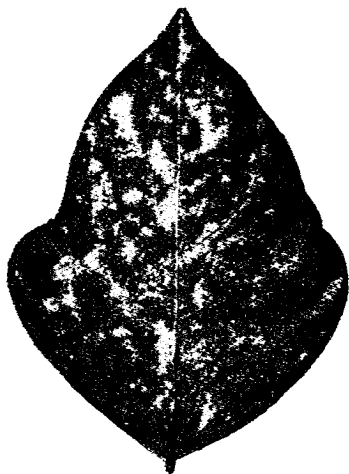
防治法

- (一)被害植物，須收集燒掉。
- (二)發病地須行秋耕，將表土翻入下層。
- (三)切忌密植，力圖通風，更不可使水濕積滯。
- (四)發病多的時候，撒布五四公升式波爾多液。

第十二節 小豆白澀病

病原菌 *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Saw.

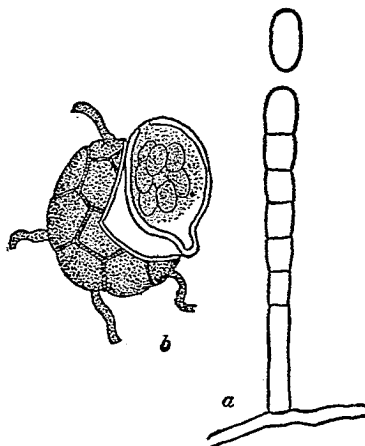
病徵 小豆的白澀病，從八月到成熟期，都能盛發，受病植物，除小豆外，還有牛蒡、芋麻、黃麻、胡瓜、南瓜、甜瓜、冬瓜、茄以及其他各種雜草。發病部位在葉、莖和莢。起初在表面發生白粉狀被覆物（菌絲和分生孢子），後來在上面密生黑褐色小粒（子囊殼）。病葉就變黃而脫落較早。



病原菌 這種病菌，有分生孢子和子囊孢子。分生

第八二圖 小豆白澀病 被害葉

孢子橢圓形或長橢圓形，單胞，無色，有多數連生，大小為 $26-45 \times 13-24 \mu$ ，擔子梗圓柱狀，無色，大小為 $28-120 \times 10-13 \mu$ ，上面着生分生孢子。子囊殼球狀，呈褐色，直徑為 $70-120 \mu$ ，內有一個子囊，表面有菌絲狀附屬物。子囊無色，作橢圓形，大小為 $63-98 \times 46-74 \mu$ ，內有八個子囊孢子。子囊孢子橢圓形，成自單胞，平滑而無色，或呈淡黃色，大小為 $15-26 \times 13-17 \mu$ 。附屬絲無色或淡褐色，長的達



第八三圖 小豆白澀病
病原菌 a. 分生孢子及擔子梗
b. 子囊殼 子囊及子囊孢子

300μ ，闊 $5-11 \mu$ ，普通有一至四個隔膜。這種病菌，適於高溫中蕃殖。以子囊殼越冬，到來年迸出子囊孢子而傳染於各處。

防治法

- (一) 被害植物，務必收集燒掉。
- (二) 力圖通風透光。
- (三) 施給適量鉀質肥料。
- (四) 病劇時可撒布一二〇倍硫化鉀液或〇・三度的石灰硫

黃合劑。

【問題】

- (1)大豆紫斑病的病徵怎樣?
- (2)大豆細菌性斑點病在甚麼時候發生?發病於甚麼部位?
- (3)大豆露菌病的病原菌有幾種孢子?怎樣越冬?
- (4)大豆露菌病怎樣防治?
- (5)大豆黑點病和菌核病的病徵怎樣?
- (6)試說明大豆菌核病的防治方法!
- (7)大豆褐紋病發生於甚麼時候?在甚麼時候最烈?
- (8)試說明大豆炭疽病的病徵和防治法!
- (9)小豆斑紋病的病徵和防治方法怎樣?
- (10)小豆斑點病和白澀病的病徵,有甚麼不同?

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

第五章 桑和茶的病害

第一節 桑萎縮病

病原 Virus

病徵 桑的萎縮病，凡在生育期中，都可發生，尤以高溫強光的夏期爲多；發病部位從葉和枝梢起，以及於全體。病葉收縮而作畸形，帶黃色；枝條短小，葉序紊亂，樹形低矮，短枝叢生。

病原 向來研究的，都以爲是由於生理的障害；然而據近來調查起來，知道這種病是由一種浮塵子媒介而傳染，所以很有許多人主張他的病原是視



第八四圖 桑萎縮病

a. 被害株 b. 被害葉 c. 健全葉

外生物。這種病原，在罹病植越冬，由一種浮塵子的媒介或接木而傳染。

防治法

(一)選栽抵抗性強的品種。

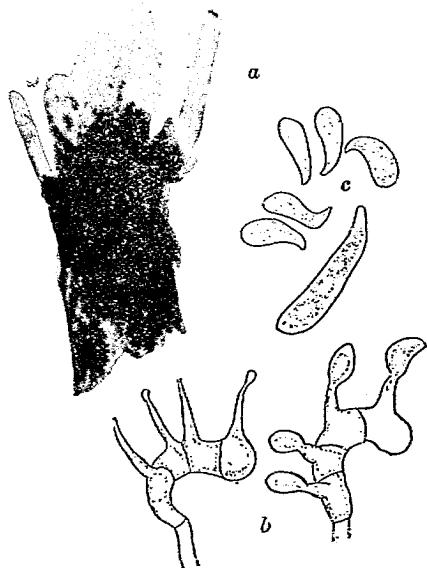
- (二)接苗務必選取健全枝條。
- (三)不可過度採伐。
- (四)凡耕土淺或地下水高的地方，不宜栽桑。
- (五)努力殲除浮塵子類。
- (六)發病劇烈的桑樹，應拔除燒掉。

第二節 桑紫紋羽病

病原菌 *Helicobasidium Mompa* Tanaka.

病徵 桑的紫紋

羽病，四季都有，以雨季和初夏最甚。他的寄主植物很多，除桑以外，還有蘋果、梨、桃、櫻、葡萄、白楊、漆、櫟、檜、檉、櫨、茶、甘蔗、萊菔、胡蘿蔔、大豆、落花生、甘藷、薑以及馬鈴薯等。發病部位在根和接近地面的幹部。罹病植物，



第八五圖 桑紫紋羽病

a. 被害株 b. 病原菌的孢子囊 c. 孢子囊孢子

幼根失其光澤，呈黃褐色，漸次變黑而腐敗；成根蔽以棉絲狀的紫色菌絲。病桑的葉，形狀小，枝條不發育，從未梢部順次枯死。

病原菌 這種病菌生有擔子囊孢子，又能在腐朽根上生1.1—1.4×0.7—1.0 公釐大小的紫紅色菌核。擔子囊無色，圓筒狀，由四胞而成，大小為 25—40×6—7 μ ，向一方彎曲，從各胞生出小梗。小梗的大小為 5—15×3—4.5 μ ，無色，作圓錐形。擔子囊孢子無色，單胞，作卵圓形，大小為 16—19×6—6.4 μ ，頂端圓，基部尖，多生成於雨期。這種病菌，以菌絲、菌核生存於病根，由根傳染而順次蔓延，並不是由孢子傳染的。

防治法

(一)桑園須選定在沒有發病的地方。

(二)選用無病的苗木。

(三)凡可疑的桑苗，須用1%的硫酸銅液浸過一小時，或者用20%的石灰乳也浸一小時，方可栽植。

(四)患病桑樹，務必掘除，在這有病的土壤，再用克洛羅匹克林或二硫化炭素嚴行消毒。

(五)桑樹一發此病，應在病株周圍掘溝，以防波及鄰株。

(六)病勢輕微的，可將發病部分削去，再塗布1000倍昇汞水，然後覆土。

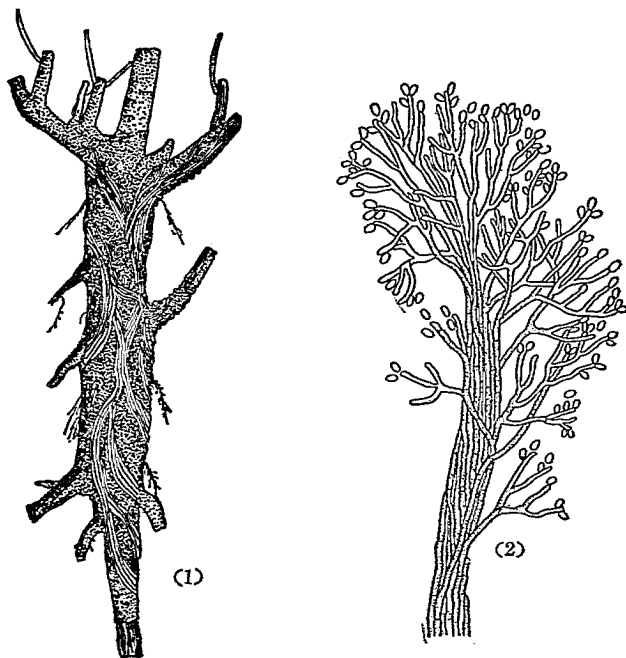
(七)發病劇烈的地方，至少須四至五年和禾本科作物輪栽。

(八)灌溉便利的地方,可作水田一年,栽培稻作。

第三節 桑白紋羽病

病原菌 *Rosellinia necatrix* (Hart.) Berl

病徵 桑的白紋羽病,雖然四季都有發生,但以發育期爲多。寄主植物除桑以外,還有葡萄、無花果、桃、李、櫻桃、杏、蘋



第八六圖 桑白紋羽病

1. 被害根 2. 病原菌的擔子梗束

果、蠶豆、大豆、里芋、馬鈴薯和茶等。發病部位在根，是慢性的病害。被害部起初蔽以白色菌絲，次第變鼠色以至灰褐色，從此樹勢日就衰弱，葉部變黃而終至脫落，從枝條的末梢順次枯死。

病原菌 這種病菌，有分生孢子和子囊孢子，又能在腐朽部生菌核。分生孢子在寄主完全腐朽後纔發生，先在地面部分的菌層和菌核上束生擔子梗，擔子梗基部粗，帶褐色，上部分歧而色淡，長約 0.5—1.0 公釐。分生孢子無色，單胞，作卵形，大小為 2—3 μ ，容易脫離。子囊殼黑色，球形，生在菌層中，直徑 1—1.5 公釐，有喙口。子囊無色，棍棒狀或圓筒形，大小為 220—300 \times 5—7 μ ，有長柄。子囊孢子暗褐色，單胞，紡錘形，大小為 42—44 \times 4—6.5 μ ，以八個為一列而包藏於子囊中。這種病菌，以菌層和菌核傳染於根部而蔓延，生成孢子的時候極少。

防治法

- (一)不宜在濕地栽桑。
- (二)病根應仔細掘除燒掉。
- (三)應在病根周圍開溝，以防蔓延。
- (四)病勢輕的，應把病患部削除，再用硫酸銅液洗過。
- (五)發病地須用二硫化炭素或克洛羅匹克林消毒。
- (六)發病劇烈的地方，從桑樹掘除後，至少須栽植禾本科作物五至六年，方纔可以再種桑樹。

(七)嚴密選栽無病桑苗。

(八)要是桑苗有可疑的地方，須用一%硫酸銅液或二〇%的石灰乳浸過一小時。

第四節 桑芽枯病

病原菌 *Gibberella moricola* (Ces et de Not.) Sacc.

病徵 桑的芽枯病，發生於冬季至早春，尤以出芽期為甚。凡受寒傷的枝梢，發病更多。發病部位在枝梢，起初在芽的周圍附近生暗褐色病斑，後來擴大而及於全面，再在上面密生針頭大的橙黃色小粒（分生孢子堆）。後來膨脹而成肉質小塊，放出一種酒精臭氣，更在這裏生紫黑色的顆粒（子囊殼）。從此新梢急劇萎凋，好像受到寒害的樣子，後來變作褐色而乾枯。

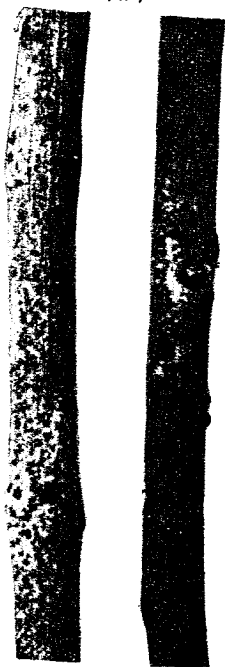
病原菌 這種病菌，有分生孢子和子囊孢子，都生於半球形的子座中。擔子梗無色，絲狀，分岐二至三次，大小為 $10-15 \times 3-4\mu$ ，有隔膜。分生孢子無色，作新月狀，大小為 $30-40 \times 4-5\mu$ ，有三至五個隔膜。子囊殼深青色，球形，大小為 $170-280 \times 198-290\mu$ ，有大小達 $18-22\mu$ 的孔口，子囊無色，作圓筒形或棍棒狀，有短柄，大小為 $55-85 \times 8-12\mu$ 。子囊孢子無色，橢圓形，大小為 $12-20 \times 4-6\mu$ ，有三個隔膜。以子囊殼越冬為主，後來迸出子囊孢子而傳染。但也有以分生孢子越冬而傳染

的。

防治法

(一)施肥不可過遲，以防晚秋枝葉徒長。

(1)



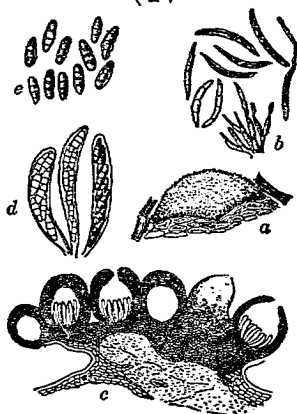
(二)發病時撒布三度左右的石灰硫黃合劑。

(三)發病枝條，務必剪除燒掉。

(四)應行適當的排水。

(五)選栽不易受病的品種。

(2)



第八七圖 桑芽枯病

1. 被病枝

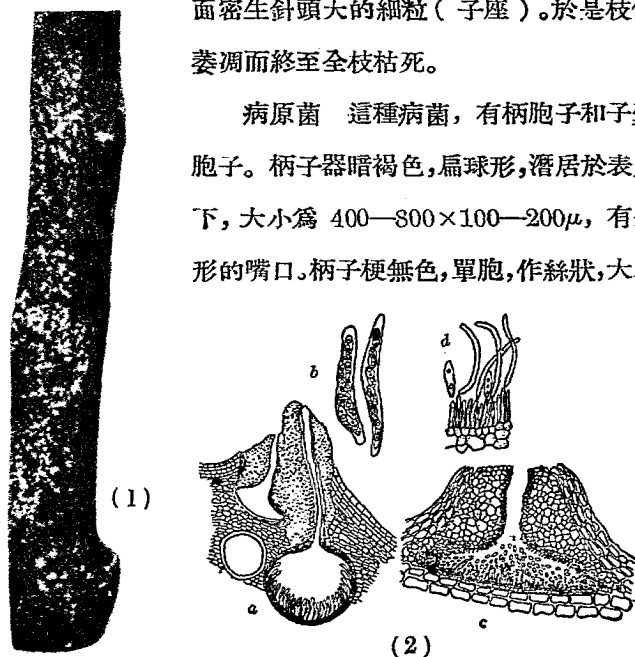
2. 病原菌 a. 分生孢子堆 b. 分生孢子及擔子梗
c. 子囊殼子座 d. 子囊 e. 子囊孢子

第五節 桑胴枯病

病原菌 *Diaporthe Nomurai* Hara.

病徵 桑的胴枯病，盛發於四、五月。發病部位在枝條和地面附近部分。起初在表面生暗色圓形的病斑，後來凹入而在表面密生針頭大的細粒（子座）。於是枝條萎凋而終至全枝枯死。

病原菌 這種病菌，有柄孢子和子囊孢子。柄孢子暗褐色，扁球形，潛居於表皮下，大小為 $400-800 \times 100-200 \mu$ ，有長形的嘴口。柄子梗無色，單胞，作絲狀，大小



第八八圖 桑胴枯病

1. 被害枝
2. 病原菌 a. 子囊殼 b. 子囊 c. 柄子器 d. 柄孢子及柄子梗

爲 $10-15 \times 1-2 \mu$ ，上面着生甲乙二種柄孢子。甲種柄孢子無色，單胞，紡錘形，大小爲 $9-14 \times 2.5-4 \mu$ ；乙種柄孢子無色，單胞，作針狀而略彎曲，大小爲 $28-35 \times 0.8-1.5 \mu$ 。子囊殼球形或扁球形，呈黑色，大小爲 $220-300 \mu$ ，有長約 $100-400 \mu$ 的嘴口。子囊無色，作倒棍棒狀，有短柄，大小爲 $45-60 \times 6-11 \mu$ 。子囊孢子無色，紡錘形，大小爲 $10-15 \times 3.5-4.4 \mu$ ，有一個隔膜。發芽的最適溫度爲 26°C 。發育的最適溫度爲 $22-27^{\circ}\text{C}$ 。以下 5°C 。以上 31°C 。以上，全不發育。以柄子器和子囊殼在被害枝條越冬，到翌年迸出孢子而傳染。

防治法

- (一) 選栽不易受病的品種。
- (二) 冬期包紮稻葉，以防寒凍。
- (三) 七月至九月，在枝條塗布四度的石灰硫黃合劑三次，可使病害減輕或免除。
- (四) 病劇的桑樹，以掘除燒掉爲得策；輕病的桑樹，應將病患部剷除，再在這個部分塗布四度左右的石灰硫黃合劑。

第六節 桑膏藥病

病原菌 *Septobasidium ped' cellatum* (Schw.) Pat.

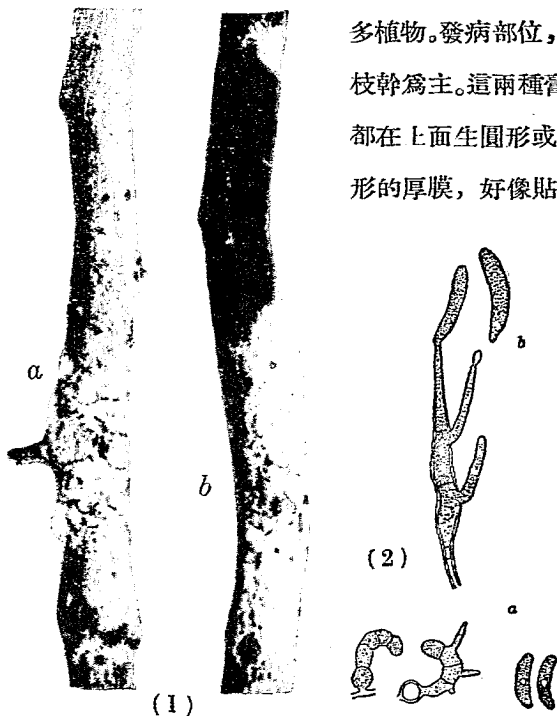
灰色膏藥病菌

Helicobasidium Tanakae Miyabe.

褐色膏藥病菌

病徵 桑的膏藥病有灰色、褐色二種，在桑樹生育期中，都能發生。寄主植物除桑以外，還有櫻、梅、桃、杏、李、梨和茶等許

多植物。發病部位，以老的枝幹為主。這兩種膏藥病，都在上面生圓形或不規則形的厚膜，好像貼着膏藥



第八九圖 桑膏藥病

1. 被害部 a. 灰色膏藥病 b. 褐色膏藥病
 2. 病原菌 a. 灰色膏藥病菌球狀體及擔子囊孢子
 b. 褐色膏藥病菌擔子囊及擔子囊孢子

的樣子。灰色膏藥病普通起初帶褐白茶色，後來變鼠色，更由淡紫褐色而漸帶黑色，表面比較平滑。褐色膏藥病通例起初呈栗褐色，後來作白茶色而漸變灰色，且表面作絨狀。

病原菌 這兩種病菌，都發生擔子囊孢子。灰色膏藥病菌起初生無色球形的球狀體，後來從這裏發生擔子囊。擔子囊無色，呈圓筒形而略彎，大小為 $24-48 \times 6-8.5 \mu$ ，由四胞而成，各胞生出小梗，上面着生擔子囊孢子。擔子囊孢子無色，單胞，作鑷形，大小為 $21-25 \times 4-5 \mu$ ，發芽後生小生子。褐色膏藥病菌不生球狀體，直接生出擔子囊。擔子囊無色，紡錘形，由三至五胞而成，大小為 $49-65 \times 8-9 \mu$ ，從各胞生出小梗，上面着生擔子囊孢子。擔子囊孢子無色，單胞，作鑷形，大小為 $27-40 \times 4-6 \mu$ ，發芽後就生菌絲。以菌絲在被害部越冬，自六月至七月發生擔子囊孢子而傳染。

防治法

(一)用石油乳劑或石灰硫黃合劑殲除介殼蟲。

(二)將發病部的膜層搔除，再塗布一度左右的石灰硫黃合劑或二〇倍的石灰乳。

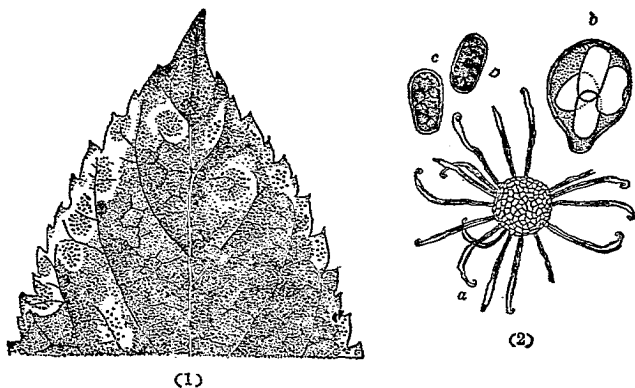
(三)患病部的膜層上塗布柏油。

第七節 桑表白澀病

病原菌 *Uncinula Mori* Miyake.

病徵 桑的表白澀病發生於夏後，尤以晚秋為甚。發病部位在葉，以葉的表面為主，但也有少數發生於裏面的。起初生灰白色的粉狀病斑，後來在上面散生黑色小粒點（子囊殼）。

病原菌 這種病菌，有分生孢子和子囊孢子。擔子梗圓筒形，無色，有二至三個隔膜。分生孢子無色，單胞，作橢圓形或圓



第九〇圖 桑表白澀病

1. 被害葉

2. 病原菌 a. 子囊殼及附屬絲 b. 子囊及子囊孢子 c. 子囊孢子

筒形，大小為 $30-50 \times 18-22 \mu$ ，數個連生。子囊殼黑色，球形或扁球形，大小為 $80-120 \mu$ ，內藏子囊四至六個，表面有一〇至二六根附屬絲，附屬絲無色，頂端卷曲，大小為 $100-200 \times 4- \mu$ 有厚膜。子囊倒卵形，有短柄，無色，大小為 $50-60 \times 40-50 \mu$ ，

內藏四至五個子囊孢子。子囊孢子橢圓形或圓筒形，無色，單胞，大小爲 $27-35 \times 14-19\mu$ ，成熟時內容作顆粒狀。以子囊殼在被害葉越冬爲主，到翌年迸出子囊孢子而傳染。

防治法

- (一)不可密植，力圖通風透光。
- (二)桑園須力圖排水。
- (三)肥料不可中斷。
- (四)被害葉到晚秋務必搔集燒掉。
- (五)發病時撒布一二〇倍的硫化鉀液。

第八節 桑裏白澀病

病原菌 *Phyllactinia moricola* (P. Henn.) Saw.

病徵 桑的裏白澀病從六月起，便有發生，但多數總是發生於九月以後的多雨時期。發病部位在葉。起初在桑葉裏面生白粉狀病斑，後來擴大而及於全面。再後散生由黃色而漸變黑色的小粒點（子囊殼）。

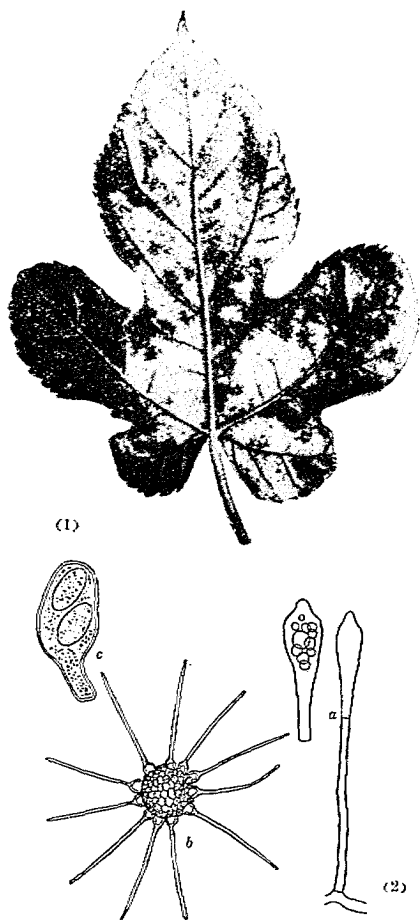
病原菌 這種病菌，有分生孢子和子囊孢子。擔子梗絲狀，無色，大小爲 $167-236 \times 5-8\mu$ ，有三至四個隔膜。分生孢子無色，單胞，作短棍棒狀，大小爲 $66-86 \times 9-26\mu$ ，數個連生。子囊殼扁球形，暗褐色，大小爲 $140-270\mu$ ，生於表皮上，內藏十數

個子囊，表面有針狀附屬絲。附屬絲無色，剛直而基部膨大，大小為 $219-315 \times 7.5-10 \mu$ 。子囊長橢圓形或倒卵形，有短柄，大小為 $75-84 \times 35-48 \mu$ 。普通內藏二個子囊孢子。子囊孢子橢圓形或卵圓形，成自單胞，大小為 $27-40 \times 19-26 \mu$ ，無色，有時略帶淡黃色。以子囊殼在被害葉越冬，到翌年迸出子囊孢子而傳染。

防治法

(一) 選栽桑葉硬化遲的品種。

(二) 力圖通風透



第九一圖 桑裏白澀病

1. 被害葉
2. 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗 b. 子囊殼及附屬絲 c. 子囊及子囊孢子

光。

(三)患病桑葉到落葉後，務必搔集燒掉。

(四)發病時撒布一二〇倍的硫化鉀液。

第九節 桑赤澀病

病原菌 *Aecidium Mori* (Barel.) Diet.

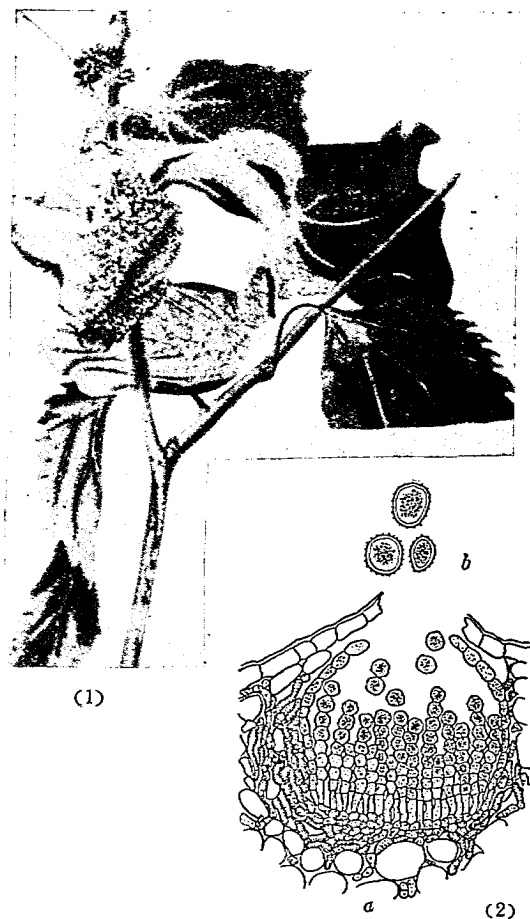
病徵 桑的赤澀病亦稱銹病，從四月展葉後到秋季，都可隨時發生，尤以高溫多濕的夏期為多。發病部位在葉、新梢、嫩芽，也有少數發生於桑葢的。葉部起初在兩面生圓形而有光澤的黃色病斑，漸次肥厚隆起，後來表皮破裂，從中間散出橙黃色粉末，往往滿布全面，使葉成為橙黃色。這種病斑，要是發生於新梢、葉脈和葉柄的，被害部都萎縮，且彎曲而作畸形。

病原菌 這種病菌，祇有銹孢子。銹子腔埋沒於表皮下，作球形，直徑 150μ 左右。銹孢子連生於他的基部，圓形或橢圓形，內容帶橙黃色，大小為 $13-22 \times 10-17\mu$ ，外皮厚約 $1-2\mu$ 。以菌絲在病枝和芽越冬，到翌年蔓延而生孢子，然後傳染於各處。銹孢子對於寒氣的抵抗力弱，不能越冬。

防治法

(一)選栽不易受病的品種。

(二)患病枝條，須在春期剪除燒掉。但這種病祇發生於一年



(1)

(2)

第九二圖 桑赤澀病

1. 被害葉
2. 病原菌 a. 銹子腔 b. 銹孢子

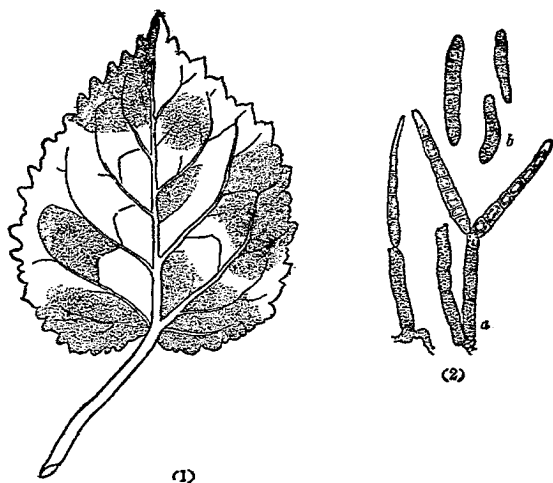
生的枝條，所以凡老的枝條，不必除去。

(三) 桑園附近的野桑，常為這種病菌的蕃殖地，應注意清除

第十節 桑污葉病

病原菌 *Clasterosporium flexuosa* Tanaka.

病徵 桑的污葉病發生於夏秋，發病部位，祇限於葉。起初在葉的裏面發生煤黑色病斑，此後逐漸擴大，各病斑就互相融合，往往及於全面。



第九三圖 桑污葉病

1. 被害葉
2. 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗褐色，圓筒形，直接生於菌絲，也有從表皮下束生二至七條的，大小為 $15-80 \times 3-4\mu$ 有多數隔膜，頂端生數個突起，在這裏着生分生孢子。分生孢子極易脫離，褐色，膜厚，有種種形態；其中着生於擔子梗的孢子，有棍棒狀、圓筒狀和紡錘形等，呈褐色，大小為 $25-37 \times 4-6\mu$ ，有三至七個隔膜；還有直接着生於菌絲上的分生孢子，暗褐色，棍棒狀，基部作柄狀，大小為 $46-64 \times 3.3-5.5\mu$ ，有四至七個隔膜。以孢子和菌絲在病葉越冬，到翌年再向各處傳染。

防治法

- (一) 被害葉務必搔集燒掉。
- (二) 力圖通風透光。

第十一節 茶葉枯病

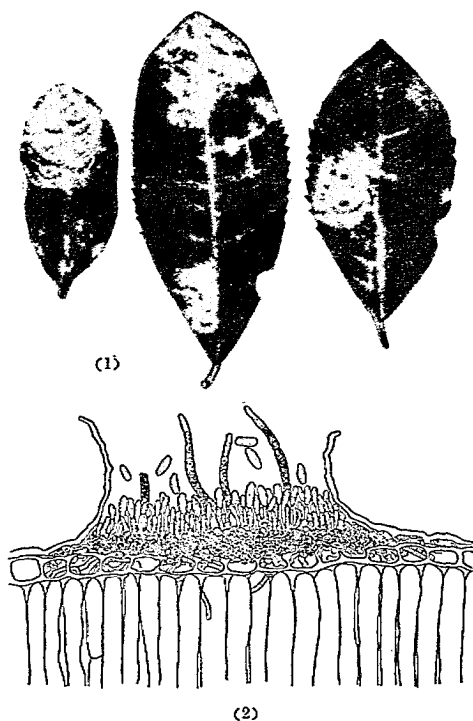
病原菌 *Glomerella cingulata* (Sronem.)

Spauld. et v. Sch.

病徵 茶的葉枯病隨時可以發生，但四月、九月以及多濕時期最多。寄主植物除茶以外，還有山茶。發病部位在葉，以發生於成葉的葉緣為主，起初在這一部生淡綠色而略帶乾枯的病斑，後來變褐色，再變灰色，周緣帶暗褐色，稍隆起，和健全部的分界很清。病斑表面，後來生同心輪紋。病斑的大小不一，往往波及全

葉，再後密生黑色小粒（分生孢子堆）。

病原菌 這種病菌生分生孢子，有時還有子囊孢子。分生孢子堆生於表皮下，大小為 $150-330\mu$ ，成熟則破裂而裸出。擔子梗短而無色，單胞，大小為 $9-18 \times 3-5\mu$ ，頂生分生孢子。分生



第九四圖 茶葉枯病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子堆

孢子長橢圓形或圓筒形，真直或略彎曲，無色，單胞，大小爲 $18-20 \times 4-5.5 \mu$ ，發芽時中央有隔膜。子囊殼黑色，球形，大小爲 100μ ，有孔口，生於組織中。子囊無色，棍棒狀，大小爲 $42-65 \times 7-8 \mu$ ，內藏二列子囊孢子。子囊孢子圓筒形，略彎曲，無色或稍帶褐色，大小爲 $14-19 \times 3-1 \mu$ ，由單胞而成。發育的適溫爲 $27-29^{\circ}\text{C}$ 。以分生孢子和菌絲在被害植物越冬。

防治法

- (一) 搜集被害葉而把他燒掉，
- (二) 肥料不可中斷。
- (三) 不可栽植於陰濕地。
- (四) 在春期採葉期二〇日以前，撒布五〇至七二公升式波爾多液一次或二次。

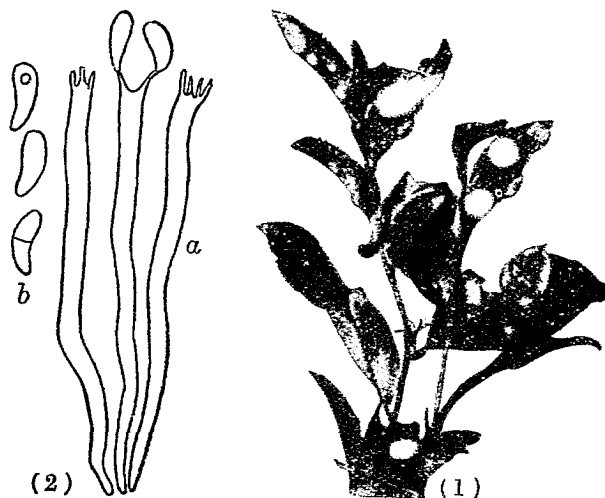
第十二節 茶餅病

病原菌 *Exobasidium vexans* Masee.

病徵 茶的餅病又叫葉腫病，以九月至十月發生最烈，有時在三至四月，也會大發生的，普通總以雨期較多。發病部位在葉、嫩葉和新梢。病葉起初在表面生淡黃色病斑，後來作圓形的凹陷，且變赤色；葉的裏面，肥厚而作弧狀隆起，當初灰色，漸變白色，且呈粉狀（子實層）。發生於嫩葉和新梢的，被害部肥厚而

作瘤狀，後來生白粉於其上。

病原菌 這種病菌生擔子囊孢子。擔子囊圓筒形或棍棒形，無色，單胞，大小為 $30-50 \times 3-7 \mu$ ，頂端生二至四個小梗，着生擔子囊孢子。擔子囊孢子腎臟形或長橢圓形，無色，大小為 $11-$



第九五圖 茶餅病

1. 被害葉 2. 病原菌 a. 擔子囊 b. 擔子囊孢子

$14 \times 4-1 \mu$ 大多數單胞，少數成自二胞。擔子囊孢子的壽命極短，不出二日或三日便死，所以是把菌絲越冬的 到來年再行傳染，或者生成孢子而後傳染。

防治法

(一)栽植茶樹，應選通風透光的地方。

(二)不可過施氮素質肥料。

(三)春期發芽當時及九月或十月，各撒布七二公升式波爾多液一次。

(四)被害部務必收集燒掉。

第十三節 茶白星病

病原菌 *Phyllosticta theaeifolia* Hara.

病徵 茶的白星病從四月起發生，五月至六月特多。發病部位在葉、嫩芽和幼莖。病葉起初生針孔大的褐色濕性污點，後來擴大作圓形，中部稍稍凹入，變灰白色，周緣稍隆起，呈暗色。發生多的時候，病斑互相融合，成不規則形，葉就脫落。發病於幼莖的，起初在表面作暗褐色病斑，後來相融合而擴大及於全莖。病斑表面，最後散生黑色小粒（柄子器）。被害葉製茶後，有惡臭而味苦。

病原菌 這種病菌發生柄孢子。柄子器球形或扁球形，大小為 $60-80\mu$ ，有乳頭狀孔口，起初生於表皮下，後來稍稍露出。柄孢子無色，單胞，作球形，大小為 $3-5 \times 2-3\mu$ ，成熟時相集成絲狀而從孔口迸出。以柄子器在被害部越冬，到來年迸出柄孢子而

傳染。

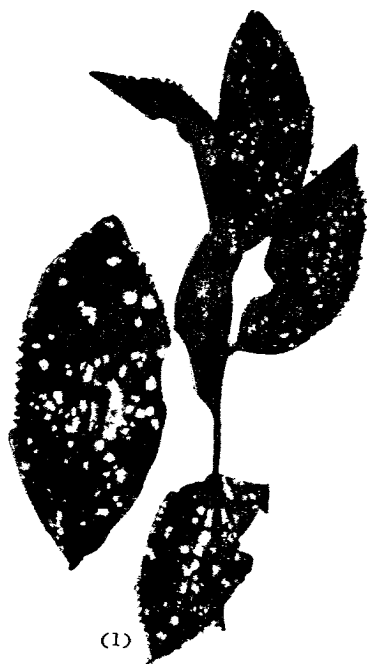
防治法

(一)把被害部收集
燒掉。

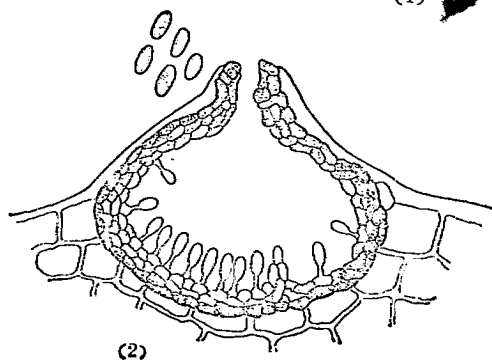
(二)不可過施氮素
質肥料。

(三)酸性土壤，容
易發病，所以不宜栽茶，
否則應施給石灰。

(四)春期將發芽前
撒布五四公升式波爾多
液。



(1)



(2)

第九六圖
茶白星病

1. 被害葉
2. 病原菌 孢子器
及柄孢子

【問題】

- (1) 桑萎縮病的病狀怎樣? 用甚麼方法防治?
- (2) 桑萎縮病怎樣傳染的?
- (3) 桑紫紋羽病的發病部位在甚麼地方? 傳染的方法怎樣?
- (4) 桑紫紋羽病和白紋羽病的病徵, 有甚麼不同?
- (5) 桑芽枯病的病徵和防治方法怎樣?
- (6) 試說明桑膏藥病的防治方法!
- (7) 桑表白澀病和裏白澀病怎樣區別? 防治方法怎樣?
- (8) 桑赤澀病的傳染路徑怎樣?
- (9) 試說明桑污葉病的病徵!
- (10) 茶葉枯病有甚麼方法防治?
- (11) 茶餅病發生在甚麼部位? 用甚麼方法防治?
- (12) 患有白星病的茶葉, 製茶後的品質怎樣?

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

遠藤保太郎 桑樹病理學

臺灣總督府中央研究所農業部報告第三十五號及四十九號

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第六章 煙草藝薹落花生薑和棉的病害

第一節 煙草立枯病

病原菌 *Bacterium solanacearum* Smith.

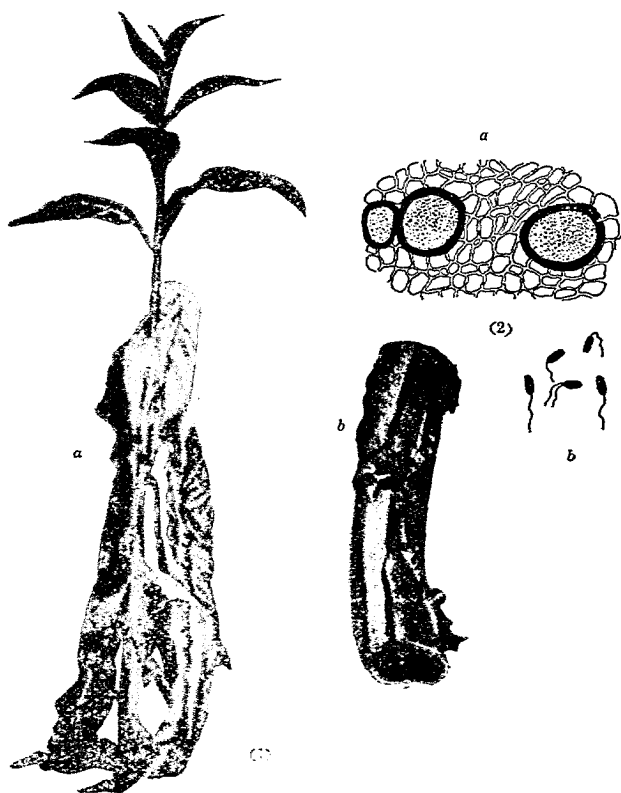
煙草的立枯病又叫心腐病，或稱赤腐病。發生於 20°C. 以上的氣溫下，如果氣溫達 30°C. 左右，發生最甚；所以這種病從六月起，到盛夏最烈，是煙草可恐的病害。這種病菌，可以寄生二八科一〇〇餘種的植物，其中最顯著的，除煙草以外，還有番茄、茄子、馬鈴薯、萊菔、胡麻、落花生、菜豆和大豆等。

病徵 發病部位在根、莖和葉。病根起初導管作黑色，後來腐敗而消失。病莖起初也是導管變褐色，後來在上面生黑色條斑。病葉起初葉脈變黑，後來萎凋而次第枯死。

病原菌 這種病菌，是短桿狀的細菌，兩端圓，大小為 0.9—2.0×0.5—0.8 μ ，普通 1.1×0.6 μ ，有一條至三條的單極生鞭毛，（有時為兩極生鞭毛）鞭毛的長為 2—3 μ 。發育的最適溫度為 34°C.，最高溫度為 37°C.，最低溫度為 18°C.。這種病菌，寄生於罹病植物而越冬，大多數則在土中越冬，到來年從根的傷口侵入而傳染發病。

防治法

(一)這種病由於土壤傳染而發生，所以烟草須栽植於無病之地。



第九七圖 煙草立枯病

1. 被害部 a. 被害株 b. 被害莖
2. 病原菌 a. 被害組織內的病原菌 b. 病原菌

- (二)把病株收集燒掉。
- (三)須早植早收。
- (四)栽培地須充分排水。
- (五)選栽不易受病的品種。
- (六)避連作，至少在二年內須與寄主以外作物行輪栽。

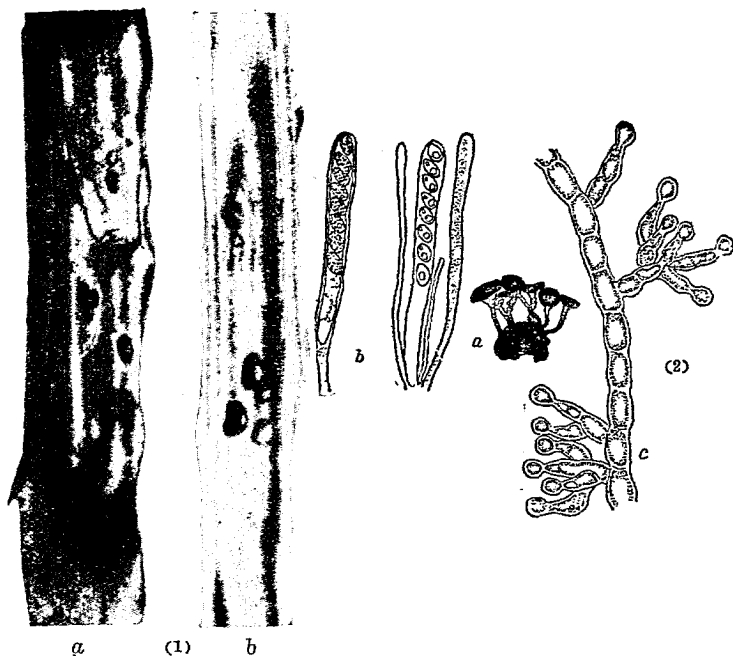
第二節 煙草菌核病

病原菌 *Sclerotinia Libertiana* Fuck.

煙草的菌核病發生於春秋二期，起初在五月下旬發生於苗圃，後來再發生於九月中旬的本圃。能夠侵害三二科一六〇餘種植物。其中主要的除煙草以外，還有蕁薹、馬鈴薯、甘藍、胡蘿蔔、菜豆、豌豆、番茄、蕪菁、番椒、茄、葱和胡瓜等。

病徵 發病部位在苗和莖、葉、蒴果。病苗赤褐色而呈濕性軟腐。病葉生濕性褐色而不正形的病斑。病莖表面生長橢圓形而淡褐色的病斑。各部的病斑，到後來在上面生白色棉毛狀菌絲，最後生黑色鼠糞狀的菌核。莖和蒴果的菌核，以生於內部的中腔為主。

病原菌 這種病菌，有菌核和子囊盤，在這裏生子囊孢子，有時還能生小形分生孢子。菌核黑色，鼠糞狀，大小為 $0.38-12.0 \times 0.19-4.0$ 公釐，有時生小形分生孢子於其上。春秋二期從



第九八圖 煙草菌核病

1. 被害莖 a. 表面 b. 內腔
 2. 病原菌 a. 菌核及子囊盤 b. 子囊及絲狀體
 c. 分生孢子的生成

菌核生子囊盤，子囊盤作平盤狀，表面暗黃褐色，在這裏生子囊和絲狀體。子囊圓筒形，基部細，無色，大小為 $111-155 \times 7.5-11.1 \mu$ ，內藏八個子囊孢子。子囊孢子無色，單胞，呈卵形，大小為 $11.3-16.8 \times 5.5-7.8 \mu$ ，內含二個油球。這種病菌，發育於 10°C 。

至 33°C. 之間, 其最適溫度為 15°C. 至 24°C.。以菌核在種子和被害部越冬為主, 到來年四月及九月至十月的二期發生子囊盤, 從這裏再發生孢子而傳染。

防治法

- (一) 種子用篩(篩眼大小為 $\bigcirc \cdot 5$ 公釐)選過, 再用比重一·〇六的鹽水選過。
- (二) 收集病株而把他燒掉, 或者深埋土中。
- (三) 行秋耕, 將表土埋入下層。
- (四) 忌晚栽, 須早植早收。
- (五) 須充分排水, 力避過濕。

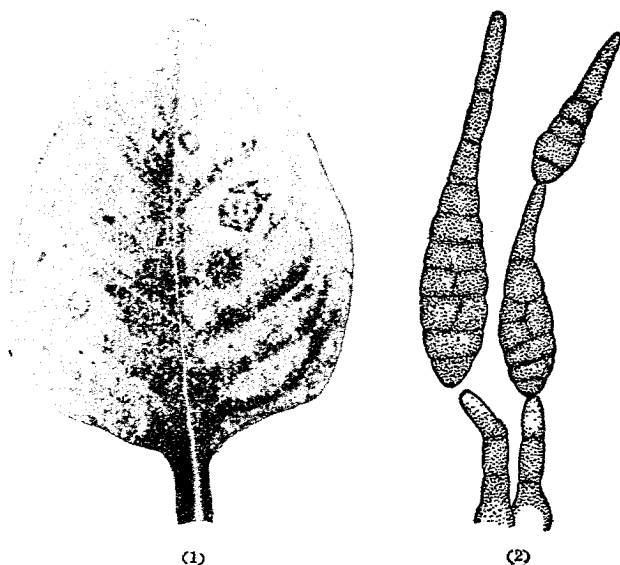
第三節 煙草赤星病

病原菌 *Macrosporium longipes* Ell. et Ev.

病徵 煙草的赤星病, 在三月至四月的苗圃中, 已見發生, 多數則發生於七月或八月, 直到收穫期為止。凡煙草栽培地, 到處都有。發病部位在葉, 病葉起初生圓形或不規則形的濃褐色病斑, 作重輪狀, 後來中心部稍稍褪色, 質脆而每成裂孔。

病原菌 這種病菌, 祇有分生孢子。擔子梗頂端屈曲, 單條或二至五條簇生, 呈暗褐色, 大小為 $42-70 \times 4.4 \mu$, 有一至三個隔膜。分生孢子暗褐色, 棍棒狀, 具長的嘴胞, 有一至四個縱隔膜

和五至七個橫隔膜，大小爲 $50-100 \times 10-18\mu$ 。以孢子和菌絲在被害植物越冬，到來年再傳染而發病。



第九九圖 煙草赤星病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

防治法

- (一) 在苗圃內發病時，撒布七二公升式波爾多液。
- (二) 把被害葉除去燒掉。
- (三) 氮素質肥料不可多施，鉀質肥料不可缺少。
- (四) 常發暴風的地方，須預先造防風林或防風垣。

第四節 囊薹菌核病

病原菌 *Sclerotinia Libertiana* Fuck.

囊薹的菌核病自四月或五月起開始發生，到登熟期特甚。凡囊薹栽培地，到處發生，是囊薹最可恐的病害。這種病菌的寄主植物，有三二科一六〇餘種之多，其中最顯著的，除囊薹以外，還有大豆、馬鈴薯、茄、番茄、番椒、豌豆、菜豆、小豆、蠶豆、甘藍、花椰菜、菜類、胡蘿蔔、菠薐草、葱、胡瓜、甘藷、紫雲英、桑和楮等。

病徵 這種病以發生於莖部為主，也有侵害葉和葉柄而發生病斑的。病斑起初褐色，後來純白色，莖部表皮破裂如麻，上部的葉變黃，終至全部枯死。細檢病株內部，髓消失而中空，內有多數黑色鼠糞狀的菌核。

病原菌 這種病菌，除子囊孢子和小形分生孢子外，還有菌核。菌核黑色，作鼠糞狀，大小為 $1.5-30 \times 0.5-5$ 公釐，在早春或晚秋從這裏生出一至一〇個子囊盤。子囊盤暗褐色，有柄，柄的長沒有一定，子囊盤的大小為 $5-10$ 公釐，表面有子囊和絲狀體。子囊棍棒狀，無色，大小為 $108-135 \times 9-10 \mu$ ，內藏八個子囊孢子。子囊孢子單胞，無色，作橢圓形，大小為 $12 \times 4 \mu$ ，兩端有脂肪球。分生孢子只有小形的，無色，單胞，密生於擔子梗上，

成爲 $84 \times 77 \mu$ 大小的孢子塊，分生孢子的大小爲 $3-4 \mu$ 。這種病菌，適於低溫下蕃殖，他的發育適溫爲 $15-24^{\circ}\text{C}$ 。以菌核在地表越冬爲主，春秋二期生子囊盤後，就飛散孢子而傳染。菌核



第一〇〇圖 菸萎菌核病

1. 被害莖 2. 病原菌 菌核及孢子囊

至少可以生存二年，但在濕地或埋沒於一公寸以下的土壤中，到來年便失其生活力。

防治法

(一)把被害植物連根拔除燒掉，但菌核大多集於土面根部的中腔，務必注意除去，勿使漏落。

(二)行秋耕，至少須將表土翻入一公寸以下的深層。

(三)作物生育期中，常行中耕，或者行相當的覆土，把菌核埋沒於地下。

(四)至少在三年內須與禾本科作物輪栽。

(五)選栽不易受病的品種。

(六)用比重一·〇八的鹽水把種子選過。

第五節 蕁薹白黴病

病原菌 *Albugo candida* (Pers.) Kuntze.

蕁薹的白黴病大多發生於早春二月至三月，凡受寒傷的蕁薹，發病更多。能夠罹病的作物，除蕁薹以外，還有多種菜類和蕪菁等。

病徵 發病部位在莖、葉、花、莢等，不論那一部發病，起初在表面或裏面生蒼色不規則形的腫斑，後來破裂而從中散出白色粉末（分生孢子）；病勢甚的，葉肥厚而縮小，莖肥大而卷曲，

花瓣肥厚如葉，帶綠色。

病原菌 這種病菌有分生孢子和卵孢子。擔子梗無色，單胞，作棍棒狀，大小為 $35-40 \times 15-17\mu$ ，頂端連生分生孢子。分



第一〇一圖 萎萎白霉病(1)

被害葉

生孢子無色，單胞，略作球形，大小為 $15-27 \times 13-25 \mu$ ，一得水分，內中生出五至八個遊走子。

卵孢子單胞，球形，直徑 $40-55 \mu$ ，經一定休眠期後，得到相當水分，便發芽而生遊走子。這種病菌的發芽適溫為 10°C ，所以這種病祇在低溫時期，纔見發生。以卵孢子在被害部越冬，後來生出遊走子而傳染；還有以菌絲在寄主植物體內越冬，後來生出分生孢子而傳染。

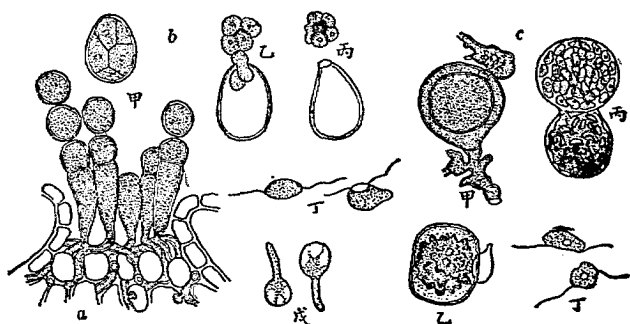
防治法

- (一)把被害作物除去燒掉。
- (二)收穫後把枯葉收集燒掉。
- (三)發病地行秋耕，將表土翻入深層。
- (四)發病劇烈的地方，須和寄主以外的作物行輪栽。
- (五)發病前預先撒布七二公升式波爾多液。



第一〇二圖 莖葉白霉病(2)

被害花



第一〇三圖 萎瀝白敵病 病原菌

- a. 分生孢子及擔子梗
 b. 分生孢子的發芽 甲、內容的分裂 乙、丙、內容的退出
 丁、遊走子 戊、靜止後的發芽
 c. 藏卵器及其發芽 甲、藏卵器的授精 乙、卵孢子的生成
 丙、卵孢子的發芽 丁、遊走子

第六節 落花生黑澀病

病原菌 *Cercospora personata* (Berk. et Curt.) Ell.

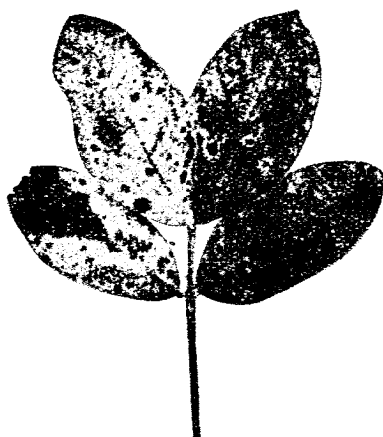
病徵 落花生的黑澀病，從五月或六月開始發生，直到收穫期為止，尤以高溫多濕時期最甚。發病部位，以葉為主，其次為莖、葉柄和托葉，起初發生於下葉，病斑暗色，周緣鮮黃色，後來漸次擴大，變為暗黑色，作圓形。一葉上的病斑，普通有一〇個左右，有時多至六〇餘個，各病斑互相融合後，便作不正形，葉就卷縮而脫落；這時病斑上面，輪生黑色小粒（擔子梗）。

病原菌 這種病菌，生分生孢子。擔子梗多數叢生於葉的裏面，呈暗褐色，普通缺隔膜，有時亦許有隔膜一至二個，大小為 $45-84 \times 5-6 \mu$ 。分生孢子倒棍棒狀或圓柱狀，普通有三至五個隔膜，大小為 $28-60 \times 7-9 \mu$ ，呈橄欖色。以分生孢子在被害部（有時附着於種子）越冬，或者混入土中越冬，到來年由風或昆蟲傳播於各處。

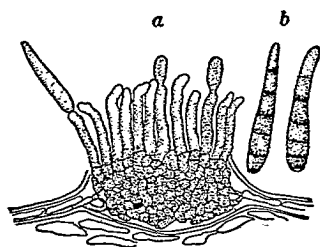
防治法

(一)種子須從無病地採取。

(二)種子須經消毒：用一·五%的硫酸銅液浸漬一小時，或者用四〇〇倍的蟻醛液浸漬四小時。



(1)



(2)

第一〇四圖 落花生黑澀病

1. 被害葉

2. 病原菌 a. 擔子梗 b. 分生孢子

- (三)種子向低溫地帶交換。
- (四)發病地在二年內和他種作物輪栽。
- (五)選栽早生種。

第七節 薑腐敗病

病原菌 *Pseudomonas Zingiberi* Uyeda.

病徵 薑的腐敗病又叫舞病，自六月開始發生。到八月最甚。大形的品種，發病較多，小形品種較少。發病部位，以根莖為主，以後便及於莖和葉。起初發病於地面部分，病部濃黃褐色，漸次帶濕性而失其光澤，終至軟化消失，祇剩表皮，葉和莖都萎凋，後來變作鮮黃色。試檢患病的根莖，表面沒有光澤，中間有灰白色汁液，帶惡臭。

病原菌 這種病菌，是短桿狀細菌，兩端圓，大小為 $0.7-1.2 \times 0.5-0.6\mu$ ，有長約 $3.4-6.9\mu$ 的單極生鞭毛一至二條。發育最適溫度為 28°C 。在土壤和病根越冬，來年傳染於根莖，夏期更移害於葉。

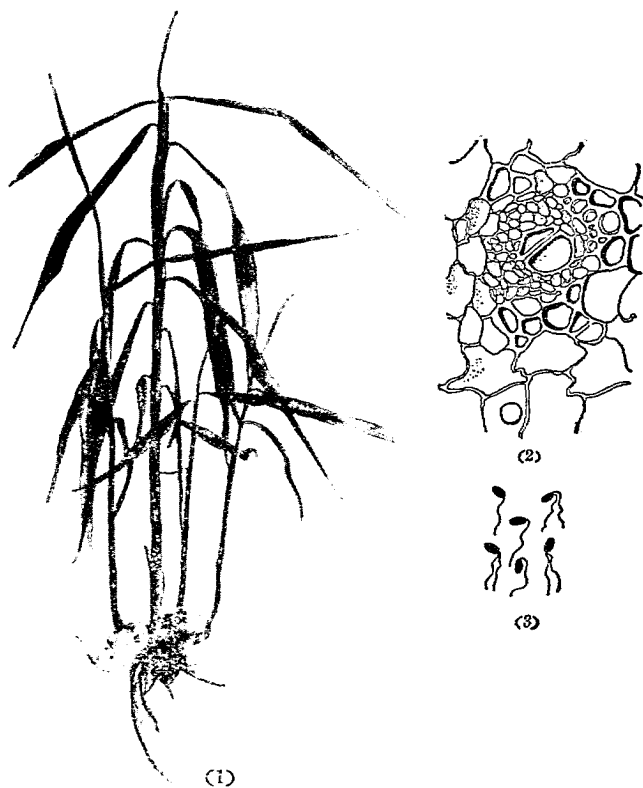
防治法

- (一)種根須從無病地採取。
- (二)種根在栽植之前，須用木灰液（木灰三·七公斤，水一·八公斗）或五四公升式波爾多液浸漬一〇分鐘。

(三)種根選無病地栽植。

(四)有病土壤，須用克洛羅匹克林消毒。

(五)避連作，須在三年內栽植其他作物。



第一〇五圖 萎腐敗病

1. 被害株 2. 被害組織 3. 病原菌

- (六)多施鉀質肥料。
- (七)見有病株，須立刻拔除燒掉。
- (八)八月中撒布七二公升式波爾多液一次或二次。
- (九)選栽不易發病的品種。

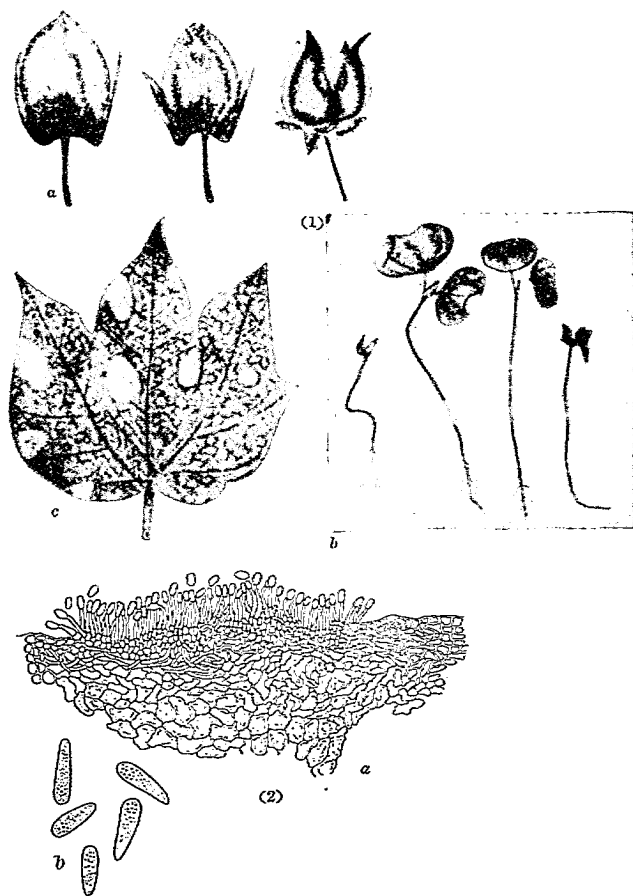
第八節 棉炭疽病

病原菌 *Glomerella Gossypii* (South.) Edg.

棉的炭疽病在五月中旬當棉發芽時便侵害子葉，漸次及於本葉和莖，直至九月為止。凡植棉各地，到處都有，是棉作最可惡的病害。對於這種病的抵抗力，朝鮮棉最強，中國棉次之，陸地棉最弱。

病徵 發病部位以子葉、葉和莖為主，其次為莖、種實和棉絮。病葉起初生暗黑色斑點，後來擴大而作不正形，乾枯時往往裂開，病莖起初生紫黑色斑點，後來擴大為圓形，稍稍凹入，一得濕氣，便分泌一種粘質物（分生孢子塊），多數在種實的內種皮上生褐色粉末，棉絮變灰褐色而質脆。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子，有時還生子囊孢子。擔子梗無色，單胞，作棒狀，相集成孢子堆，大小為 $12-28 \times 2.8-5 \mu$ ；病葉的擔子梗，往往介有剛毛。分生孢子橢圓形或長卵形，大小為 $15-20 \times 4-7 \mu$ ，子囊殼暗褐色，球形，大小為 $80-120 \times$



第一〇六圖 棉炭疽病

1. 被青蒴 a. 被害部 b. 被害子葉 c. 被害葉
 2. 病原菌 a. 分生孢子堆 b. 分生孢子

100—160 μ ，埋沒於寄主組織中。子囊無色，棍棒狀，大小為 50—70 \times 10—14 μ ，子囊孢子無色，單胞，橢圓形，稍彎曲，大小為 12—20 \times 5—8 μ 。發育的適溫為 25—28°C；38°C 以上，10°C 以下，全不發育；51°C 經一〇分鐘死滅。這種病菌在土中，冬季可生存五個月，在地表可經一年而死滅，在種子的，雖經一年至一五個月，還得生存。以菌絲和孢子在被害部或附着於種子而越冬，來年再傳染於各處。

防治法

- (一)發病地行秋耕，將表土埋入下層。
- (二)種子須從健莢採收，且不可接觸其他有病種子。
- (三)在十月中採收的種子，發病最少。
- (四)種子施行冷水溫湯浸種法，或者用蟻醛氣體燻蒸，每三〇立方公尺的容積，用蟻醛液〇·四五〇公升，燻蒸二四小時。
- (五)發芽時撒布六三公升式波爾多液一次或二次。
- (六)選栽不易發病的品種。
- (七)選用經過二年的陳種子栽種。

第九節 棉角點病

病原菌 *Bacterium malvacearum* Smith.

棉的角點病從棉發芽起，一直到開絮的期間，不絕發生，尤



第一〇七圖 棉角點病

1. 被害部 a. 被害葉 1. 被害子葉 c. 被害莢 2. 被害組織及病原菌

以初夏爲多，是棉作可惡的病害。其中陸地棉各品種，都容易發病，朝鮮棉和印度棉次之，中國棉最不容易發病。

病徵 發病部位，以葉爲主，其次爲蒴、莖和子葉。病葉起初在表面生水浸狀的小斑點，後來變黑褐色；病斑在幼葉的，作不正形，在成葉的，作多角形，生於葉脈的，作電光狀。病蒴起初在頂端附近生水浸狀灰色小斑點，後來作圓形，且凹入而變褐色。病莖起初也是生水浸狀小斑點，後來凹入而變黑色。

病原菌 這種病菌，是桿狀的細菌，兩端鈍圓，大小爲 $1.2-2.4 \times 0.4-0.6\mu$ ，有一至二條單極生鞭毛。發育的最適溫度爲 $25-30^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度爲 $36-38^{\circ}\text{C}$ ，最低溫度爲 10°C ，死滅溫度爲 $50-51^{\circ}\text{C}$ 。一〇分鐘。在土中祇能生存一〇個星期，在患病植物可生存三個月，在種子的，可經二年不死。所以這種病菌，是在種子越冬而傳染的。

防治

(一)這種病因爲由於種子傳染，所以務必向無病的健蒴採種。

(二)種子用 60°C 。溫湯浸漬一〇分鐘。

(三)最簡單的方法，將種子薄鋪鐵板上在日光中曝曬四天。

(四)發病的幼植物，從速除去。

(五)發病劇烈時，撒布六三公升式波爾多液。

(六)選栽不易發病的品種。

【問題】

(1)用番茄和茄子等與煙草行輪栽，可以防治煙草的立枯病麼？

(2)煙草的菌核病，除煙草之外，還可以侵害多少植物？試就所知舉出五例！

(3)煙草赤星病的病徵怎樣？

(4)萎萎菌核病發生於甚麼時期？病徵和防治方法怎樣？

(5)萎萎白黴病的病徵和防治方法怎樣？

(6)落花生黑澀病用甚麼方法防治？

(7)薑腐敗病應該施行那幾種方法，纔可防治？

(8)中國棉對於炭疽病的抵抗力怎樣？

(9)棉炭疽病的病徵和防治方法怎樣？

(10)棉角點病發生於甚麼部位？病部的徵狀和防治方法怎樣？

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第七章 梨蘋果桃柿和李的病害

第一節 梨赤星病

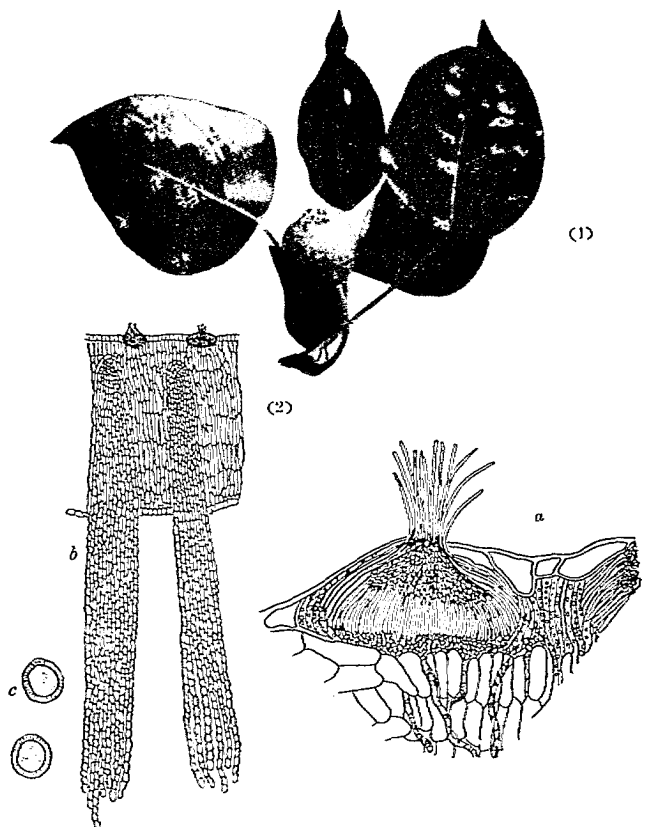
病原菌 *Gymnosporangium Haraeaeum* Syd.

梨的赤星病又叫銹病，或稱赤銹病，從四月下旬至五月降雨之後，才有發生，若是沒有雨的說法，便可免這病害。氣溫較低而水濕充盈，是發病的必要條件，為梨樹最普通的病害。這種病菌的寄主植物，除梨以外，還有楡、檉和檜樹等。

病徵 發病部位，以葉為主，其次發生於新梢和果實。病葉起初在表面生橙黃色而有光輝的小斑點，後來擴大而在表面密生小顆粒體（精子器）。這種顆粒體，後來變黑色，分泌甘味的粘質物。這時葉的裏面，生淡黃色至紫褐色的毛狀體（銹子腔），後來變作淡灰色。這種病斑，一葉有數個，有時達六〇餘個，起初稍帶圓形，後作不正形而變為黑色。病果在蒂口附近生橙黃色小斑點，後來在表面發生小的顆粒體，果實就次第硬化，病斑凹入而呈畸形，表面生毛狀體。發病於新梢的，和上述病徵一樣，起初在表面生橙黃色病斑，後來在上面生淡黃色毛狀體，於是病斑就漸次凹入而生龜裂。

病原菌 這種病菌在梨樹生精子和銹孢子，在檜樹生冬胞

子。精子器生於表皮下，作壺狀，大小爲 $120-170 \times 90-120 \mu$ 。
內藏多數精子。精子紡錘形，無色，大小爲 $8-12 \times 3-3.5 \mu$ 。銹



第一C八圖 梨赤星病

1. 被害葉及果實 2. 病原菌 a. 精子器 b. 銹子腔 c. 銹孢子

子腔圓筒形，大小爲 $2.5-4.0 \times 0.3-0.5$ 公釐，內藏多數銹孢子。銹孢子稍作球形，呈橙黃色，表面有細點，大小爲 $18-22 \times 16-20\mu$ 。銹孢子飛散到檜樹而寄生後，就發生冬孢子堆而生出冬孢子。冬孢子紡錘形，帶橙褐色，中央有隔膜，大小爲 $35-70 \times 15-22\mu$ ，有子柄，蔽以膠質。冬孢子發芽後，生前菌絲，上面着生小生子。小生子卵圓形，無色，大小爲 $10-15 \times 8-9\mu$ ，小生子飛散到梨樹，便生出精子器和銹子腔。冬孢子的發芽適溫爲 $17-20^{\circ}\text{C}$ ；銹孢子的發芽適溫爲 27°C 。從四月至七月間，寄生於梨樹，以後寄生於檜樹類等。以菌絲越冬，早春二月或三月，在檜樹生冬孢子堆，四月至五月降雨時，便膨大如洋菜凍的樣子，冬孢子發芽後，生出小生子，如果飛散到梨樹，再發生赤星病。

防治法

(一) 伐除附近的中間寄主（檜樹類），最爲必要。

(二) 要是不得已而不能把中間寄主伐除，則四月至五月中在降雨前撒布五四公升式波爾多液。

(三) 從六月至七月，如果發見檜樹類的病枝和病葉，務必除去，然後再撒布六三至七二公升式的波爾多液，但以上所用的波爾多液每一·八公斗，如果加入砂糖五五·五至七四·〇公分，效力更好。

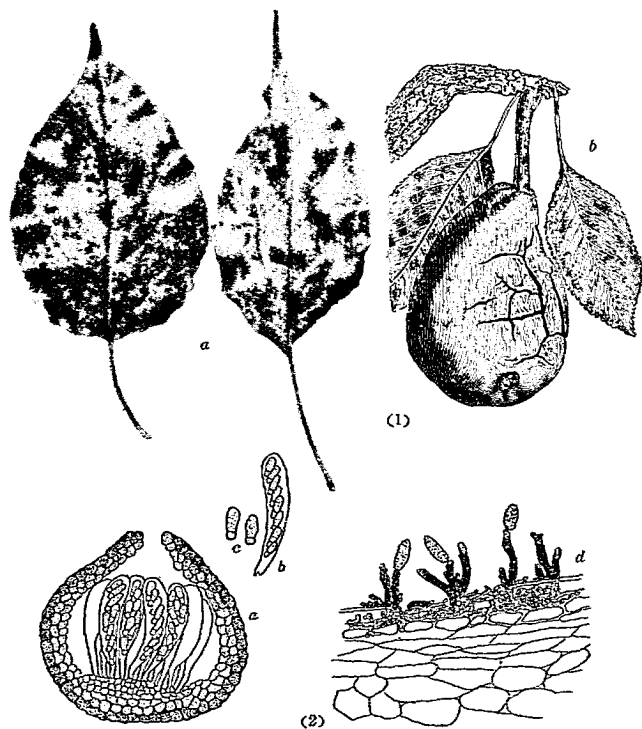
第二節 梨黑星病

病原菌 *Venturia pirina* Adh.

梨的黑星病發生於五月至十月，尤以六月爲甚，凡多濕冷涼的季節或栽培於瘠瘦的地方，最容易發病；所以山地和寒地，受害較多。

病徵 發病部位在果實、果梗、葉、葉柄、新梢等。病葉起初在裏面沿中脈或支脈生橢圓形或不正形的黑色病斑，後來生煤狀的黴（分生孢子和菌絲）。果實大都在大豆或梅實那樣大小的時候發病，起初在病部生黑色而不正形的病斑，後來成煤狀，再變作瘡痂狀，因此果實生凹陷，有時成爲畸形，質硬化而龜裂。發病於新梢、果梗和葉柄的，起初都是黑色或黑褐色病斑，後來凹入，表面成煤狀，再變作瘡痂狀，且有時還發生裂痕。

病原菌 這種病菌，多數祇有分生孢子，但也有少數發生子囊孢子的。分生孢子外觀作煤狀，生於病斑上；子囊孢子羣生於落葉上，擔子梗暗色，大小爲 $18-63 \times 4-6\mu$ ，或直或彎，單生或叢生，頂生分生孢子。分生孢子單胞，大都紡錘形，有時生一個隔膜，大小爲 $18-21 \times 6-9\mu$ ，呈暗色。子囊殼暗褐色，球形，有乳頭狀孔口，大小爲 $100-150\mu$ ，子囊棍棒狀，大小爲 $60-75 \times 10-12\mu$ ，無色，內藏八個子囊孢子。子囊孢子長卵圓形，分成大



第一〇九圖 梨黑星病

1. 被害部 a. 被害葉 b. 被害果
 2. 病原菌 a. 子囊殼 b. 子囊 c. 子囊孢子 d. 分生孢子及擔子梗

小二胞，大小為 $14-15 \times 5-6\mu$ ，稍帶黃褐色。多數以分生孢子和菌絲在病梢或病葉上越冬，少數以子囊殼越冬。

防治法

(一)採除病梢和收集病葉而把他燒掉。

(二)肥料不可中斷。

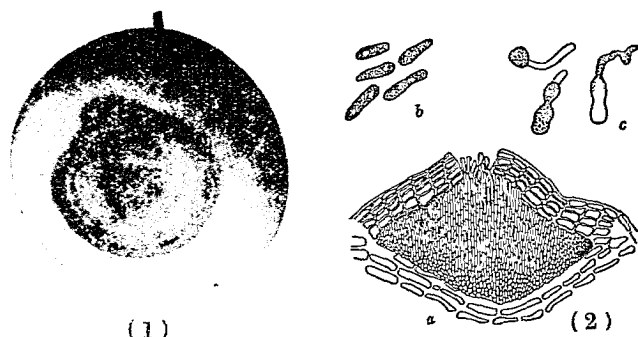
(三)防治這種病最有效的方法，是撒布藥劑。當梨芽未開放以前，撒布五度內外的石灰硫黃合劑一次；開放後撒布四五公升式波爾多液一次；開花前撒布五四公升式波爾多液一次。落花後再撒布五四公升式波爾多液一次；等到果實有大豆粒大小的時候，撒布七二公升式波爾多液一次；掛袋前更撒布七二公升式波爾多液一次，從九月至十月，再撒布七二公升式波爾多液一至二次。

第三節 梨炭疽病

病原菌 *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc.

病徵 梨的炭疽病發生於果實的成熟期，除梨之外，還有蘋果、葡萄、櫻桃、桃和榲桲等，也能發病。凡果皮薄的品種，受病較易。發病部位在成熟的果實，也有少數發生於枝梢的。起初在果面生褐色小病斑，後來擴大，直徑達二至三公分，稍帶濕性而凹入，表面再輪生黑色小粒（分生孢子堆），再後來分泌粘質物（分生孢子塊）。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子，也有極少數發生子囊孢子的。擔子梗相集而成孢子堆，無色，單胞，大小為 $15-20 \times 1.5$



第一一〇圖 梨炭疽病

1. 被害果實
 2. 病原菌
 a. 分生孢子堆 b. 分生孢子 c. 分生孢子的發芽

— 2μ 。分生孢子圓形或卵圓形，無色，單胞，大小為 $12-22 \times 6-8\mu$ ，一得濕氣，便相集而漏出粘液。發育的最適溫度為 $20-25^{\circ}\text{C}$ 。以菌絲和孢子在病果或土中越冬，到來年再傳染為害。

防治法

- (一) 搜集病果而把他燒掉。
- (二) 發病地在早春耕鋤，把表土埋沒深層。
- (三) 須行掛袋。
- (四) 從六月下旬至七月，撒布七二公升式波爾多液三至四次。

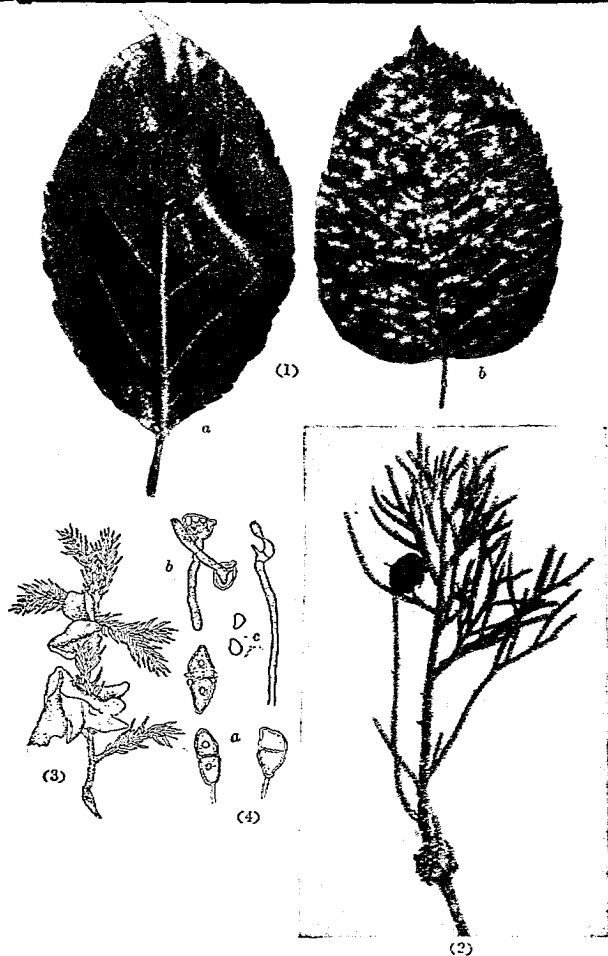
第四節 蘋果赤星病

病原菌 *Gymnosporangium Yamadai* Miyabe.

蘋果的赤星病在四月上旬至五月降雨之後，開始發生。發病的氣溫，限於 10°C 以上。凡家屋或墓地附近，發生較多。這種病菌的寄主植物，除蘋果外，還有梔、海棠和檜類等植物。

病徵 發病部位以葉為主，其次在果實和新梢。病葉起初在表面生橙黃色的圓形病斑，後來次第膨大，且上面發生小粒點（精子器），分泌銹色粘液；裏面肥厚，叢生灰黃色的毛狀體（銹子腔）。病果在蒂部生橙黃色病斑，次第硬化。發病於新梢的，起初在表面生橙黃色病斑，後來破裂而作潰瘍狀。但發病的果實和新梢，生有毛狀體的極少。

病原菌 這種病菌，除生有精子和銹孢子外，還能在檜類生冬孢子。精子器作寶珠形，生於組織中，內藏無色單胞而紡錘形的精子。銹子腔圓筒形，內藏銹孢子。銹孢子黃褐色，單胞，呈球形，大小為 $16-24\mu$ 。冬孢子堆生於檜類的枝梢，也有少數生於葉的，紫褐色，呈球形，有不規則紋理，一得雨水，膨脹如舌狀而露出冬孢子。冬孢子有柄，多數成自二胞，呈暗茶色，作卵圓形，大小為 $23-55 \times 15-23\mu$ ，發芽後生出前菌絲而着生小生子。銹孢子發芽的適溫為 27°C ，冬孢子發芽的適溫為 20°C 。以菌絲寄生於檜樹類越冬，早春生成冬孢子，從四月下旬至五月上旬，一得雨水，便發芽而生小生子。這種小生子飛散到蘋果樹，便寄



第一一四圖 蘋果赤星病

1. 被害葉(蘋果) a. 裏面(銹子腔的生成) b. 表面(孢子器的生成)
2. 被害枝葉(檜) 3. 冬孢子堆的生成 4. 病原菌 a. 冬孢子 b. 冬孢子的發芽 c. 前菌絲及小生子的生成

生而生精子器，再生銹子腔，到七月又寄生於檜類而越冬。

防治法

(一)最好的方法在蘋果栽培地四周至少○·五四五公里範圍以內，把一切檜樹類，完全伐採除掉。

(二)設使不得已而不能施行上法的時候，則從四月下旬至五月上旬遇到將雨天氣，撒布五四公升式波爾多液。

(三)六月至七月向檜樹撒布六三至七二公升式波爾多液一次。

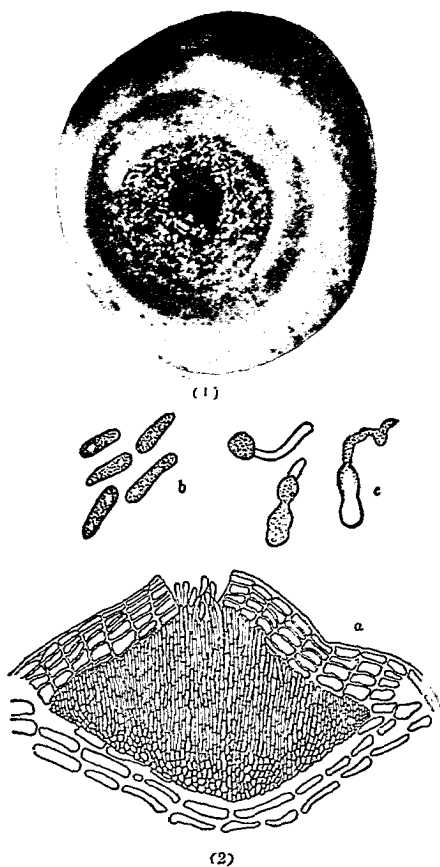
第五節 蘋果炭疽病

病原菌 *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc.

蘋果的炭疽病發生於果實將近成熟的時期，普通自七月或八月開始發生，在烈日下發生較多。這種病菌的寄主植物，除蘋果以外，還能侵害三〇餘種果實，其中普通的，如葡萄、梨、櫻桃、桃等都是。

病徵 發病部位，以果實為主，少數也能發生於枝幹。病果起初在表面生淡褐色的圓形病斑，後來漸次擴大，帶濕性而凹入，且略有同心輪，再後來密生黑色小粒（孢子堆）於其上，這個病果就腐敗而在病斑上分泌粘液（分生孢子）。患病果肉，帶有苦味。

病原菌 這種病菌,生有分生孢子,極少數也有生子囊孢子



第一一二圖 蘋果炭疽病

1. 被害果實 2. 病原菌 a. 分生孢子堆 b. 分生孢子 c. 分生孢子的發芽

的。擔子梗相集而作孢子堆，無色，單胞，大小為 $15-20 \times 1.5-2\mu$ 。分生孢子橢圓形或圓形，無色，單胞，大小為 $12-22 \times 6-8\mu$ ，一得濕氣，成為粘液漏出。這種病菌，從發育的適溫區別起來，可分二種：一種最適於 28°C 的溫度下發育， 32°C 以上或 3.5°C 以下，全不發育；還有一種的發育適溫為 $20-21^{\circ}\text{C}$ ， 33°C 以上或 2°C 以下，不發育。普通以菌絲和分生孢子在病果或土中越冬，到來年再傳染而發病。

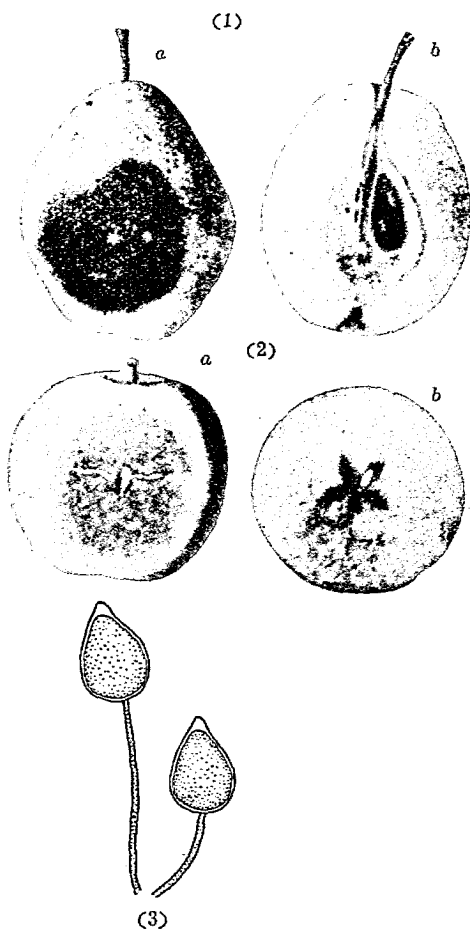
防治法

- (一)把病果收集燒掉。
- (二)注意肥培管理，使樹勢生育旺盛。
- (三)須行掛袋。
- (四)六月下旬至七月撒布七二公升式波爾多液三至四次。

第六節 蘋果疫病

病原菌 *Phytophthora cactorum* (Leb et Cohn) Schröt.

病徵 蘋果的疫病，從六月至九月陸續發生於果實的發育期，陰濕天氣，發病特多。除蘋果外，梨也能受害。發病部位，以果實為主，也有少數發生於芽的。起初在果面生褐色病斑，後來漸次擴大，及於全面，於是在表面生種種大小的火腫狀斑點，外觀呈白色蠟狀。



第一—三圖 蘋果疫病

1. 被害果實(梨) a. 全果 b. 斷面 2. 被害果實(蘋果)
 a. 全果 b. 斷面 3. 病原菌 分生孢子

病原菌 這種病菌，生有分生孢子，也有少數生卵孢子的。擔子梗無色，單生，缺隔膜，大小為 $35-100 \times 4\mu$ 。分生孢子無色，單胞，作廣卵圓形，頂端有乳頭突起，大小為 $51-57 \times 34-37\mu$ 。卵孢子球形，無色或帶褐色，大小為 $27-30\mu$ ，有厚 4μ 的膜。發育適溫為 25°C 。以孢子和菌絲越冬，到來年一得雨水，便侵入接近地面的果實而發病；所以這種病祇有在陰雨天氣發生於地面附近的果實。

防治法

- (一) 搜集病果而把他深埋地下。
- (二) 剪除下枝，不使在接近地面部分結果。
- (三) 從五月中旬起，撒布六三公升式波爾多液一至二次。
- (四) 須行掛袋。
- (五) 地面敷藁，以防雨水濺上。

第七節 桃炭疽病

病原菌 *Gloeosporium laeticolor* Berk.

桃的炭疽病又叫硬化病，或稱立葉病，從五月上旬起，開始發生，至六月或七月盛發。

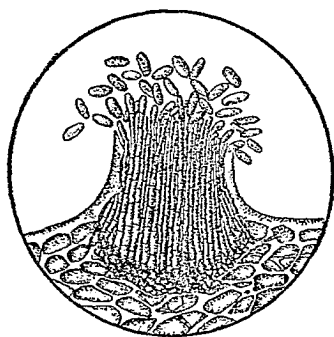
病徵 發病部位在果實、葉和枝梢。病果起初在表面生綠褐色水浸狀的病斑，後來作濃褐色，乾燥後略為凹入，從表面分泌

粘質物（分生孢子），這種病果，有時就脫落下來。病葉向上，兩邊向表面的主脈捲入，甚至成爲管狀。病枝起初在表面生綠褐色之水浸狀病斑，後來帶紅色而略凹入，從表面分泌粘質物（分生孢子）。於是生長停止，有時彎曲或萎縮而次第枯死。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗絲狀，多數單條，也有少數分岐的，大小爲 $17-26 \times 4-5 \mu$ ，無色，透明，頂端着生分生孢子，相集而成孢子堆。分生孢子橢圓形，無色，大小爲 $16-23 \times 6-9 \mu$ ，周圍有膠狀物質。發育的最適溫度爲 25°C 。內外。這種病菌，在病枝或病果越冬而傳染，土壤濕潤時，也



(1)



(2)

第一—四圖 桃炭疽病

1. 被害果實枝梢及葉
2. 病原菌 分生孢子堆及分生孢子

有少數在地表越冬而傳染的。

防治法

(一)摘除病枝和病果而把他燒掉,或深埋地下。

(二)氮肥不可多施,以防枝條徒長。

(三)須充分排水。

(四)選栽無病苗木。

(五)開花前撒布三六至五四公升式波爾多液一次,花落後撒布七二公升式石灰半量式波爾多液一次。

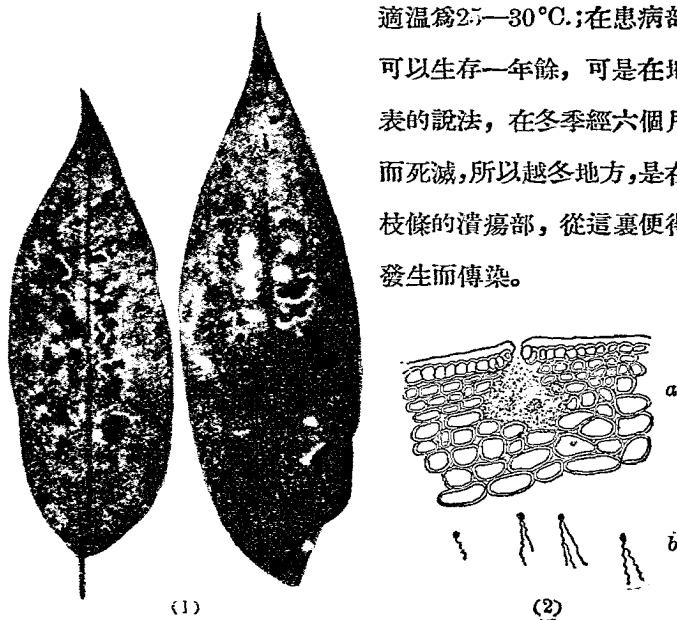
第八節 桃細菌性穿孔病

病原菌 *Bacterium pruni* Smith.

桃的細菌性穿孔病又叫細菌病,從四月下旬起,開始發生,至六月或七月而盛發,十月而終止。被害植物,除桃以外,還有櫻桃、李、杏等。

病徵 發病部位在葉、枝梢和果實。病葉起初在表面生水浸狀小斑點,後來擴大而作褐色,終至乾枯而穿孔。病果起初也是在表面生水浸狀小斑點,後來擴大而作褐色,中央稍凹入,病枝起初生水浸狀而帶紫褐色的斑點,後來凹入,終生裂傷。

病原菌 這種病菌,是短桿狀細菌,兩端圓,大小為 $1.0-1.5 \times 0.5-0.8\mu$,有一至六條長達 $4-6\mu$ 的單極生鞭毛。發育的



第一一五圖 桃細菌性穿孔病

1. 被害葉 2. 病原菌 a. 被害組織 b. 病原菌

防治法

(一) 選栽無病苗木。

(二) 除去病枝或把枝條的病部剷除，然後塗以一〇〇〇倍的昇汞水，再塗上石灰乳或柏油。

(三) 施給充分的肥料，使樹勢強盛。

(四) 發病劇烈的地方，在發芽前撒布五四公升式波爾多液

適溫為25—30°C.；在患病部可以生存一年餘，可是在地表的說法，在冬季經六個月而死滅，所以越冬地方，是在枝條的潰瘍部，從這裏便得發生而傳染。

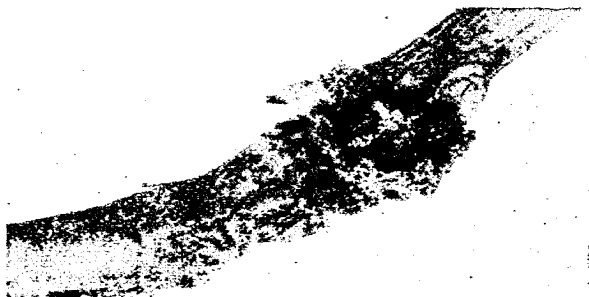
或三度內外的石灰硫黃合劑。

第九節 桃樹脂病

病因 無機的和有機的原因

病徵 桃的樹脂病發生於早春樹液上昇旺盛的時期，尤以冷雨後更甚。發病部位在枝幹，病部稍稍膨大，從這裏分泌透明的軟脂，和空氣接觸後，變為褐色，漸次乾燥，終成琥珀狀。患病的樹，生育衰弱，葉變黃色，逐漸枯槁。

原因 這種病的原因很多，他所分泌的樹脂，是由原形質產生的酵素把細胞膜溶解而成的。他的原因，據一般所認定的為：(1)病蟲之害。(2)霜害。(3)施肥不適當。(4)多雨或過濕。(5)在生長旺盛期中剪定。(6)耕作不適當。(7)深植。(8)栽植於重粘土、酸性土壤或有害土壤。(9)雹害等 總之：凡足以使桃樹發育



第一一六圖 桃樹脂病 被害枝

障害的原因,就是引起這種病的原因。

防治法

(一)努力避免上述各原因。

(二)把患病部剷除,再用柏油塗抹。

第十節 柿炭疽病

病原菌 *Gloeosporium Kaki Hori*.

柿的炭疽病又叫黑斑病,或稱腐敗病。自春至夏,都能發生;五月下旬至六月上旬,發生於新條,六月下旬至七月上旬,發生於果實,往往也有繼續發生至十月的。凡多雨年歲,和柔弱的徒長枝條,最容易受害。

病徵 發病部位除枝條和果實外,還有少數發生於葉的。病枝起初在表面生黑色小圓形斑點,後來作暗褐色,呈橢圓形而略凹入,生縱裂開。病果起初在表面生針頭大的黑色斑點,後來成圓形或橢圓形,稍凹入,上面密生黑色粒點。病葉起初葉脈和葉柄變黃色,後來成黑色;葉身則生黑色不正形病斑,後來就裂開。

病原菌 這種病菌,祇有分生孢子。擔子梗直生,無色,破表皮而裸出,大小為 $15-30 \times 3-4\mu$, 有一至數個隔膜。分生孢子無色,單胞,圓筒形或長橢圓形,大小為 $15-28 \times 3.5-6.0\mu$, 着生於擔子梗上。發育的最適溫度為 25°C ., 以菌絲在枝條的病斑

雖然也可越冬，但究屬少數。

防治法

(一) 選栽無病苗木。

(二) 把苗木在三六公升式波爾多液或石灰乳(水一·八公升生石灰三·七公斤)中浸過一〇分鐘，然後栽植。

(三) 搜集病枝、病果和病葉而把他燒掉，或埋入地下。

(四) 注意肥培管理，慎防發生徒長枝條。

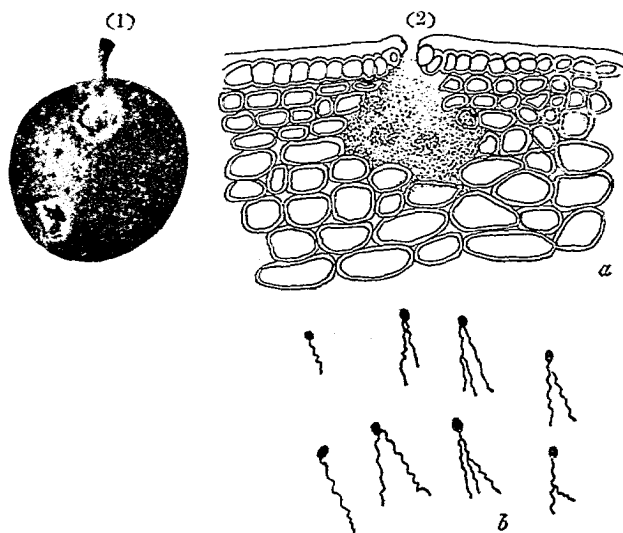
(五) 發芽前撒布五度的石灰硫黃合劑；從五月至十月，撒布銅皂液五次至一〇次；但六月以後，也可用七二公升式的多石灰波爾多液代用。

第十一節 李黑斑病

病原菌 *Bacterium Pruni* Smith.

李的黑斑病又叫細菌性穿孔病，亦稱黑點病，自四月下旬開始發生，到六月和七月最多。凡氣溫在 28°C. 而又是多濕時期，發生最甚。被害植物，除李之外，還有桃、櫻、杏和櫻桃等。

病徵 發病部位在葉、枝條和果實。病葉起初在表面生水浸狀小斑點，後來呈褐色或紫褐色，終變暗褐色，容易脫落而成孔穴。病枝起初生水浸狀斑點，後來凹入而呈褐色或紫褐色，終變黑色的潰瘍狀。病果起初在表面生水浸狀的灰色斑點，後來作暗



第一一八圖 李黑斑病

1. 被害果 2. 病原菌 a. 組織內的病原菌 b. 病原菌

紫色，最後往往發生裂傷。

病原菌 這種病菌是短桿狀細菌，兩端圓，大小為 $1.0-1.5 \times 0.5-0.8\mu$ ，有一至六條長達 $4-6\mu$ 的單極生鞭毛。發育的最適溫度為 $25-30^{\circ}\text{C}$ ，在潰瘍部可以生存一年餘，要是把病部剷除而放棄於地面，則冬期經六個月而死滅，所以這種病菌，是在枝條潰瘍部越冬的，年年從這裏發生而傳染。

防治法

(一) 選栽無病苗木。

(二)除去病枝，剷除病患部，在剖面塗以昇汞甘油（昇汞一至二公分，甘油〇·二五公升，水〇·七五公升），再在上面塗石灰乳或柏油。

(三)落葉務必收集燒掉。

(四)選栽不易受病的品種。

【問題】

- (1) 梨赤星病的傳染路徑怎樣？防治方法怎樣？
- (2) 試說明梨黑星病的病徵和防治方法！
- (3) 梨炭疽病的防治方法怎樣？
- (4) 蘋果赤星病發生於甚麼時期？怎樣的天氣和甚麼地方發生最多？
- (5) 蘋果疫病的病徵和防治方法怎樣？
- (6) 桃炭疽病的藥劑防治法是怎樣施行的？
- (7) 防治桃細菌性穿孔病，有那幾種方法？試就所知略述之！
- (8) 桃樹脂病的發病原因有那幾種？防治方法怎樣？
- (9) 試說明柿炭疽病的苗木消毒法和藥劑防治法！
- (10) 李黑斑病發生於甚麼時期？發病的徵狀怎樣？

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第八章 梅櫻桃葡萄柑橘和枇杷的病害

第一節 梅銹病

病原菌 *Caeoma Makinoi* Kusano.

病徵 梅的銹病發生於開花前，但總要到展葉後大約在五
月間方纔受人注意。發病部位在芽、花、葉和枝條。病芽開展較
早，後來在上面生橙黃色斑點，最後破裂而從中飛散橙黃色粉末
(銹孢子)。病花往往為多肉質，其形如葉，在上面發生橙黃色
病斑。

病原菌 這種病菌，生有精子和銹孢子。精子器生於葉的兩
面，在孔口有棍棒狀的毛，內藏無色而球形的精子。銹子腔扁球
形，其大小有時達 14×6 公釐，內藏銹孢子。銹孢子卵圓形，呈
橙黃色，大小為 $20-42 \times 15-35 \mu$ ，表面有細刺。以菌絲潛入枝
條的病患部而越冬，翌年侵入芽中而再發此病。

防治法

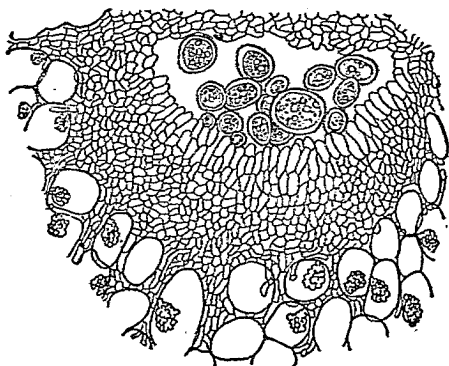
- (一)把受病部除去燒掉，尤其是病枝，更要嚴密剪除。
- (二)發芽前撒布四度的石灰硫黃合劑或四五至六三公升式
波爾多液。



第一一九圖

梅銹病 被害部

1. 2. 3. 4. 被害花器 5. 被害新梢



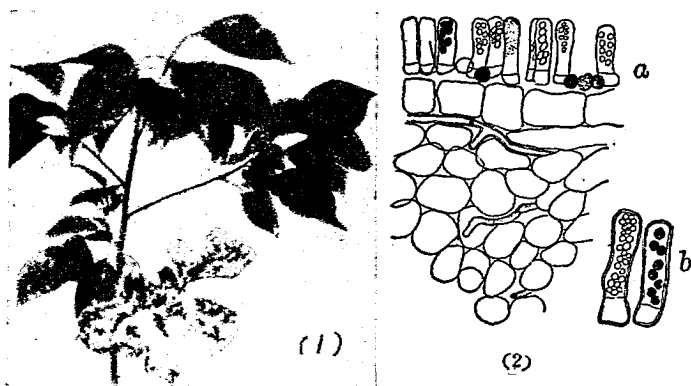
第一二〇圖 梅銹病 病原菌銹子腔

第二節 梅膨葉病

病原菌 *Taphrina Mume* Nishida.

病徵 梅的膨葉病發生於四月或五月，至六月而終止。發病部位在葉和新條，患病部分，都是多肉而短大，作畸形。病枝肥大短縮，葉密生。病葉皺縮而粗糙，作不規則形。病部起初都呈深紅色，後變灰白色而作粉狀（子囊孢子）。

病原菌 這種病菌，生有子囊孢子。子囊生於表皮下，相並作層狀，無色，圓筒形，頂端圓，大小為 $25-52 \times 5-15\mu$ ，有柄細胞。柄細胞無色，圓筒形，下端稍平坦或圓形，大小為 $18-20 \times 5-15\mu$ 。子囊孢子無色，卵形，直徑 $4-6\mu$ ，起初在子囊中祇有八



第一一圖 梅膠葉病

1. 被害枝及葉
2. 病原菌 a. 子囊層 b. 子囊

個，後來因出芽而成一〇餘個。以菌絲在病枝越冬，到來年再生孢子而傳染。

防治法

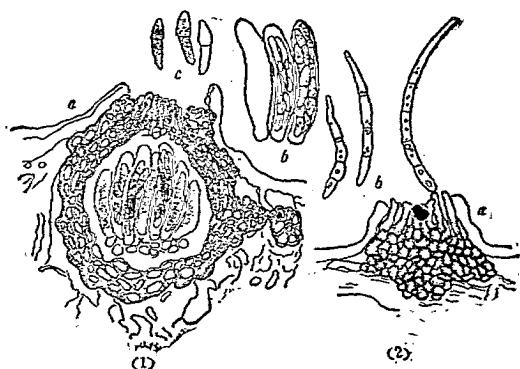
(一)把病枝剪除燒掉。

(二)發芽前撒布五度內外的石灰硫黃合劑或五四公升式波爾多液。

(三)不可栽植於陰濕地，須力圖通風透光。

第三節 櫻桃穿孔性褐斑病

病原菌 *Mycosphaerella cerasella* Adh.



第一二二圖 櫻桃穿孔性褐斑病 病原菌

1. a. 子囊殼 b. 子囊 c. 子囊孢子
2. a. 擔子梗 b. 分生孢子

病徵 櫻桃的穿孔性褐斑病自五月或六月開始發生，八月至九月最盛，到落葉期而終止。發病部位在葉，起初表面生針頭大的紫色斑點，後來擴大作圓形，呈褐色，其大小終達一至五公釐，病斑就很顯著的乾燥收縮，周緣生淡褐色的離層，往往從這裏脫落而成孔穴。

病原菌 這種病菌有分生孢子和子囊孢子。擔子梗一〇餘條叢生，淡褐色或褐色，作單條，大小為 $10-41 \times 1.5-5.1 \mu$ ，有一至三個隔膜。分生孢子略呈橄欖色，作鞭狀而稍彎，大小為 $25-85 \times 2.0-4.9 \mu$ ，有三至九個隔膜。子囊殼多在組織中，作球形或扁球形，有短喙口，大小為 $53.5-102 \times 53.5-102 \mu$ ，有直

徑達 16μ 的孔口。子囊並列如束狀，無色，棍棒狀，頂端鈍圓，基部稍細，大小為 $28-43.4 \times 6.4-10.2\mu$ ，略向一方彎曲。子囊孢子排成二列，無色，紡錘形，大小為 $11.5-17.8 \times 2.5-4.3\mu$ ，成自二胞，上方的較闊，下方的較細，稍作圓筒形。以子囊殼在病葉越冬為主，到來年迸出孢子而傳染。

防治法

(一) 收集病葉而把他燒掉。

(二) 病劇時在展葉後撒布六三公升式波爾多液一至二次。

附註 此外還有一種類似的穿孔病，病原菌的學名是 *Cercospora circumscissa* Sacc. 被害植物除櫻桃外，還有桃、李、油桃和櫻屬植物。比較穿孔性褐斑病的病斑周緣明瞭，且容易脫落成孔穴。

第四節 葡萄黑痘病

病原菌 *Elsinoe ampelina*(de Bary.)Shear.

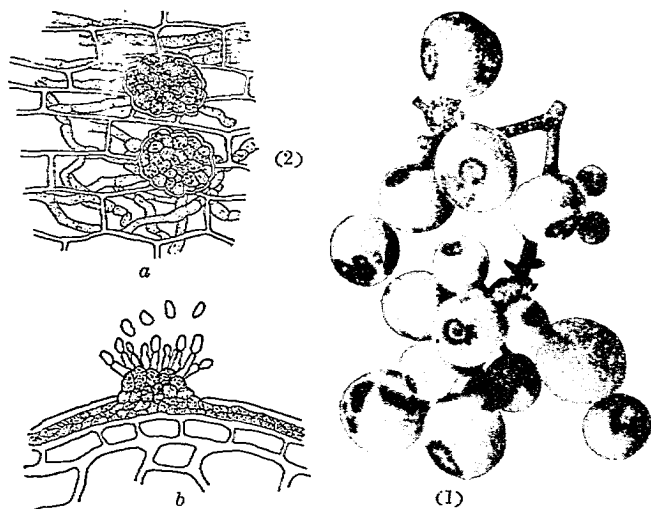
葡萄的黑痘病又叫黑點病，或稱痘瘡病，萌芽後不久就發生，從五月上旬到九月，不絕地發病，尤以五月至雨季為甚，是葡萄最可恐的病害。凡年齡幼稚或多施氮質肥料而虛弱的葡萄，受害甚多。

病徵 發病部位除新枝、葉和果實外，還有果梗、葉柄、蔓和卷鬚等。發病於新枝、葉柄、蔓和卷鬚的，起初在表面都作小的圓



第一二三圖 葡萄黑痘病 被害枝

形褐色斑點，後來凹入而呈灰黑色，周邊暗色或紫色，好像害蟲吃過的痕跡，因此生育衰弱，蔓梢的生長全止，甚至萎縮。病葉起初沿主脈生淡褐色的小圓形斑點，後來硬化，往往脫落成孔；如果發生於主脈，葉作歪形，甚至萎縮。病果起初在表面生小圓形斑點，後來硬化，中央灰白色，外部暗褐色，周緣紫色或紅色，略凹入，宛如鳥眼，果實形小而不成熟，味極酸。這種病的病斑，到



第一二四圖 葡萄黑痘病

1. 被害果

2. 病原菌 a. 菌絲及菌絲塊 b. 分生孢子及分生孢子堆

後來都分泌紅色粘質物（分生孢子）。

病原菌 這種病菌，普通生有分生孢子。分生孢子長橢圓形，無色，略彎曲，單胞，大小為 $5-6 \times 2-3\mu$ ，兩端有一個油球，相集而作孢子堆。發育適溫為 30°C ，多濕時候，蕃殖最盛。以菌絲在病枝或病果越冬，來年再生孢子而傳染。

防治法

(一) 除去病患部而燒掉。

(二)不可多施氮肥,務使樹勢強健。

(三)冬季撒布五度的石灰硫黃合劑;發芽後至六月,撒布五四至七二公升式少石灰波爾多液。

第五節 葡萄露菌病

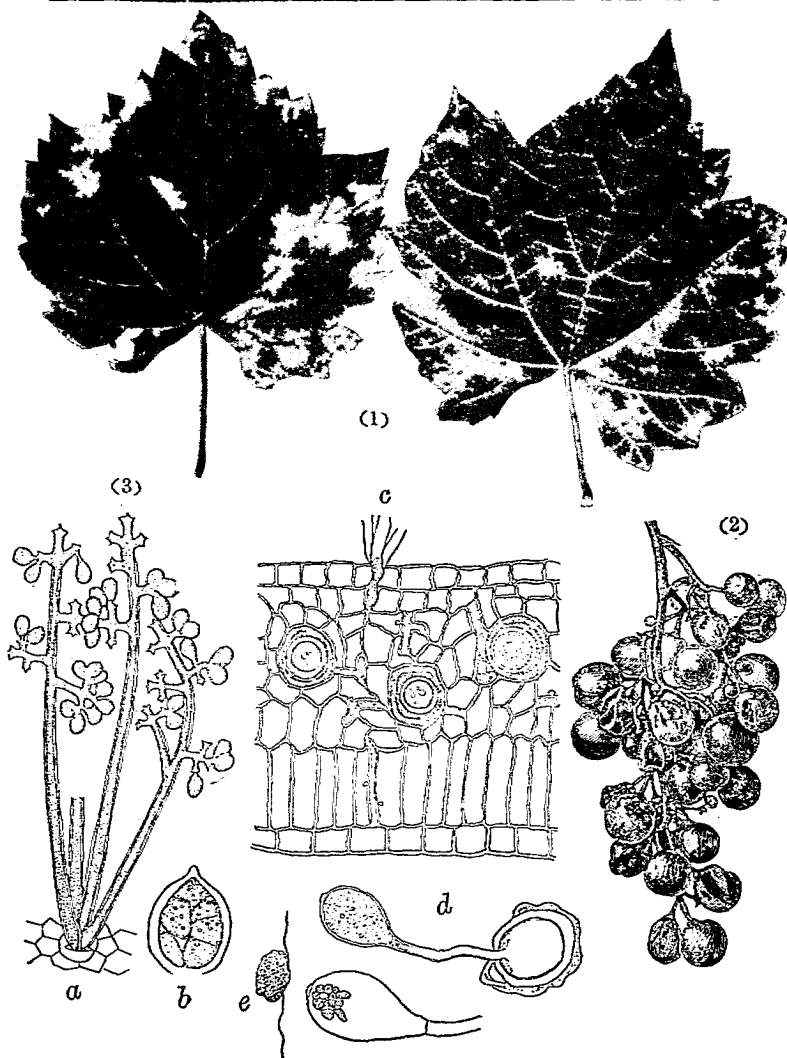
病原菌 *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.)

Berl. et de Toni.

葡萄的露菌病發生於八月至十月,以九月為最多。凡氣溫在 20°C 前後而濕重時候,最易發病。歐洲種受害較多,美國種較少。

病徵 發病部位在成葉、新枝和果實。病葉起初在表面生淡黃色不正形病斑,後來呈褐色,終變赤褐色,在葉的表面密生雪白色的黴(分生孢子)。發病的新枝,起初在表面生水浸狀而有光澤的病斑,後來略膨大而作褐色,最後稍稍凹入而在表面生雪白色的黴。病果起初表面暗褐色,後來在上面生雪白色黴。受病的葡萄,生育衰弱,新枝萎縮,果實硬化而裂開。

病原菌 這種病菌,有分生孢子和卵孢子。擔子梗簇生於氣孔,無色,長 $250-850\mu$,作叉狀分枝,頂端着生分生孢子。分生孢子無色,倒卵圓形,大小為 $12-30 \times 8-18\mu$,一得水分,生六至八個龜甲形裂紋,各成遊走子。遊走子無色,有鞭毛二條,能游



第一二五圖 葡萄露菌病 1. 被害葉 2. 被害果實 3. 病原菌
 a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子 c. 被害組織中的卵孢子 d. 卵孢子發芽 e. 游走子

泳，後來鞭毛消失而發芽。到秋季在葉的組織中生卵孢子，卵孢子球形，呈褐色，蔽以厚膜，大小為 30—35 μ ，發芽後生分生孢子。發芽的最適溫度為 10°C。擔子梗在濕度 95—100% 溫度 12°C 的時候，最容易發生。以卵孢子在病患部越冬，來年一得水分，便發芽而生分生孢子，再生遊走子而傳染。卵孢子至少可以生存一年餘。

防治法

(一)把受病各部除去燒掉。

(二)實行秋耕，把落在地面的病部深埋土中。

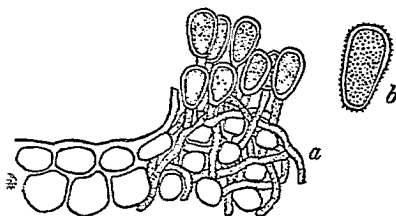
(三)施用波爾多液，最為有效，可從七月至九月撒布七二公升式少石灰波爾多液二至三次。

第六節 葡萄銹病

病原菌 *Phakopsora Ampelopsidis* Diet. et Syd.

病徵 葡萄的銹病，大都發生於九月至十月，也有在八月便發生的。發病部位在葉。起初葉的裏面羣生黃色的粉狀病斑，後來及於全面，以致葉的裏面，覆蔽黃色粉末（夏孢子堆）。到秋末圍着病斑再生黑褐色多角形小斑（冬孢子堆）。這種病，都是先從下葉漸及於上葉。

病原菌 這種病菌，有夏孢子和冬孢子。黃色的粉狀病斑，



第一二六圖 葡萄銹病

1. 被害葉

2. 病原菌 a. 夏孢子堆 b. 夏孢子

就是夏孢子堆；黑褐色病斑就是冬孢子堆。夏孢子卵形或橢圓形，橙黃色，大小為 $14-30 \times 11-18\mu$ ，外圍有細刺。冬孢子褐色，長方形或卵形，在表皮下集積成塊，大小為 $15-26 \times 9-15\mu$ ，以冬孢子越冬為主，惟暖地也有以夏孢子越冬的。

防治法

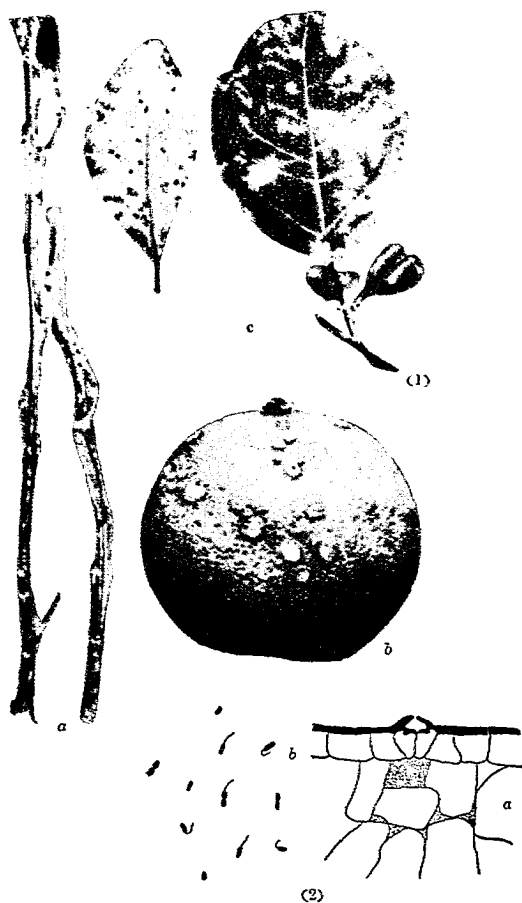
- (一)病葉務必收集燒掉。
- (二)發病地實行秋耕，將表土翻轉，把病葉埋入土中。
- (三)發病前撒布七二公升式少石灰波爾多液。

第七節 柑橘潰瘍病

病原菌 *Pseudomonas Citri* Hasse.

柑橘的潰瘍病亦叫做圓形瘡痂病，在 $20-30^{\circ}\text{C}$. 的氣溫下而又是多濕時候，便得發生，所以從五月或六月起，開始發病，八月至九月最甚。各種柑橘類，都能受害，惟有人說金柑可以全不發病。

病徵 發病部位在葉、枝條和果實。病葉起初在裏面生黃色油浸狀小斑點，後來作圓形，表裏兩面隆起，病斑老熟時，中央變灰白色，成瘡痂狀，他的周圍，生黃色暈環。發病的枝條和果實，也同病葉一樣，作瘡痂狀病斑，惟不發生暈環。病斑的大小、形狀以及色澤，隨柑橘的種類而不同。這種病，很容易誤認為瘡痂病，



第一二七圖 柑橘潰瘍病

1. 被害部 a. 被害枝 b. 被害果實 c. 被害葉
 2. 病原菌 a. 被害組織內的病原菌 b. 病原菌

不過這種病的病斑，周緣有油浸狀暈環，形略圓，中央凹入，周緣很隆起，從這幾點便可區別。

病原菌 這種病菌是短桿狀細菌，兩端圓，大小為 $1.5-2.0 \times 0.5-0.7\mu$ ，有一條單極生鞭毛。發育的最適溫度為 $20-30^{\circ}\text{C}$ 。在葉、枝條和果實的發病部越冬，到來年再發生而傳染；可是在土壤中的，却不能生存而死滅。

防治法

(一) 選栽無病苗木。

(二) 把患病部分除去燒掉。

(三) 從六月至八月的三個月，撒布六三公升式多石灰波爾多液三至四次。

(四) 選栽不易發病的品種。

第八節 柑橘瘡痂病

病原菌 *Sphaceloma Fawcettii* Jenkins.

柑橘的瘡痂病從四月至五月展葉時候發生起，到雨季最甚。是柑橘病害中普遍而可恐的病害。

病徵 發病部位在葉、果實和新枝。病葉起初生油浸狀的小病斑，後來在表面作圓錐形的疣狀突起，變成灰白色或黃白色，病斑集合時，葉作歪形，表面粗糙。果實在大豆粒大小時候發

病的，呈茶褐色，腐敗而落果；等到果實稍大，果面生茶褐色病斑，後來再生疣狀突起，變為灰白色，表面極粗糙。這種病的病斑不規則，中部凸起，缺黃暈，發生多的時候，葉和果實作不正的畸形。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗叢生而作擔子梗塊，無色，圓柱狀，有一至二個隔膜，大小為 $10-30 \times 3 \mu$ 。分生孢子無色，單胞，橢圓形，大小為 $4.8-8.5 \times 3-4 \mu$ 。在溫度 $15-23^{\circ}\text{C}$ 的時候，最適於發育而侵入寄主，氣溫在 24°C 以上的地方，大足以抑制這種病害。以菌絲在病害部越冬為主，其中如病枝，可說是此病發生的根源。

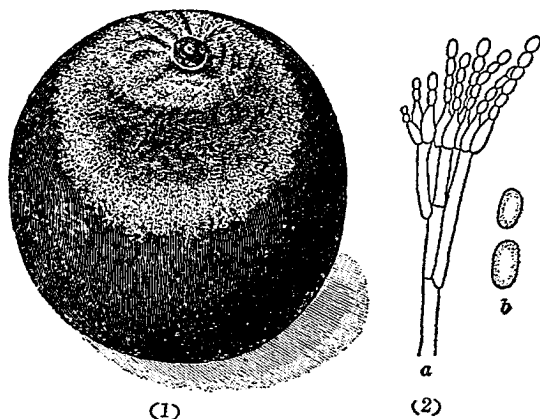
防治法

- (一) 被害部務必剪除燒掉。
- (二) 滅除蚜蟲和介殼蟲等害蟲。
- (三) 發芽前至果實約一公分大小的期間，撒布五四至七二公升式波爾多液約四次。

第九節 柑橘青黴病

病原菌 *Penicillium italicum* Wehmer.

柑橘的青黴病發生於二月或三月貯藏中的果實，氣溫漸高，害亦漸增；是最普通而到處都有的病害，尤以温州蜜柑為最多。



第一二八圖 柑橘青霉病

1. 被害果實 2. 病原菌 a. 擔子梗 b. 分生孢子

病徵 發病部位在果實。起初在果皮生黃色或褐色的圓形病斑，後來帶濕性而柔軟，上面生出青色的粉狀霉（分生孢子塊）。

病原菌 這種病菌，通例生分生孢子。分生孢子無色，單胞，作長橢圓形，連生於小梗上，大小為 $5.0-6.5 \times 2.0-3.2\mu$ ，擔子梗無色而有隔膜，頂端有三回分岐的小梗，大小為 $180-250 \times 4-5\mu$ ，小梗無色，成自單胞，大小為 $10-12 \times 3.0-3.5\mu$ 。發育的適溫為 27°C 。這種病菌是死物寄生菌，隨時隨地生存着，早春附着於柑橘而為害。

防治法

- (一) 注意摘果，勿使受傷。
- (二) 貯藏之前，預先浸入二至五%的硼砂液中五至七分鐘，然後陰乾而貯藏。
- (三) 貯藏庫須用硫黃燻蒸過。
- (四) 貯藏期間，隨時巡視，檢出病果而把他除去。

第十節 枇杷癌腫病

病原菌 *Bacillus Eriobotryae* Miyake. et Muko.

枇杷的癌腫病從梅雨後起，一直到九月，都有發生，尤以六月至七月連日陰雨的天氣最多，是枇杷最可忍的病害。

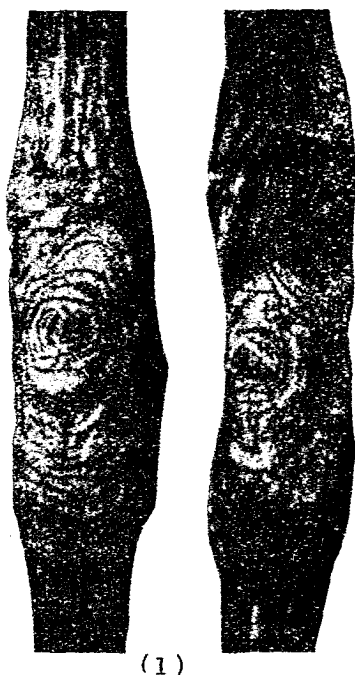
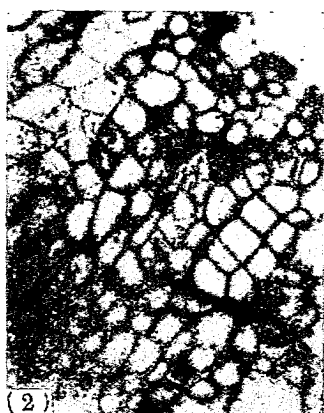
病徵 發病部位以枝、幹為主，也有少數發生於葉、幼果和根的。受病的枝、幹和根，起初生黃色而不正形的小斑點，後來次第侵入內部，於是表面粗糙，再後作潰瘍狀，終變黑色而剝皮；和病部接近的健全部，肥大而成一種癌腫，常為昆蟲等棲居的巢窟。病葉起初生光澤的黑褐色斑點，後來破裂成孔；發生於葉脈的，葉的生長停止，葉作歪形。

病原菌 這種病菌，是短桿狀細菌，兩端鈍圓，大小為 $1.2-2.3 \times 0.6-1.0\mu$ ，普通孤生，有時則二個至數個相連結，有鞭毛三至九條，長為 $4-9\mu$ ，稍真直而周生。蕃殖的最適溫度為

27°C。在枝、幹的病患部越冬，年年從這裏發生而傳染。

防治法

(一) 選栽不易發病的品種。



第一二九圖 枇杷腐爛病

1. 被害幹 2. 被害組織內的病原菌

(二) 剷除病患部分，在剖面塗布一〇〇〇倍的昇汞水，再在上面塗抹石灰乳或柏油。

(三) 五月至六月，撒布六三公升式波爾多液二至三次。

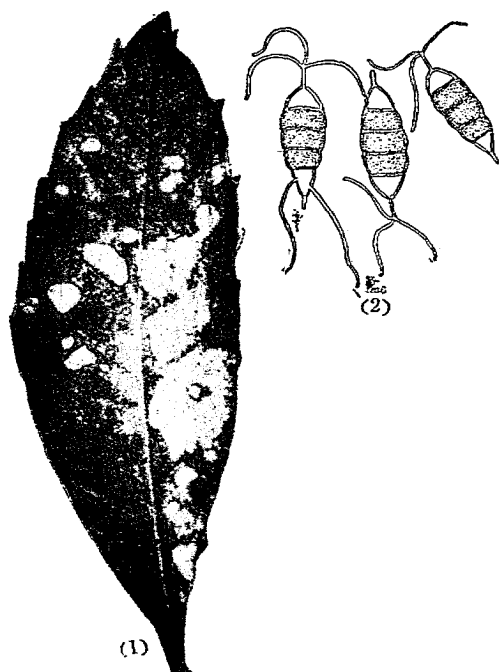
(四) 力圖通風、透光和排水。

(五) 苗木須向無病地採求。

第十一節 枇杷斑點病

病原菌 *Pestalozzia funerea* Desm.

病徵 枇杷的斑點病，自春至秋，都有發生。發病部位在葉，起初生正規則的圓形病斑，呈淡褐色，周緣明瞭，後來變灰白色；



第一三〇圖 枇杷斑點病

1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子

病斑多的時候，便互相融合而作不規則形，終至葉的一部枯死，於是上面散生黑色小粒（分生孢子堆）。這種病斑的表面，普通光滑，後來稍稍隆起，最後破裂而露出黑色小粒。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。分生孢子堆埋於表反下，後來破裂而露出。孢子紡錘形，由五胞而成，中央三胞黑褐色，兩端二胞無色，大小為 $24-26 \times 8-10\mu$ ，頂端有三條長達 30μ 內外的無色鞭毛，基部還有一根短腳毛。這種病菌的生存力頗強，以孢子在病葉越冬，來年再從這裏發生而傳染。

防治法

- (一) 栽植枇杷，須選通風透光的地方。
- (二) 不可過乾，並注意施肥，務使樹勢強盛。
- (三) 行適當的剪枝，以圖通風透光。
- (四) 嚴密搜集病葉而把他燒掉。

【問題】

- (1) 以藥劑防治梅銹病，應該在甚麼時期撒布？所用的藥劑是甚麼？他的濃度怎樣？
- (2) 櫻桃穿孔性褐斑病，有怎樣特殊的徵狀？
- (3) 葡萄黑痘病和露菌病在甚麼時期發生最多？病徵怎樣？
- (4) 柑橘潰瘍病和瘡痂病的病徵，怎樣區別？防治方法怎樣？
- (5) 柑橘青黴病用甚麼方法防治？

(6) 枇杷癌腫病，有甚麼特異徵狀？

(7) 試說明枇杷斑點病的病徵和防治方法！

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

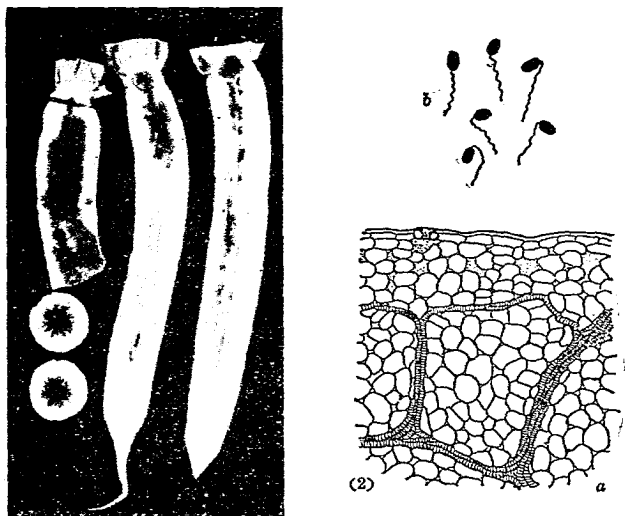
卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第九章 萊菔甘藍白菜甘藷里芋慈菇葱類 茼蒿菠薐草和瓜類的病害

第一節 萊菔黑腐病

病原菌 *Bacterium campestris* (Pammel.) Smith.

萊菔的黑腐病又叫空洞病，亦稱黑變病，自晚秋起，直到收穫期，陸續發生。能侵害許多十字科植物，萊菔的各品種，都能受



(1) 第一三一圖 萊菔黑腐病

1. 萊菔的被害根 2. 病原菌 a. 被害組織內的病原菌 b. 病原菌

害，並沒有發病難易的區別。

病徵 發病部位在葉和根。病葉起初葉緣變黃，漸次葉脈變黑，以及於全葉，沒有一定的病斑。病根起初導管變黑，漸次腐敗，終至成爲空洞。

病原菌 這種病菌是桿狀細菌，大小爲 $0.7-3.0 \times 0.4-0.5 \mu$ ，有一條單極生鞭毛。發育的最適溫度爲 $30-32^{\circ}\text{C}$ 。在種子越



第一三二圖 菜菔黑腐病 受害的白菜菜

冬，來年再發生而傳染；也有在土中越冬的，由害蟲蝕害的傷痕侵入。

防治法

(一)這種病因為由種子傳來，所以須向健莢去採種。

(二)為安全計，須把種子在一〇〇〇倍昇汞水中浸一五分鐘。

(三)發病土地，先把病根除去，再用二〇倍的蟻醛液消毒。

(四)滅除害蟲。

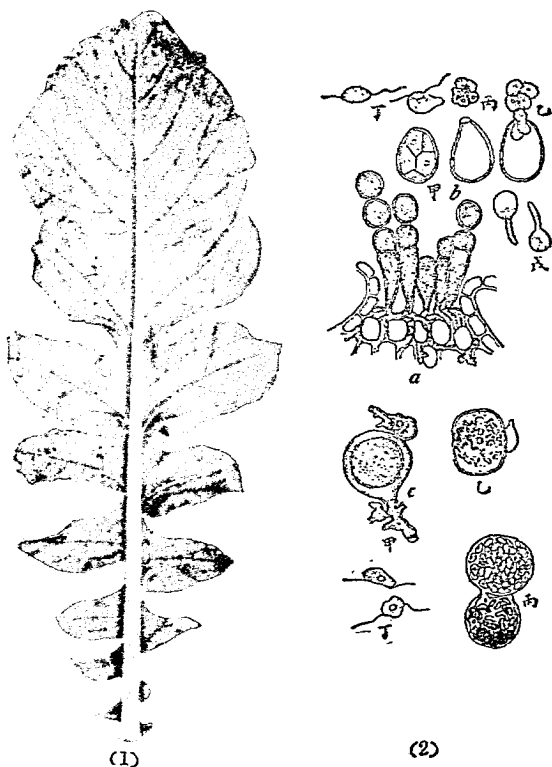
(五)須和十字科以外的作物行輪栽。

第二節 萊菔白黴病

病原菌 *Albugo candida* (Pers.) Kuntze.

病徵 萊菔的白黴病，多發生於二月至三月，受寒傷的地方，發病更烈，凡寒地常蒙大害。發病部位，除根以外，各部都能受害。不論那一部，總是在表面（病葉則在裏面）生蒼白色而不規則腫斑，後來表皮破裂，從中飛散白色粉末（分生孢子）。病勢劇烈時，葉肥厚而縮小，莖肥大而捲曲，花瓣肥厚，帶綠色，好像是葉的樣子。

病原菌 這種病菌，有分生孢子和卵孢子。擔子梗無色，單胞，作棍棒狀，大小為 $15-17 \times 35-40\mu$ ，頂端連生分生孢子。分



第一三三圖 菜菔白黴病

1. 被害葉 2. 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子的發芽
 甲、內容的分裂 乙、丙、內容的迸出 丁、遊走子 戊、遊走子發芽
 c. 卵孢子 甲、授精 乙、授精後 丙、卵孢子發芽 丁、遊走子

生孢子無色，單胞，球形，大小為 $13-26 \times 15-28\mu$ ，一得水分，就發芽而生遊走子。卵孢子單胞，作球形，直徑 $40-55\mu$ ，有黃色

而具稜角的厚膜，經一定的休眠後，發芽而生遊走子。發芽的最適溫度為 10°C ., 所以這種病多發生於低溫地方或低溫時期。以卵孢子在被害部越冬，後來生出遊走子而傳染；或者以菌絲在寄主植物越冬，後來發生分生孢子，再生出遊走子而傳染。

防治法



第一三四圖 菜菔白霉病 被害莖及花梗

(一)把被害作物除去燒掉。

(二)收穫後把地面的枯葉收集燒掉,再行耕鋤,將表土翻入下層。

(三)和萊蕪以外的作物行輪栽。

(四)一見發病,撒布七二至九〇公升式波爾多液。

第三節 甘藍黑斑病

病原菌 *Alternaria Brassicae* (Berk.) Sacc.

病徵 甘藍的黑斑病,從五月或六月發生起,一直到十一月,可說甘藍的生育期中,都可發病。發病部位在葉,以發生於老葉為主,球葉亦能受害。病斑的大小達 10 至 30 公釐,呈灰白色,周緣黃色,輪廓不明瞭。到後來病斑作黑色,蔽以煤狀的黴(分生孢子)。病勢劇烈時,結球部腐敗而呈褐色。

病原菌 這種病菌,祇有分生孢子。擔子梗單生或叢生,或者直立,或者分岐,呈灰褐色或褐色,有〇至三個隔膜;頂端稍屈曲,連生一個或數個分生孢子。分生孢子黃褐色至暗褐色,表面平滑,有多數橫隔膜和少數縱隔膜,隔膜部略絀進,大小為 $15-86 \times 8-22\mu$,頂端無色或淡褐色,有極短的嘴胞(也有無嘴胞的)。孢子發芽的最適溫度為 $33-35^{\circ}\text{C}$.,發育的最適溫度為 $25-27^{\circ}\text{C}$..以菌絲和孢子在病葉生活,隨時發生而傳染。

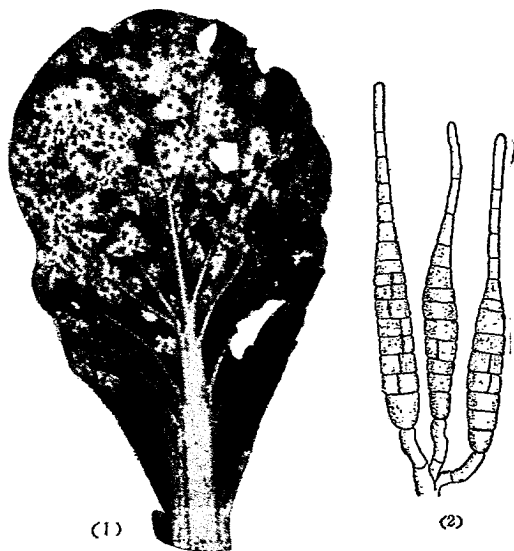
防治法

- (一)注意施肥,不可中斷。
- (二)把病葉除去燒掉。收穫後將表土翻入深層。
- (三)發病前撒布七二至九〇公升式波爾多液。

第四節 白菜黑斑病

病原菌 *Alternaria herculea* (Ell. et Curt.) Elliott.

白菜的黑斑病,從三月至十二月,都能發生,以晚秋和初冬



第一三五圖 白菜黑斑病
1. 被害葉 2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

為最多。是白菜普通常見的病害。被害植物，除白菜外，還有蕓薹、蕪菁、甘藍、花椰菜、菜薹等。

病徵 發病部位，白菜在葉，根菜類在葉和根頭；病斑淡褐色，作圓形，大小為 2—3 公釐，有明瞭的同心圓紋，周緣很判然。

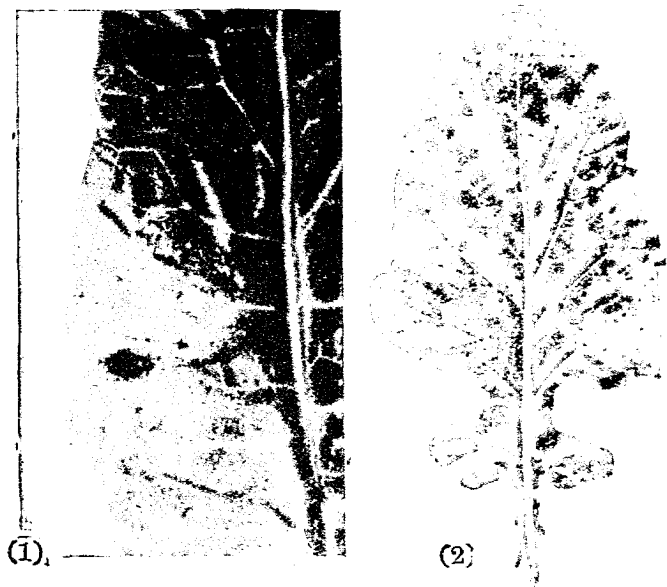
病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗叢生或單生，大小為 $35-45 \times 8-9 \mu$ ，呈淡褐色，有一個或二個隔膜，頂端着生分生孢子。分生孢子長棍棒狀，頂端稍細，有多數橫隔膜和少數縱隔膜，隔膜部略成綫束，大小為 $100-260 \times 16-26 \mu$ ，呈淡黃綠色、黃褐色或淡褐色。發育最適溫度為 17°C ，孢子發芽的最適溫度為 20°C 。在土中可以生存三個月，在水中經一個月死滅，在地表的，經一年死滅。普通以菌絲和孢子生存於病葉和種子而隨時發生傳染。

防治法

(一)注意肥料三要素的配合，勿使肥料不足。



第一三六圖 白菜黑腐病
被害部 蕪菁的根冠



第一三七圖 白菜黑斑病 被害部

1. 燕薹的葉

2. 花椰菜的葉

(二) 除去病葉，以防病菌傳播。

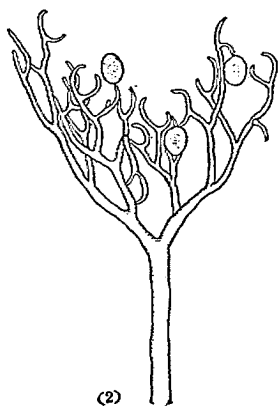
(三) 發病前撒布一六二公升式波爾多液。但這種藥劑，對於白菜，容易發生藥害，施用時要注意。

(四) 種子須向無病株採取，萬一有可疑的地方，須行冷水溫湯浸法。

第五節 白菜露菌病

病原菌 *Peronospora Brassicae* Gäum.

白菜的露菌病發生於冬季和早春，在 8°C . 的氣溫下發生最多。被害植物除白菜外，還有菜菔、蕪菁、藝蓂和甘藍等。



第一三八圖 白菜露菌病

1. 被害葉

2. 病原菌 分生孢子及擔子板

病徵 發病部位，以葉為主，其餘莖、花梗、種莢和根，也能發生，尤以幼苗受害獨多。病葉起初生略帶濃綠色的污點，後來在上面生白黴（分生孢子）。再後來病斑漸帶黃色，終成淡褐色。他的形狀，因為限於葉脈，所以為不正形。發病於莖、花梗和種莢的，略膨大而作歪形。病根作不規則的病斑，後變褐色或黑色。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子，也有少數生卵孢子的。擔子梗從氣孔抽出，上部有四至七回的兩叉分岐，無色而纖弱，大小為 $308-550 \times 8.8-11\mu$ ，頂端尖而着生分生孢子。分生孢子略作球形，無色，大小為 $22-30 \times 22-28\mu$ ，一得水濕，從側面生發芽管。發芽的適溫為 $7-13^{\circ}\text{C}$ 。以菌絲在根部或病葉越冬。

防治法

- (一)種子須薄播，且行相當間拔，力圖通風透光。
- (二)一見病苗，須立刻除去。
- (三)行輪作。
- (四)把被害部除去燒掉。

第六節 甘藷黑痣病

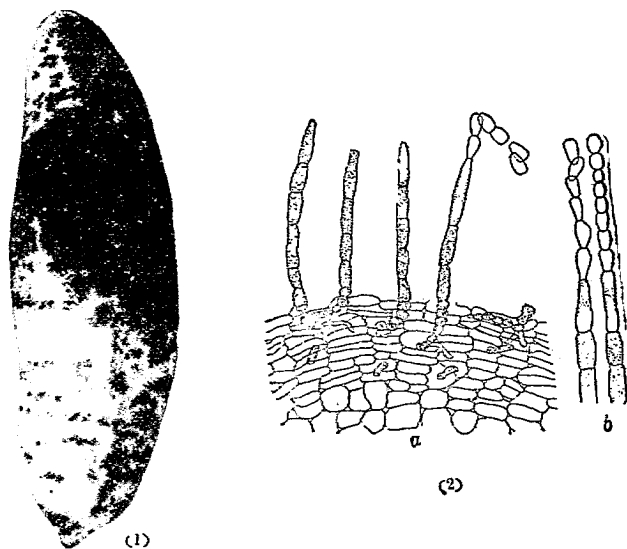
病原菌 *Monilochaetes infuscans* Ell. et Halst.

甘藷的黑痣病發生於盛夏後，到收穫期更甚，貯藏期中，也能發生。凡甘藷栽培地，到處都有，其中砂質土或輕鬆地較少，重

粘土或含有機質的土地較多。發病甘藷，外觀大損。

病徵 發病部位在地下莖和塊根。起初都是從表面生淡褐色小病斑，後來擴大，變成黑褐色或黑色，或者各病斑互相融合而成不規則形的大病斑，要是把他貯藏起來，塊根中的水分逐漸減少，次第發生皺紋，或者生出龜裂。這種病，祇限於表皮，決不內攻。

病原菌 這種病菌，少數能發生分生孢子。擔子梗無色，單直，基部稍膨大，長 $40-175\mu$ ，有多數隔膜。分生孢子無色，單



第一三九圖 甘藷黑腐病

1. 被害根 2. 病原菌 a. 擔子梗的生成 b. 分生孢子及擔子梗

胞，作橢圓形，大小爲 $12-20 \times 4-7\mu$ ，成熟則脫落，在脫落部分再生出分生孢子。他的發育溫度，自 $6-7^{\circ}\text{C}$ 始，溫度漸高，發育也逐漸旺盛，直到 $30-32^{\circ}\text{C}$ 時候，停止發育。以菌絲在地下莖越冬，但多數則在塊根越冬，如果來年把他栽種，便侵入幼莖，漸次移到新生的塊根而發病。

防治法

(一)種蕪務必選取健全無病的。

(二)要是種蕪有可疑的地方，須用一〇〇〇倍昇汞水浸過八至一〇分鐘而後應用。

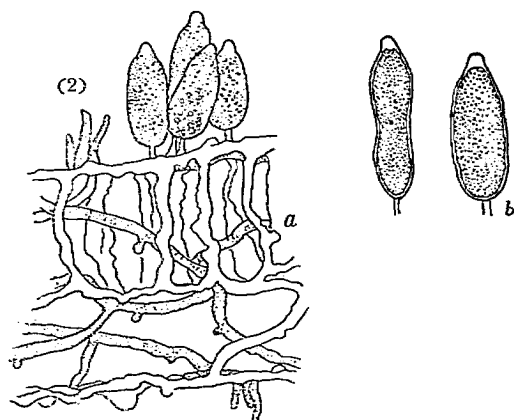
(三)凡有病原菌存在的堆肥，不可用作肥料；發病的土壤，不可充作苗圃。

(四)不可栽植於有機質豐富的土壤；不可施用富於有機質的肥料。

第七節 里芋疫病

病原菌 *Phytophthora Colocasiae* Racib.

病徵 里芋的疫病，從梅雨期起至盛夏，都能發生；病劇的全葉腐敗而消失。發病部位在葉，起初生黃褐色的圓形斑點，後來漸次擴大，便互相融合，作圓形或不規則形，上面有同心圈斑紋，大都從中央腐敗而終成孔穴；要是多數病斑相連，結果這一



第一四〇圖 里芋疫病

1. 被害葉 2. 病原菌 a. 被害組織內的病原菌 b. 分生孢子

個葉，祇剩葉脈而已。所以凡受病的葉，往往形如破傘。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子。擔子梗有一至數條叢生於氣孔，大多數單直，也有少數分歧的，大小為 $15-24 \times 2-4\mu$ ，無色，缺隔膜。分生孢子無色，單胞，橢圓形或長橢圓形，大小為 $45-114 \times 15-21\mu$ ，頂端作乳頭狀，一得水濕，內容便分裂成四至一五個，各部都成游走子而從頂端迸出。游走子無色，單胞，作種種形狀，大小為 $12 \times 5\mu$ ，中央有二條鞭毛，經一定時間得以運動後，便靜止而作球形，就成為大小 12μ 的孢子，得到相當機會，乃發芽而生發芽管。分生孢子除掉上述以外，也有直接發芽的。這種病菌，一得水濕，極容易蕃殖；在老葉上發生的孢子，大多直接發芽，在幼葉上的孢子，大多成為游走子。以菌絲和孢子在被害部越冬，來年再廣為傳染。

防治法

- (一)把被害植物除去燒掉。
- (二)實行輪作。
- (三)不可栽植於陰濕地，力圖通風透光。

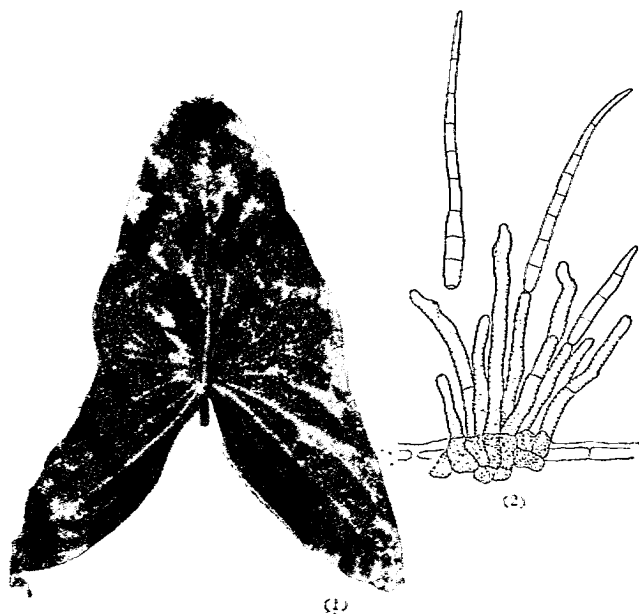
第八節 慈姑斑紋病

病原菌 *Cercospora Sagittariae* Ell. et Kell.

慈姑的斑紋病，從九月至收穫期，隨時發生，是慈姑最普通

的病害。被害植物，除慈姑之外，還有澤瀉科的雜草等。

病徵 發病部位在葉和葉柄。病斑灰褐色，作圓形、橢圓形或不規則形，略呈同心圈狀，直徑一·五至一五公釐餘，周圍有綠黃色或綠褐色的暈帶，有時數個病斑合成一大病斑，甚有一葉上發生數十病斑的，葉就完全變黃，更變褐色而枯凋。受病的葉柄，發生線狀的褐色病斑。



第一一圖 慈姑斑紋病

1. 被害葉

2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

病原菌 患病部組織中蔓延的菌絲，呈褐色，有隔膜，從葉的兩面，抽出擔子梗，於是病斑部的形狀，便像絨的樣子。這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗數條叢生，褐色，真直，有○至一個隔膜，大小為 $52-72 \times 5-7 \mu$ ，頂端着生分生孢子。分生孢子無色，作針狀，稍彎曲，有五至七個隔膜，大小為 $60-80 \times 3-4 \mu$ ，少數帶極淡褐色；孢子的大小，因溫度和水濕而沒有一定，有時大至 $120-140 \times 5.5-8 \mu$ ，以菌絲塊（擔子梗的基部）在被害部越冬，到來年生出孢子而傳染。

防治法

- (一)注意肥料三要素的配合，不可偏施氮素肥料。
- (二)清除澤瀉科的雜草。
- (三)把被害植物收集燒掉。
- (四)發病輕微的，把病葉從地面割下燒掉。

第九節 葱類露菌病

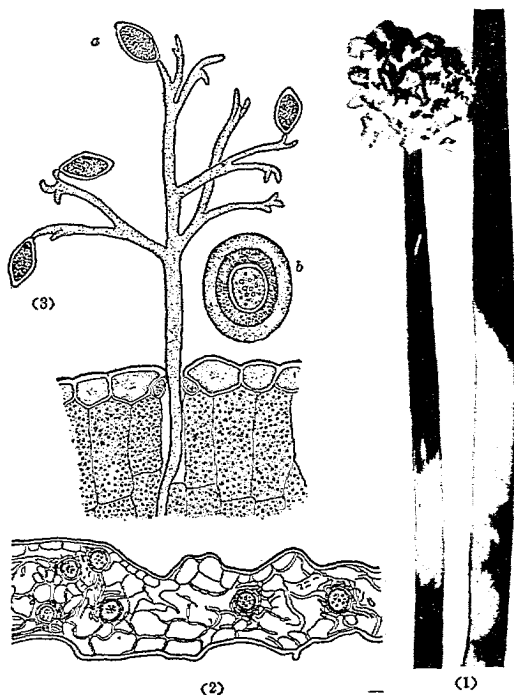
病原菌 *Peronospora Schleideni* Ung.

葱類的露菌病又叫萎黃病，從三月下旬起，開始發生，四月中旬盛發，氣溫在 15°C . 前後時，猖獗最甚，五月下旬次第衰退，到十月下旬再發，十一月中旬又肆猖獗。

病徵 發病部位在葉身和花梗。受病部分表面生長橢圓形

或紡錘形的黃白色病斑，後來在上面生白色的黴（分生孢子）；設使遇到高溫，就變暗綠色。這種病斑，第一次發生的，多呈白色，第二次發生的，便帶暗紫色；可是一受雨水沖洗，就作灰色。

病原菌 這種病菌，有分生孢子和卵孢子。擔子梗有一至二條從氣孔抽出，頂端叉狀分岐四至五回，無色，大小為 250—



第一四二圖 葱露菌病

1. 被害莖 2. 被害組織 3. 病原菌
a. 分生孢子及擔子梗 b. 卵孢子

400 μ ，缺隔膜。分生孢子單胞，卵圓形，呈淡褐色，大小為 60—65 \times 22—30 μ 。卵孢子球形，呈黃褐色，大小為 50—60 μ ，有厚膜。分生孢子在 15°C. 的溫度下，發生最多；發芽溫度在 5°C. 時，須經七小時，在 25°C. 的溫度下，祇須二小時至三小時半。以卵孢子在被害植物越冬，但多數則以菌絲寄生於葱而越冬，早春蕃殖後，便在表面發生分生孢子而傳染。

防治法

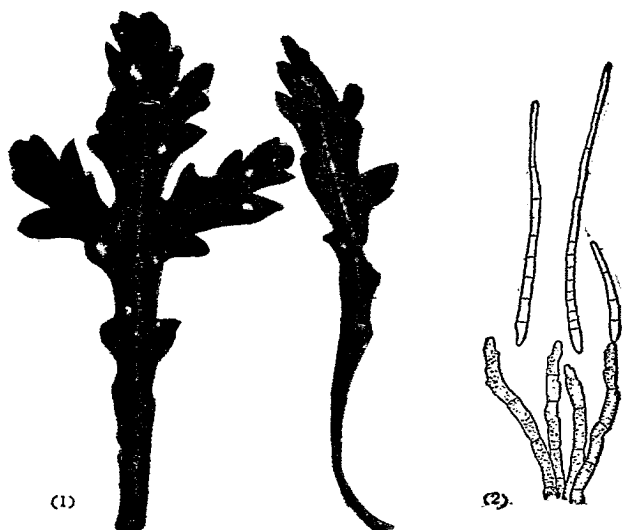
- (一)把病葉搜集燒掉。
- (二)發病地行輪作，至少須有三年栽植其他作物。
- (三)不可栽植於陰濕地。

第十節 茼蒿葉枯病

病原菌 *Cercospora Chrysanthemi-coronarii* Saw.

病徵 茼蒿的葉枯病，隨時發生，但秋期較多。發病部位在葉，病斑圓形，污褐色，後來作灰色，裏面發生煤色的黴（分生孢子）；病斑的大小，普通為 3—5 公釐，一葉每有十數個，後來互相融合而成不規則形的大病斑，甚至全葉枯死。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗數條至十數條叢生，暗褐色，稍屈曲，有三至五個隔膜，大小為 45—80 \times 6 μ 。分生孢子無色，作鞭狀，或者真直，或稍彎曲，大小為 60—132 \times 3.5



第一四三圖 茼蒿葉枯病

1. 被害葉

2. 病原菌 擔子梗及分生孢子

—4.5 μ 有三至一四個隔膜。傳染路徑，還不十分明瞭，或許是以菌絲塊（擔子梗的基部）在被害葉越冬，到來年生出分生孢子而傳染。

防治法

(一)把病葉除去燒掉。

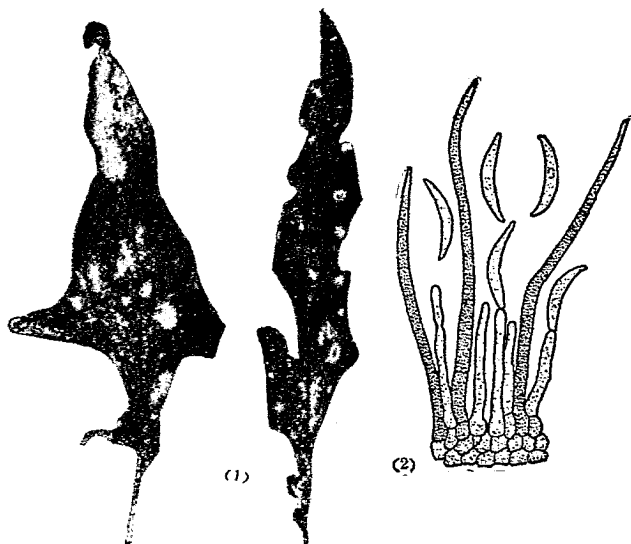
(二)發病地不可連作。

(三)病劇時候，可撒布六三至七二公升式波爾多液，但收穫後須用稀薄醋酸洗去污斑，然後再用清水洗去醋味。

第十一節 菠薐草炭疽病

病原菌 *Colletotrichum Spinaciae* Ell. et Halst.

病徵 菠薐草的炭疽病，從四月中旬開始發生，至五月盛發。發病部位在葉，病斑淡黃褐色，大小約為 4—13×2—10 公釐，起初圓形或橢圓形，後來作不規則形，有時在病斑上作重輪狀斑紋；病勢劇甚時候，病斑就腐敗或乾脆，極易脫落；這種病斑



第一四四圖 菠薐草炭疽病

1. 被害葉

2. 病原菌 分生孢子堆分生孢子及剛毛

的特徵，有同心圈，且密生黑色毛茸（剛毛）和小粒（分生孢子）。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子。擔子梗無色，單胞，相集而成孢子堆，大小為 $20-32 \times 3-4 \mu$ 。分生孢子無色，單胞，作新月形，稍向一方彎曲，大小為 $14-25 \times 3-4 \mu$ 。剛毛淡黑色，作針狀，大小為 $72-142 \times 4-5 \mu$ ，有二至三個隔膜。以菌絲寄生於蒺藜草而越冬，早春生出孢子而傳染。

防治法

(一) 被害葉務必摘除燒掉。

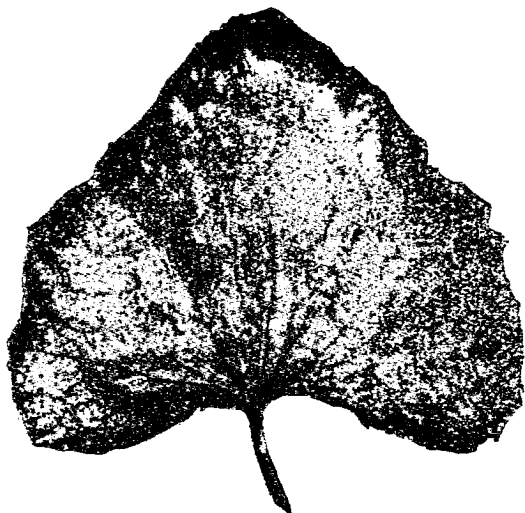
(二) 從三月下旬起，撒布六三至七二公升式波爾多液數次，但收穫後須用二〇〇的醋酸洗去污斑，再用清水洗去醋味。

第十二節 瓜類露菌病

病原菌 *Peronoplasmodium cubensis* (Berk. et Curt.)
Clint.

瓜類的露菌病盛發於五月下旬至六月，及七月下旬而終止；凡水濕多而氣溫在 20°C . 前後時，最易發生，是胡瓜可恐的病害；許多胡蘆科植物，都能受害，尤以胡瓜獨多，此外如甜瓜、南瓜、西瓜和越瓜等瓜類，都是可害的植物。

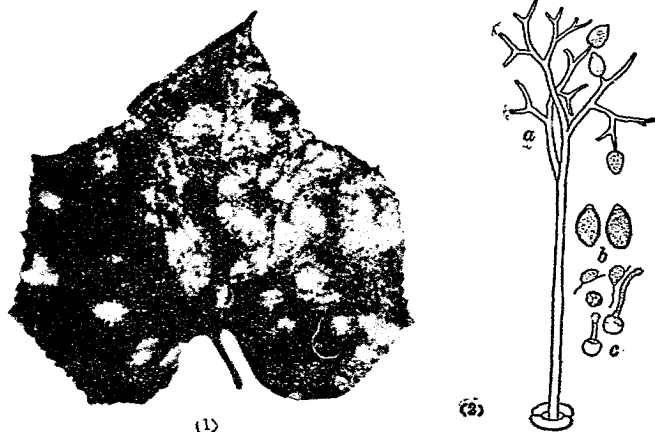
病徵 發病部位在葉，起初發生黃色小斑點，後來擴大而呈淡褐色，周緣為葉脈所圍，所以作多角形，質脆易破，最後枯死落



第一四五圖 瓜類露菌病 南瓜被害葉

下，祇留着新芽而已。這種病的特徵，就是病斑必作多角形，在裏面生有暗灰色的黴（分生孢子）。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子和卵孢子。擔子梗以一至三條從氣孔抽出，上部有三至五回的銳角分岐，頂端着生分生孢子，無色，大小為 $140-450 \times 5-6 \mu$ ，分生孢子作檸檬形，有乳頭突起，呈淡褐色，成自單胞，大小為 $22-30 \times 16-20 \mu$ ，若在水中，便生一至八個遊走子。遊走子有二條鞭毛，很能運動，後來消失而作球形，經休眠後再行發芽，大小為直徑 $7-11 \mu$ 。發芽和生成孢子的最適溫度為 $15-19^{\circ}\text{C}$ 。以卵孢子在土中越冬，或者以



第一四六圖 瓜類露菌病

1. 胡瓜被害葉 2. 病原菌 a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子
c. 遊走子及其發芽

菌絲和分生孢子在病患部越冬。分生孢子得到水分，便生遊走子，遊走子因雨水而得以移動，終達於接觸着的健葉而侵入發病，所以這種病常發生於降雨時期。

防治法

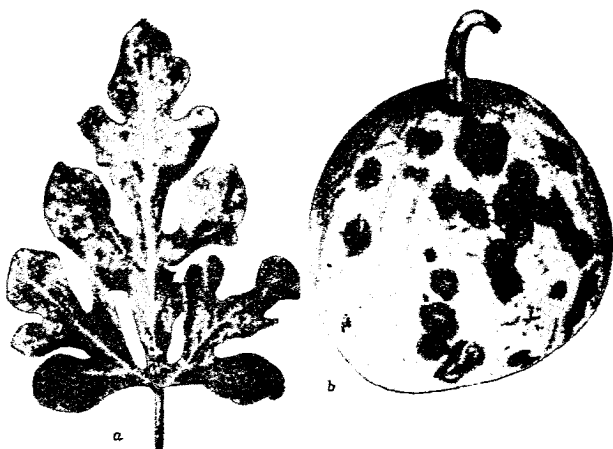
- (一) 把被害葉除去燒掉。
- (二) 注意排水。
- (三) 地面鋪藁草，使葉與地面隔離。
- (四) 注意施肥，不可中斷。
- (五) 早植早收。

(六)撒布銅劑，最有功效。從五月中旬至七月上旬，撒布九〇至一〇八公升式波爾多液六次至九次。或者撒布銅皂液。

第十三節 瓜類炭疽病

病原菌 *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. et Halst.

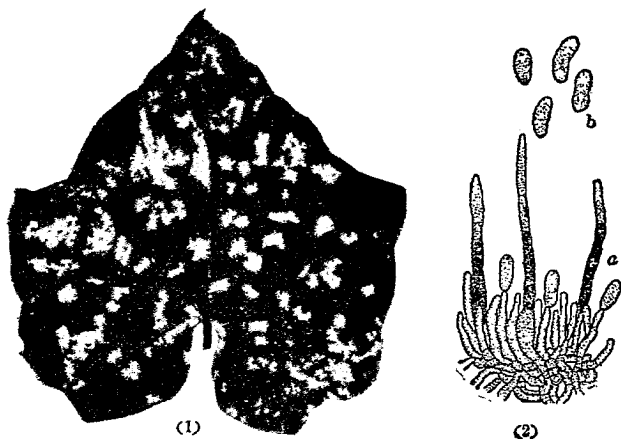
瓜類的炭疽病自六月起至收穫期，都有發生，可是盛夏天氣，卻是少的。凡偏施氮肥、排水不良和風光難透的地方，發生較多。被害植物，以西瓜爲主，其餘則有胡瓜、甜瓜、越瓜、絲瓜、胡蘆和苦瓜等。



第一四七圖 西瓜炭疽病
a. 被害葉 b. 被害果實

病徵：發病部位在果實、葉和蔓。病葉起初生黃白色的圓形斑點，後來變褐色而往往有同心圈紋，乾枯則裂開。發病果實起初在表面生黃白色的圓形凹斑，後來變暗褐色，再作黑褐色，往往從中央部生龜裂，在上面分泌粘質物（分生孢子）。病蔓在表面生暗褐色小凹斑，後來作灰色而乾枯。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。分生孢子作孢子堆，起初生於表皮下。擔子梗圓筒形，無色，單胞，大小為 $20-25 \times 2.5-3 \mu$ 。分生孢子橢圓形或圓柱形，無色，單胞，大小為 $14-20 \times 5-6 \mu$ 。發育的最適溫度為 23°C 。以分生孢子在被害部而留於土



第一四八圖 胡瓜炭疽病

1. 被害葉 2. 病原菌 a. 分生孢子 擔子梗及剛毛 b. 分生孢子

中越冬，或者附着於種子越冬，到來年再發生爲害。

防治法

(一)把被害部除去燒掉。

(二)從瓜蔓長達一公尺起，撒布七二至九〇公升式波爾多液五次或六次。

(三)種子須向無病果實採取。

(四)假使種子有可疑的地方，須在一〇〇〇倍昇汞水中浸過一〇分鐘，方可應用。

(五)病毒地至少須栽其他不受病的作物一年。

【問題】

(1)萊蕪黑腐病怎樣傳染？怎樣防治？

(2)萊蕪白黴病的病徵怎樣？

(3)甘藍黑斑病的防治方法怎樣？

(4)白菜露菌病在甚麼時期發生？發病最適當的氣溫要多少？

(5)甘藷生育於甚麼土壤中，可以減輕黑痣病的害？

(6)里芋的疫病發生劇烈時，被害葉作甚麼形狀？防治方法怎樣？

(7)慈姑斑紋病用甚麼方法防治？

(8)試說明葱類露菌病的發生時期和防治方法！

- (9) 試說明苜蓿葉枯病和菠薐草炭疽病的藥劑防治方法！
- (10) 瓜類露菌病用甚麼方法防治，最有功效？

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

第十章 馬鈴薯茄番茄菜豆蠶豆和豌豆 豆的病害

第一節 馬鈴薯疫病

病原菌 *Phytophthora infestans* (Mont.) de
Bary.

馬鈴薯的疫病發生於冷涼時期，寒冷地方自八月發生，溫暖地方自九月發生；凡氣溫在 20°C . 內外而多濕時候，極容易發病。被害植物除馬鈴薯外，還有番茄和數種茄科植物。

病徵 發病部位在葉、莖和塊莖。病葉和病莖起初在葉緣或頂端生暗褐色而水浸狀的不正形病斑，後來擴大，質脆而收縮，到末期在裏面生黴，外觀很像霜(分生孢子)。發病的塊莖，起初在表面生褐色小病斑，後來凹入，且互相融合而作大病斑，甚至逐漸腐敗。這種病的特徵，凡罹病的葉和莖，好像沸水澆過的樣子，且發生特殊的臭氣。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子。菌絲無色，缺隔膜 擔子梗以一至五條從氣孔抽出，無色而分岐，頂端着生分生孢子，大小為 $500 \times 1000 \times 10-12\mu$ 。分生孢子起初頂生，後來擔子梗伸長，便成側生，作卵圓形，有乳頭突起，無色，單胞，大小為 $22-1$

32×16—24 μ ，一得水濕，內容便裂成六至一二個，各個都成爲游走子，或者就行發芽。游走子無膜，卵圓形，有二條鞭毛，後來鞭毛消失，生膜而成球形孢子。發育適溫爲 24°C，生成游走子的適溫爲 12—13°C。以菌絲在塊薯越冬，來年把他播種，便侵入莖、葉發生分生孢子而傳染。



第一四九圖 馬鈴薯疫病

被害葉

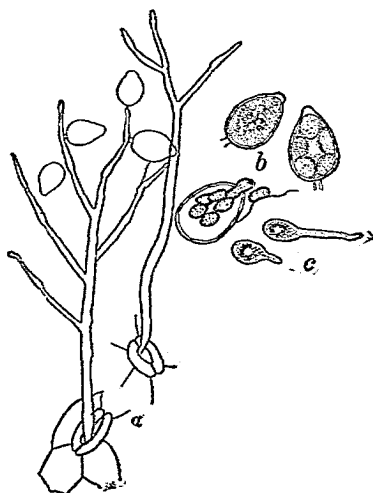
防治法

- (一)種薯選取無病的栽植。
- (二)見有發病徵象,須行覆土。
- (三)撒布七二公升式波爾多液二次或三次。
- (四)栽植早生種或不易發病的品種。
- (五)實行輪作。



第一五〇圖 馬鈴薯疫病

被 害 塊 莖



第一五一圖 馬鈴薯疫病 病原菌

- a. 分生孢子及擔子梗 b. 分生孢子
c. 遊走子的生成

第二節 馬鈴薯夏疫病

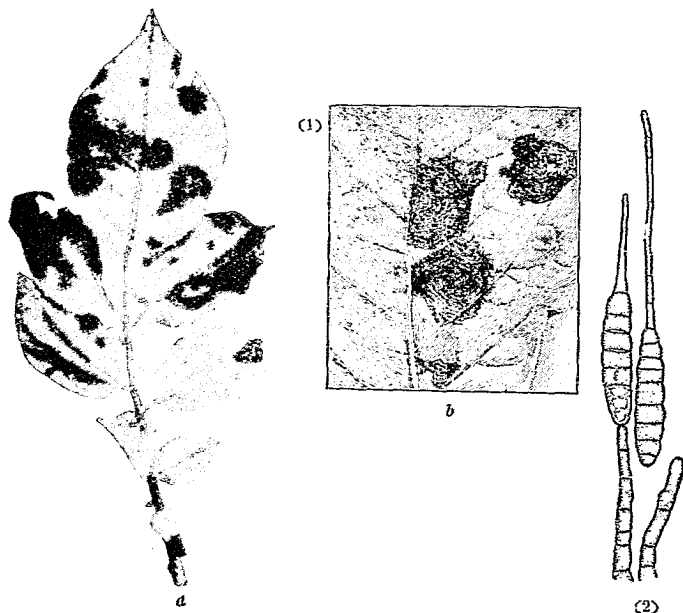
病原菌 *Macrosporium Sodani* Ell. et Mart.

馬鈴薯的夏疫病又叫輪紋病，發生於高溫時期。普通自六月或七月開始發生，是馬鈴薯最普通的病害。被害植物除馬鈴薯外，還有番茄和茄等。

病徵 發病部位，以葉為主，也有發生於塊莖的。病斑起初

褐色或黑褐色，形狀小，後來逐漸擴大，便生同心輪紋，略作圓形，甚至全葉萎凋而乾枯。病斑上面，後來生有黑色絨毛狀徽（分生孢子）。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗單獨或簇生，作圓筒形，有一至七個隔膜，呈暗褐色，大小為 $40-90 \times 6-8 \mu$ ，頂端着生分生孢子。分生孢子長棍棒狀或圓筒狀，頂端有細長嘴



第一五二圖 馬鈴薯夏疫病

1. 被害部 a. 被害葉 b. 被害葉放大
2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

胞，呈黃褐色，具縱橫隔膜，大小為 $42-113 \times 8.4-15\mu$ 。發芽的最適溫度為 30°C 。左右。以菌絲和分生孢子在被害部越冬，到來年因風或昆蟲的媒介而傳染。

防治法

- (一)栽植早生種。
- (二)撒布五四至七二公升式波爾多液一次或二次。
- (三)注意施肥，不可中斷。
- (四)發病地實行輪作。

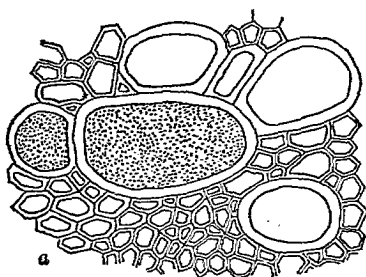
第三節 茄青枯病

病原菌 *Bacterium solanacearum* Smith.

茄的青枯病發生於 20°C 。以上的氣溫下，普通自六月開始發生，到盛夏而猖獗，是茄子很普遍而很可惡的病害。被害植物，有二八科一〇〇餘種之多；其主要的除茄以外，還有煙草、番茄、馬鈴薯、番椒、胡麻、菜菔、蓖麻、落花生、菜豆和大豆等。

病徵 發病部位在葉、莖和根。但主要的發病部是莖和根，如果把他切斷而檢查切口，則導管變褐色或黑色，往往漏出污白色液汁；罹病的茄，常急劇萎凋。

病原菌 這種病菌，是短桿狀細菌，兩端圓，大小為 $0.9-2.0 \times 0.5-0.8\mu$ ，普通 $1.1-0.6\mu$ ，有一至三條長達 $2-3\mu$ 的



(2)

第一五三圖 茄青枯病

1. 被害株

2. 病原菌 a. 被害組織內的病原菌 b. 病原菌

單極生鞭毛,但也有兩極生鞭毛的。發育的最適溫度為 34°C 。寄生於植物的,可生存七個月,要是附着的,不過生存二天,在土中的,可以生存一四個月以上,有時竟可達二五年之久。多數在土中越冬,也有在罹病植物越冬的,到來年侵入寄主植物的傷口而發病。

防治法

- (一)這種病由土壤傳來,所以茄苗務必選無病地栽植。
- (二)實行燒土法,消毒土壤。
- (三)如果發見病株,須除去而深埋土中,且在病株的生育地點,撒布二〇倍蟻醛液,或者撒布三度左右的石灰硫黃合劑。
- (四)實行輪作,至少須栽植寄主以外的作物二年。
- (五)注意茄的各部,不可稍使受傷,同時努力殲除害蟲。
- (六)選栽不易受病的品種。

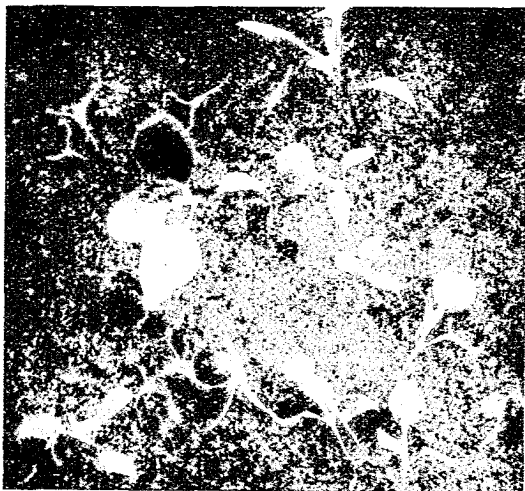
第四節 茄立枯病

病原菌 *Corticium vagum* Berk. et Curt.

茄的立枯病發生於四月至五月的苗圃時代,在 $15-21^{\circ}\text{C}$ 的溫度下,都能發生,尤以 18°C 為最適。凡酸性土壤,發病特多。被害植物,有 160 餘種,其中主要的,除茄以外,還有馬鈴薯、菜豆和甜菜等。

病徵 發病部位在根，尤以地面的莖部最甚。罹病的茄，在日中急劇萎凋，夜間回復原狀，這樣反覆數次後，終至枯死。這種病最顯著的徵狀，地面的莖部變暗褐色，後來這一部細隘而往往倒伏。

病原菌 這種病菌，以菌絲蕃殖傳染為主，酷暑中也有少數生擔子囊孢子的。菌絲褐色而肥大，作直角分岐，有隔膜。擔子囊無色，單胞，作圓筒形或長橢圓形，頂端生二至四個小梗，在這地着生擔子囊孢子。擔子囊孢子橢圓形或圓形，無色，成自單胞，大小為 $6-9 \times 5-7 \mu$ 。菌核褐色，大小和形狀不一定，發育的最適



第一五四圖 茄立枯病
被害苗圃

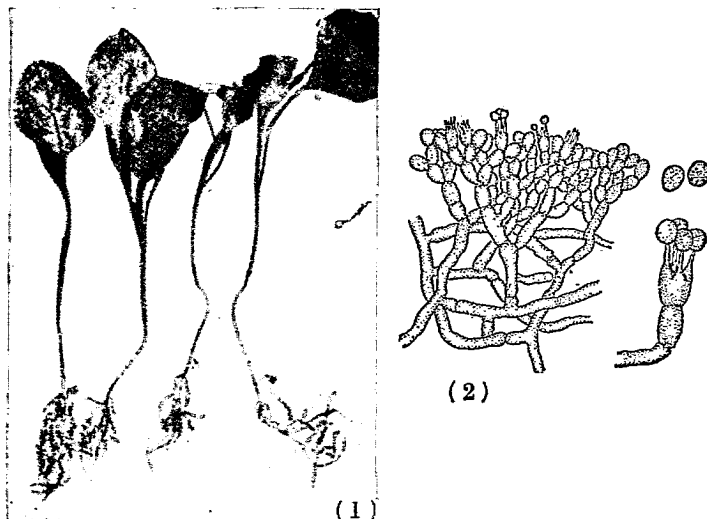
溫度約為 24°C 。以菌絲在被害部留於土中越冬，到翌年從這地向其他寄主傳染。擔子囊孢子的生存力極弱，不能越冬。

防治法

(一)注意排水。

(二)發見被害茄株，須立刻除去；再在病株的生育地點行客土法，或者用二〇倍蟻醛液行土壤消毒。

(三)力避連作，宜與禾本科作物輪栽。



第一五五圖 茄立枯病

1. 被害苗
2. 病原菌 擔子囊及擔子囊孢子

(四)不可施用促成酸性土壤的肥料。

(五)茄苗須選無病的栽植。

第五節 番茄立枯病

病原菌 *Bacterium solanacearum* Smith.

番茄的立枯病又叫疫痢病，盛夏天氣，發生特甚。這種病在暖地較多，到處發生，是番茄最可恐的病害。被害植物，有二八科一〇〇餘種之多，其中主要的除番茄外，還有煙草、茄、馬鈴薯、胡麻、萊菔、番椒、蓖麻、落花生、菜豆和大豆等。

病徵 發病部位在根、莖和葉，也有少數發生於果實的。病根變褐色而腐敗消失。病莖表面粗糙，盛發不定芽，於是葉就稍變黃色而急劇萎凋。要是把被害部切斷，導管變褐色，且分泌污白色液汁。

病原菌 這種病菌，是短桿狀細菌，兩端圓，大小為 $0.9-2.0 \times 0.5-0.8\mu$ ，有一至三條長達 $2-3\mu$ 的單極生鞭毛。發育的最適溫度為 34°C ，最高溫度為 37°C ，最低溫度為 18°C 。寄生於植物的，可以生存七個月；在土中的，可以生存一四個月以上，有時竟能生存二五年之久。多數在土中越冬，也有在罹病植物越冬的，來年從寄主傷口侵入而發病。

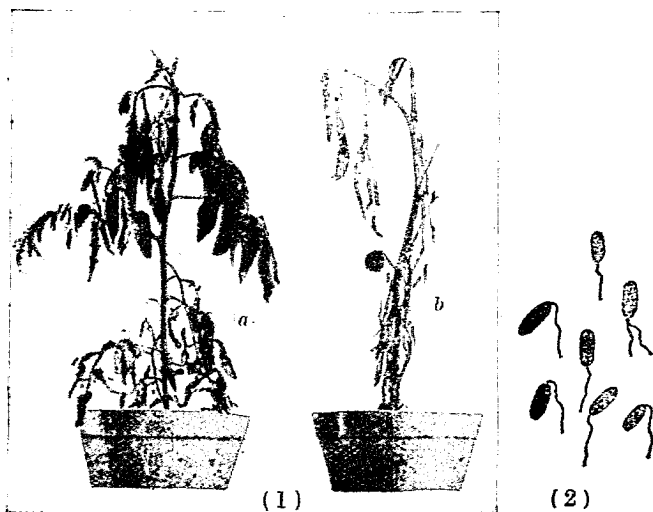
防治法

(一) 番茄務必栽植於無病的地方。

(二) 栽培地最好預先撒布硫黃粉末。(每一公畝用硫黃粉末三·七公斤)。

(三) 發病地力避連作，至少須栽植寄主以外的作物二年或三年。

(四) 發見病株，須立刻除去，且在發病地撒布三度左右的石灰硫黃合劑，以消毒土壤。



第一五六圖 番茄立枯病

1. 被害部 a. 被害的初期 b. 被害的末期

2. 病原菌

- (五)注意排水。
- (六)施給充分的堆肥。
- (七)不可使作物受傷，且勉力殲除害蟲。
- (八)施用雞糞，發病較少。

第六節 菜豆角斑病

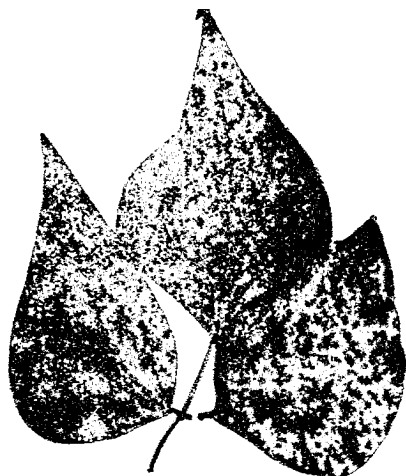
病原菌 *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Fer.

病徵 菜豆的角斑病常發生於六月至七月，也有在八月下旬發生的。發病部位在葉和莢。病葉起初生黃褐色多角形斑點，後來變黑褐色，擴大而作不規則病斑。病莢起初生黃褐色而界限不明的各種大小斑點，後來變作煤狀。

病原菌 這種病菌，祇有分生孢子。擔子梗單直，多數束生，每束有四〇至五〇條，成爲擔子梗束；擔子梗的大小爲 $200-300 \times 7-7.5\mu$ ，作棍棒狀，帶暗色，有數個隔膜。分生孢子淡灰色或淡污綠色，圓筒狀，稍彎曲，大小爲 $30-70 \times 4-8\mu$ ，有一至五個隔膜。這種病菌的越冬還不明，恐怕是以菌絲和孢子在被害部越冬的。

防治法

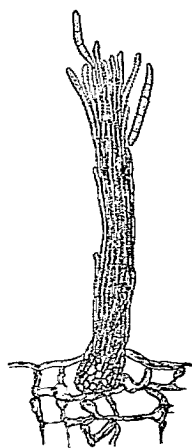
- (一)菜豆須栽植在利於排水的地方。
- (二)不可厚播。



(1)



(2)



(3)

第一五七圖 菜豆角斑病

1. 被害葉 2. 被害莢 3. 病原菌 分生孢子及擔子梗束

- (三)收穫後須把被害部燒掉。
- (四)發病地把表土翻入深層。
- (五)實行輪作。
- (六)撒布五四公升式波爾多液。
- (七)選栽不易罹病的品種。

第七節 菜豆葉燒病

病原菌 *Bacterium Phaseoli* Smith.

病徵 菜豆的葉燒病又叫細菌病，自六月或七月開始發生，到盛夏最甚。此外小豆也能受害。發病部位在葉、莖、莢和種實。起初都是在表面作小的水浸狀病斑。這種病斑發生於葉的，就擴大而作不正形，呈褐色，周緣有黃色暈環，質脆而易破；發生於莢的，也是褐色，惟不破，常有液汁浸潤；發生於種實的，表面作黃色；發生於莖的，略凹入，周緣帶赤色；也有發生於子葉的，芽多萎縮，成爲畸形。

病原菌 這種病菌，是桿狀細菌，大小爲 $0.5-3.0 \times 0.3-0.8\mu$ ，有一條單極生鞭毛。發育的最適溫度爲 30°C 。在被害的莖和葉或者土壤中越冬，但多數則在種實越冬，到翌春作物發芽時，便侵其子葉而發病。

防治法



第一五八圖 菜豆葉燒病

1. 被害部 a. 菜豆葉被害葉 b. 菜豆的被害莢 c. 小豆的被害葉
 2. 病原菌 a. 被害組織內的病原菌 b. 病原菌

(一)種子須向無病的健莢採取。

(二)萬一所用種子可疑時，須用一〇〇〇倍昇汞水浸過二〇分鐘，或者行溫湯浸種。

(三)把發病部搜集燒掉。

(四)實行輪作，須栽植寄主以外的作物二年後，方可栽植菜豆。

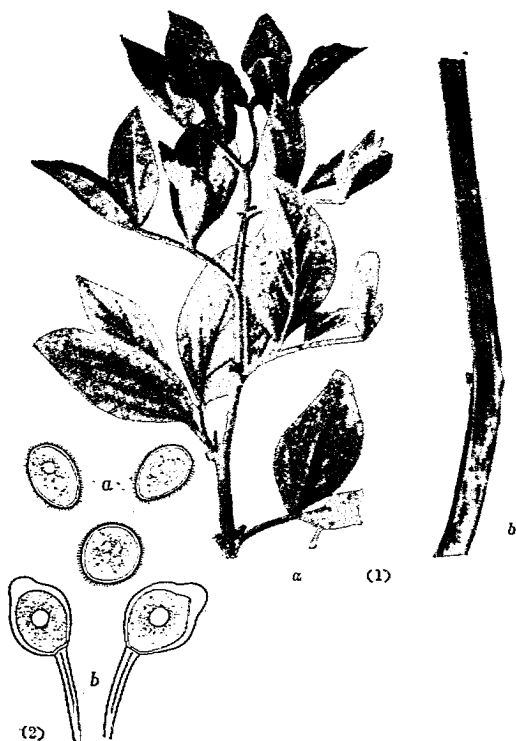
第八節 蠶豆銹病

病原菌 *Uromyces Fabae* (Pers.) de Bary.

蠶豆的銹病又叫葉澀病，發生於四月至六月；凡在 15—24°C. 的氣溫下，最容易發生，是蠶豆可恐的病害。此外還能侵害豌豆。一般晚生種，發病較多。

病徵 發病部位在葉、莖和莢。起初都是發生蒼白色小粒，後來作膨脹狀，表皮就破裂而從中散出黃褐色粉末（夏孢子）。此外和這種病斑還混生暗黑色的橢圓形腫斑，表皮破裂後，便從中散出黑褐色粉末（冬孢子）。

病原菌 這種病菌，在同一種植物上，生有精子、銹孢子、夏孢子和冬孢子。精子器黃色。銹子腔作白色或黃色的斑點，周緣白色而裂開，內藏銹孢子。銹孢子橙黃色，作類圓多角形，表面有細刺。夏孢子略作圓形，呈淡褐色，大小為 18—30×16—25 μ ，



第一五九圖 蠶豆銹病

1. 被害部 a. 被害葉 b. 被害莖
2. 病原菌 a. 夏孢子 b. 冬孢子

有厚達 1.5—2.5 的膜，表面有細刺。冬孢子類圓形，帶暗褐色，表面光滑而有厚膜，大小為 $20-40 \times 17-28 \mu$ ，有長達 100μ 的黃褐色柄，夏孢子發芽的最適溫度為 $16-22^{\circ}\text{C}$ ，寄生的最適

溫度爲 15—24°C. 以冬孢子越冬（也有夏孢子越冬的）。來年四月至五月，冬孢子發生小生子而侵害寄主，夏孢子則直接侵害寄主而發病。

防治法

- (一)把被害植物收集燒掉。
- (二)選栽早生種。

第九節 蠶豆赤色斑點病

病原菌 *Botrytis Fabae* Ikata.

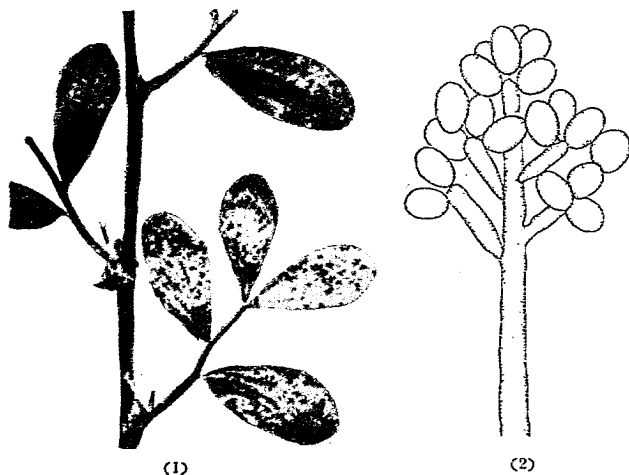
病徵 蠶豆的赤色斑點病在十二月已稍有發生，但受人注意的時候，總要到三月至四月，等到五月，就大肆猖獗了。這種病害，祇害蠶豆，並不侵害其他豆科植物。發病部位，以葉和莖爲主，但少數也能發生於莢和花的。病葉發生圓形病斑，直徑 2—4 公釐，內部褐色，周緣帶赤褐色，病莖也發生同樣病斑，擴大後作條斑，後來表皮破而生裂痕。可是天候濕潤時，並不發生病斑，不過變黑色而萎凋。

病原菌 這種病菌，生有分生孢子和菌核。擔子梗淡褐色，頂端分岐而成小梗，頂上簇生分生孢子，大小爲 300—2000 × 9—21 μ 。分生孢子單胞，倒卵圓形，帶暗色，大小爲 11—25 × 8—23 μ 。菌核須到寄主植物枯死後方才生於莖部，色黑，作橢圓形

或舟形，表面粗，大小爲 $0.5-1.5 \times 0.2-0.7$ 公釐。菌絲的發育最適溫度爲 $20-25^{\circ}\text{C}$ ，分生孢子發芽的最適溫度爲 $15-20^{\circ}\text{C}$ 。以菌核越冬。從十二月至來年三月間，生出擔子梗，再生出分生孢子來；這種分生孢子，並不從氣孔侵入，是直接破無傷的表皮而侵入發病的。

防治法

- (一)力圖通風透光。
- (二)收穫後把被害部搜集燒掉。



第一六〇圖 蠶豆赤色斑點病

1. 被害葉
2. 病原菌 分生孢子及擔子梗

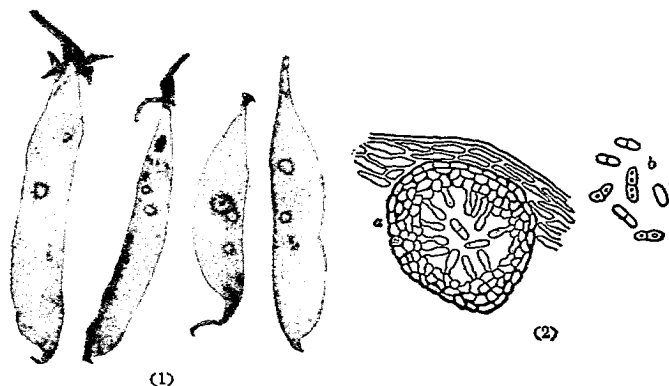
(三)注意施肥，以育成剛強的勢力。

(四)四月至五月撒布一〇八公升式波爾多液三次或四次。

第十節 豌豆褐斑病

病原菌 *Ascochyta Pisi* Lib.

病徵 豌豆的褐斑病從四月開始發生，至收穫期最盛，是豌豆最普通的病害。發病部位在葉、莖和莢。病葉起初生淡褐色病斑，有明瞭的周緣，後來在上面生黑色小粒（柄子器）。病莖生褐色或暗褐色而呈橢圓形或紡錘形的病斑。病莢生周圍判然的淡褐色圓形病斑。莖和莢的病斑，到末期略凹入，上面也生出和葉部同樣的黑色小粒。



第一六一圖 豌豆褐斑病

1. 被害莢 2. 病原菌 a. 柄子器 b. 柄孢子

病原菌 這種病菌，祇有柄孢子。柄子器黑褐色，作球形或扁球形，大小為 $100-180 \times 100-120 \mu$ ，有圓形孔口。柄孢子無色，橢圓形或卵圓形，大小為 $10-18 \times 3-4.5 \mu$ ，有一至二個隔膜。發育的最適溫度為 $25-30^{\circ}\text{C}$ 。傳染路徑不明，恐怕是他的菌絲和孢子在種子越冬，亦許隨着被害部在地表越冬。

防治法

- (一)收穫後把被害部收集燒掉。
- (二)豌豆不可栽植於過濕的地方。
- (三)施給相當鉀質肥料，使他勢力剛強。
- (四)種子須向健莢採取。
- (五)發病劇甚時，撒布七二公升式波爾多液。

【問題】

- (1)馬鈴薯疫病在甚麼環境下最容易發生？怎樣防治？
- (2)馬鈴薯疫病和夏疫病有甚麼區別？
- (3)要防治茄青枯病，如果把番茄和他輪栽，功效怎樣？
- (4)茄立枯病的病徵，在甚麼部位最顯著？徵狀怎樣？
- (5)番茄立枯病的病徵和防治方法怎樣？
- (6)要防治菜豆的角斑病和葉燒病，應該用甚麼方法？
- (7)蠶豆銹病的病徵怎樣？
- (8)試說明豌豆褐斑病的病徵和防治法！

【參考】

中田覺五郎 作物病害圖編

原攝祐 作物病理學

原攝祐 病蟲害寶典

卜藏梅之丞 作物病害預防驅除法

中華民國二十八年四月初版

◆(32205)

職業學校
教科書
作物病理學一冊

每冊實價國幣壹元貳角

外埠酌加運費匯費

◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎
◎ 有 所 權 版 ◎
◎ 究 必 印 翻 ◎
◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎◎

編著者 王 歷 農

發行人 王 雲 五
長沙南正路

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館
各埠

徐



醫學
教科書
作物病理學
實價壹元貳角