

植物保护讲义

下 册

病 害 部 分

农业部干部学校編

农 业 出 版 社

植物保护讲义

(下册)

病害部分

農業部干部学校編

*

農業出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第106号

農業雜誌社印刷厂印刷 新華書店發行

*

850×1168 耗 1/32 • 6¹¹/16 印張 • 168,000 字

1958年11月第1版

1958年11月北京第1次印刷

印数: 1—6,000 定价: (9)0.82元

統一書号: 16144.406 58.11.京型

前 言

这套讲义,包括:植物生活、遺傳选种、土壤学附耕作学、肥料、作物栽培、植物保护、畜牧学通論、家畜傳染病及寄生虫病等八門課程。它是根据我校學員的特点編写的。我校學員絕大多數是省和專区农業行政部門的处科級干部,实际經驗比較丰富,理解能力較强,大都具有初中以上文化水平,需要系統地学习农業科学理論,以便提高業務水平。但業務学习時間只有一年,故教材內容又須精煉。經過几年来的教学实践,我們認為这套讲义是比較适合的。

在編写讲义的方法上,力求貫徹理論联系实际的方針,介紹当前农業生产上比較重要的技术办法,农業社的丰产經驗,并从理論上加以闡述。在叙述方面作有系統的分章分节,并尽量采用清晰的插圖,以便圖文对照。在文字上比較淺明,所以也适合一般从事农業工作的在职干部自修之用。

这套讲义原为我校自編自用,但自去冬以来,各方面来函訂購或要求代印的不少。为了滿足大家的需要,我們又进行了修訂工作,并交公开出版。

由于我們理論水平和实际經驗都很差,讲义內容錯誤之处,恐不在少数,請讀者多加批評指正。

农業部干部学校

1953年6月

目 录

第一篇 通 論

第一章 引言	1
第一節 植物病害对國民經濟的影响	1
第二節 植物病害 概念	2
第二章 非侵(傳)染性病害	4
第一節 土中养料不適 所致的病害	5
第二節 水份 供应不適所引起的病害	6
第三節 温度不適宜 所致的病害	7
第四節 植物中毒	8
第三章 植物的病毒 病 害	10
第一節 病毒的意义	10
第二節 病毒的本質	10
第三節 病毒的特性	11
第四節 病毒的專化性	12
第五節 毒病的 症狀	13
第六節 病毒的傳 播	15
第七節 病毒的越冬及侵入植物体后的情况	18
第四章 植物的細菌病 害	20
第一節 植物病原細菌的形态和生理	20
第二節 植物病原細菌的寄生性及侵入途径	22
第三節 細菌病害的傳播和越冬	23
第四節 細菌病害的主要类型	24
第五章 植物病原真菌簡說	25
第一節 真菌的形态	25

第二節 植物病原真菌的主要类群及其發育循环	33
第六章 寄生性高等植物及綫虫所致的病害	45
第一節 寄生性高等植物所致的病害	45
第二節 綫虫所致的病害	47
第七章 植物侵染性病害的發生和發展——病程和侵染循环	51
第一節 病程概述	52
第二節 病菌侵入寄主的途徑与机理	54
第三節 病菌在寄主植物体内的定殖	55
第四節 病株生理上的变化(生理病变)及病症	57
第五節 侵染循环中的初侵染和再侵染	58
第六節 病菌的傳播	59
第七節 病菌在两个生長季節間的存活 ——病菌越冬(初侵染的來源)	61
第八節 侵染循环小結	63
第八章 环境对植物侵染性病害發生發展的影响、 病害的流行、分布和預測	65
第一節 环境因素对植物侵染性病害的影响(病害的生态)	65
第二節 病害流行病学(流行病学)	69
第三節 病害分布学(病害地理学)	75
第九章 植病防治的基本原理和主要方法	81
第一節 对于植物病害防治的基本認識	81
第二節 植物病害檢疫	87
第三節 創造抗病品种及增進植物的抗病性	90
第四節 耕作防治	92
第五節 噴藥保护	99
第六節 种苗处理	107
第七節 其他防治方法	112

第二篇 各 論

第一章 麥类主要病害	118
------------	-----

第一節 麥類黑穗病	118
第二節 小麥銹病類	133
第三節 小麥其他病害	140
第二章 稻類病害	149
第一節 稻瘟病	149
第二節 水稻白叶枯病	156
第三節 水稻爛秧問題	158
第四節 水稻的其他病害	161
第三章 雜糧病害	164
第一節 谷子白髮病	164
第二節 玉米黑粉病	169
第三節 高粱黑穗病類	170
第四章 薯類病害	174
第一節 馬鈴薯晚疫病	174
第二節 甘薯黑斑病	183
第五章 棉花病害	190
第一節 棉花苗期病害	190
第二節 棉花黃萎病	196
第三節 棉花枯萎病	199
第四節 棉花黃萎、枯萎病的防治	200
第六章 其他病害	203
第一節 油菜花葉病	203
第二節 花生綫虫病	205

第一篇 通 論

第一章 引 言

第一節 植物病害对国民經济的影响

植物病害对農業生產有巨大的影响,例如小麥的黑穗病、綫虫病和銹病,甘薯黑斑病、稻瘟病、蘋果腐爛病、梨黑星病、葡萄黑痘病、白菜軟腐病、馬鈴薯晚疫病等都是嚴重威脅生產的。

与降低產量的同时是使產量發生波动。農業所追求的是高額而穩定的產量,產量波动的影响是很不好的。

除產量的影响外,还有下列几种为害:

降低品質:如小麥秆銹病發病率为5%时,出粉率为73%;發病率为83%时,出粉率为61.4%;發病率为98%时,出粉率为59.8%。甜菜褐斑病嚴重降低糖的含量,油料作物的病害降低油份含量,果蔬病害对于品質的影响一般更为嚴重。

限制供应:由于許多病害在作物產品的貯藏运输期为害,以致限制農產品供应的時間和地区,这在果蔬作物最为顯著。

影响外銷:有些病害是國際植物檢疫对象,帶病的植物產品不能出口,或需經過很費事的加工才能出口,这就影响外銷。如稻粒黑粉病、柑桔潰瘍病和瘡痂病等。

毒害人畜:有少数的染病作物產品毒害人畜。如甘薯黑斑病引起牛气喘,混有麥角病的燕麥使人畜流產,染赤霉病的小麥面致人畜腹痛等症。

第二節 植物病害概念

植物病害——是植物受了有害的外界环境因素的影响或遭受了寄生物的侵襲，其新陳代謝遭受了不可逆的干擾，以致在生理程序上和形态上發生不正常的状态，从而減低了產量和品質。植物發病的過程是植物与病原物在环境条件的影响下相互作用的過程（或植物与非侵染性致病因素兩者相互作用的結果）。

植物病害的病原可分为兩类：

一、非生物的环境因素：如营养不調、水份不適、溫度不適等气候土壤因素。这类因素所致的病害叫做非侵染性病害，又名生理病害。

二、生物：致病的生物統称寄生物，有下列几类：

（一）病毒：是一种十分微小的，非細胞形态的生命。它們所致的病害統称病毒病害，简称毒病。

（二）細菌：及放綫菌。

（三）真菌：为最主要的植物病原。

（四）藻及地衣：不重要。

（五）种子植物：如菟絲子、槲寄生等，一般不重要。

（六）綫虫：如小麥綫虫病便是綫虫所致的病害。

植物病害的分类主要按上列病原分为非侵（傳）染性的，和侵（傳）染性的兩大类。此外还有些分类原則也应当熟悉一下：

按寄生植物分类：

1、禾谷类作物病害：如稻作物病害，麥作物病害等。

2、特用作物病害。

3、果樹病害。

4、蔬菜病害。

5、林木病害。

6、牧草病害。

7、觀賞植物病害。

按病原傳播方式分类：

- 1、空气中傳播的病害。
- 2、土壤傳播的病害。
- 3、种子傳播的病害。
- 4、机械傳播的病害。
- 5、昆虫傳播的病害。

按寄主植物受害的时期分类：

- 1、苗期病害。
- 2、成株病害。
- 3、貯藏期病害。

按寄生植物受害的器官分类：

- 1、根病。
- 2、莖(或干)病。
- 3、叶病。
- 4、果实及种子病害。

按寄主植物受害的范围分类：

- 1、局部性病害。
- 2、周身性病害。

按症狀分类：如花叶病、枯萎病、潰瘍病、果腐病等。

复 习 题

什么叫植物病害？植物病害对國民經濟影响怎样？

第二章 非侵(傳)染性病害

植物的正常生長和發育需要一定的外界環境條件。植物在生長期中，均有一個比較最適合它生長的环境，當離開這個最適合的环境，過量和不夠量，一定有一個最高和最低的限度，植物要在這個限度內才能進行正常的新陳代謝。當植物生長在某一種環境下面只要其中有一或幾個環境因素不適宜，新陳代謝便發生干擾，這種干擾往往是可逆性的即可以恢復的，如環境因素過分不適宜就會發生不可逆的新陳代謝的干擾，即發生非傳染性的病害(又名生理病害)。由於植物沒有絕對的適應性，生長在天然環境下面的植物很少能夠得到十分理想的生長條件，因此植物時常發生許多種類的非傳染性病害；在栽培技術不當時，尤其如此。這類病害十分重要，經常使我們受重大的損失。

應當知道，非侵染性病害和傷害不同，後者不引起病理解程序，即不引起顯著的新陳代謝程序的干擾。如機械傷和一般的蟲傷都不算作病害。

非傳染性病害涉及生理學，農作物栽培學，耕作學和土壤肥料學，範圍很廣，因此當研究和防治這類病害時，特別需要與其他部門的工作者密切聯繫。

環境因素大別可分為氣候條件和土壤條件兩類，各種環境因素是相互聯繫的，如缺鐵與土壤酸度、干旱與日光及風、日燒與高溫都是不可分割的，但為了討論方便起見，仍分別敘述之。

誘發生理病害的條件，亦即生理病害的主要類別有：

- (1) 礦鹽(營養物質)不足或過多，
- (2) 水份不適(不足或過多)，
- (3) 溫度不適(過高過低，或變動過大)，
- (4) 其他，如氣體中毒，藥害等。

第一節 土中养料不适所致的病害

植物的生長和發育需要許多礦鹽，且各種礦鹽 需要有適當的配合。植物吸收礦鹽不足或過多統稱營養失調症，當不足時稱缺素症，缺素症是較常見的營養失調症。礦鹽的缺少可分為三類：

一、土中真正缺少某項礦鹽元素。

二、由于土壤情況不良，致某種元素在土壤中陷于不可利用的狀態。

三、由于某些礦質养料過多，致养料供應不平衡，使植物相對的缺少另一種或幾種养料。

缺鐵症：是一種常見的缺素症，作物缺鐵的主要病症是頂部葉片先行變黃，有時全葉變白，有時葉脈附近殘留綠色，嚴重時葉尖枯焦。例如桃、杏、李、櫻桃、蘋果、海棠、梨、葡萄、柑橘、洋槐、鳳梨、水稻、大豆、草莓、花生和蔬菜時常因缺鐵而黃化。一般的土壤里是很少缺鐵的，主要原因是土壤呈鹼性或石灰含量高及氧化勢強的情況下減少鐵的可利用性，及鐵在植物里面難以移動。

防治的方法以改變土壤酸鹼度(如施用綠肥)，最為重要。噴射、注射鐵質劑，以及使用鐵質劑于土壤中均系治療辦法，前兩種可收一時之效，後者功效不大。

除了缺鐵症，缺鋅和缺硼也有相當的為害性，如蘋果小葉病系缺鋅，蘋果缺硼時果實發生木栓斑等等。

四、缺素症的診斷與防治：

(一)診斷：採用下列諸法。

1、由症狀診斷。

2、栽種對於缺素症敏感而病症顯著的植物作為鑒別植物。

3、借治療法診斷。

4、借植物組織中的礦質含量分析診斷。

5、通過土壤礦質含量分析診斷。

通常采用的方法以 1、3 結合为主, 以其簡便而可靠。

(二)防治可采用下列諸法:

1、加礦鹽于土中: 由于土壤狀況不良所致的缺素症用此法無效。

2、改良土壤的理化性質: 这是一項治本的办法。

3、噴洒礦鹽于叶及莖上: 又可分为休眠期噴洒及生長期噴洒兩種。

4、將固体和液体礦鹽注入莖的木質部: 这一項和第一項是經常采用的治療措施。

5、在果樹方面应注意选择砧木: 如用山荆子作蘋果砧木在碱土中易染缺铁叶黃病, 用花紅海棠一类的小蘋果則可避免, 又如用扁桃作桃的砧木也可防褪綠症。

第二節 水份供应不适所引起的病害

一、水份不足(干旱)所致的病害: 植物通常含有 90 % 以上的水份, 原生質必需有水份方能維持膨压進行正常的代謝作用, 另一方面水份又是植物制造食物的基本要素。当植物缺水, 呈現永久萎凋时, 各种生理程序均受干擾, 此种干擾一方面是阻止光合作用以及生命活动的其他方面; 另一方面是分解作用加速。

干旱的类别: 有土壤干旱及天气干旱。后者系高温、低湿与强風諸条件造成。这两类干旱有时是伴隨的(但往往前者由后者引起), 有时是單独的。在我國以前者为重。

为害的表现:

(一)萎凋(焉)。

(二)基部叶首先顯現病症, 变黃、变紅, 叶尖焦枯。

(三)早期落叶(由基部开始)、落花、落果(落鈴)。

(四)子粒皺縮而不充实, 塊根、塊莖長不大。

二、水份过多所致的病害: 土中水份过多, 氧气供应不足, 根部呼

吸受到影响,以致致变色腐爛。另一方面在積水情況下,土中嫌气細菌活动,產生有机酸及亞硝酸鹽等对于植物有害的毒質。

在根部因水分过多而窒息的情况下,植物發生雕萎、落花、落叶、落果、几与干旱情况下所表現者相似。

在大气与土壤湿度过大的情况下,植物組織柔軟多汁;易受病虫害侵害,在禾谷类植物并易引起倒伏。

三、水份供給不勻所致病害:在水份供应不勻的情况下發生許多种病害。下面是几种常見的:

蘋果樹皮縱裂病、果实成熟前开裂等(蘿卜、球莖甘藍的根等)。原因是植物長期生長在干燥气候下,驟獲大量的水,植物組織不能忍受这样高的滲透压,以致开裂。

番茄(花)蒂腐病,是番茄蒂部產生凹陷,水漬狀坏死的病斑。其后有腐生細菌侵入,發生腐爛。在雨量不勻,灌溉不当的地区內,这是番茄最嚴重的一個病害。其病因是很复雜的,大致系由于植株生長在湿度適合的环境下一个时期,随后天气干旱所致。据最近研究其坏死的組織变化为細胞壁間的果膠質破坏。

第三節 溫度不适宜所致的病害

一、低溫所致的病害:低溫所致的病害可分为霜害与冻害兩类。霜害系指春季植物开始生長后所受晚霜的为害,或秋季植物成熟進入冬眠前所受的早霜的为害,冻害系指冬季低溫的为害。

(一)霜害:受害植物以一年生作物及果樹为主。在我國北部棉花受早霜为害甚烈,1952年秋寒潮提早來臨,降了早霜,棉花等作物受害甚大,受霜害后常表現以下兩种症狀:

1、生長迟緩,不能生成叶綠素,幼叶及幼枝發生黃色斑点或全部黃化,或發生紅色斑点。叶皺縮、穿孔、萎凋。嚴重時成水漬狀,解冻后軟化,植株枯死。

2、花及幼果受害后常不結实,或早落,或呈畸形;不脫落的果实

往往果实表面發生帶狀木栓化粗皮。

(二)凍害：对于貯藏蔬菜的为害常表现为局部或心部坏死（柑桔、蘋果、甘薯、大白菜等）及馬鈴薯等变甜，致品質降低。

对禾谷类作物为害于1952—1953年的冬季，華东广大地区小麥受冻害而死，嚴重者死亡达100%，造成巨大損失。不僅如此，冻害也往往造成樹木的死亡或受伤，常造成樹木的干基伤、樹了伤、枝枯（多發生于桃樹等核果类果樹）、根伤、花芽伤（如紅玉蘋果花芽經常受害）、樹皮縱裂以及冬季日燒伤（由于樹干西南面樹皮的溫度忽高忽低所致）等。

(三)低温为害的生理原因：

1、細胞間隙結冰：細胞中水份被吸出，以致原生質失水，結構破坏。

2、細胞間的冰塊对細胞起机械压力，使原生質变形。

3、原生質中電解質（系指能電解的鹽类）濃度增加，產生凝固現象。

4、当溫度特別低时，細胞中生成冰塊压破原生質。

5、細胞間隙解冻时，原生質大量吸水，致細胞壁被漲坏，原產熱帶的植物，如水稻与棉花， 0° — 5°C 之間24小时即死亡。如華北水稻常受低温之害而減產。这不能用凍結学說來解釋，大致系由于正常生理程序受阻，積累毒素所致。

二、高溫所致的病害：过高的溫度阻止植株生長，使植株矮小，叶和莖上發生局部的灼伤，落叶，果实早期成熟和死亡。高溫通常和强烈陽光，干旱有关，它們共同作用，產生复雜的病害，这样的病害很难指出那一个因素是發病主要的原因，蘋果日燒病是一种常見的高溫所致的病害。但是，高溫的为害远不如低温普遍。

第四節 植物中毒

在工礦区常从工厂中放出有毒气体如 SO_2 等，会毒害附近的庄

稼。

許多殺菌劑和殺蟲劑，倘應用不當或氣候特殊都會發生藥害。在北部蘋果區，紅玉、金冠、赤陽等品種經常發生藥害，1955年波爾多藥害造成重大損失。

同一植物的不同品種及同一品種的不同個體對環境條件有不同的反應。以上節所談的藥害為例，紅玉等抗力差，國光抗力強。又如日本種桃樹易染褪綠症，而山桃抗此病力強。生理情況對環境條件反應不同是大家常見的，如樹皮木栓化充分便抗寒，沒有很好的木栓化時抗力差。又如生長壯健的蘋果樹比較抗藥害力強，等等。

必需指出：傳染性病害可以誘發非傳染性病害，如各種傳染性病害凡是足以削弱樹勢者，樹木均易遭凍害。各種破壞葉組織的傳染病均削弱植物抗旱的能力。

非傳染性病害亦可誘發傳染性病害，如棉缺鉀時易染枯萎病，樹木受凍害後易染潰瘍病。水稻氮肥過多時誘發稻熱(瘟)病。

復習題

何謂非侵染性病害？它們是由何原因所引起的？

第三章 植物的病毒病害

第一節 病毒的意义

病毒是偉大的俄國學者伊凡諾夫斯基在十九世紀末叶(1892)研究烟草花叶病發現的,病毒病害(毒病)是一类重要的病害,为害各种生物。人体病害如天花、砂眼、副伤寒、瘋狗病、腦膜炎、水痘、及流行性感冒等均系病毒所致。家畜病害如口蹄病、雞瘟、猪瘟及牛瘟等亦系病毒所致。

在植物界中,菌藻、苔蘚、羊齒与裸子植物等迄今尚未發現染有毒病,但毒病在被子植物中分布甚廣,在單子叶植物10多个科及双子叶植物50多个科中均已發現毒病。凡借塊莖、球莖、塊根、插条等無性繁殖法繁殖的作物比較用种子繁殖的植物易于受毒病的为害。在各种植物中,以茄科植物最易感染毒病。

我國各种植物感染毒病的具体情况尙少研究,据極不完全的統計,各种毒病不下50余种。馬鈴薯的各种毒病,烟草花叶病,环斑病及其他毒病、南方油菜花叶病、北方大白菜孤丁病及蘿卜花叶病、玉米、甘蔗、小麥及豆类的花叶病、谷子紅叶病、瓜类的花叶病、番茄的各种毒病,以及蘋果銹果和花臉病,每年对我們的農園作物造成重大損失。例如大白菜孤丁病,1952年在东北華北普遍流行,毀滅了大面積的白菜。我國毒病研究及防治工作尙在萌發階段,在今后的農園生產工作中需要進一步地注意这方面的問題。

第二節 病毒的本質

病毒,按其化学結構來說,是一种含磷的核酸蛋白質。它的分子

量很大，由900万至2,000万以上，是分子量最大的蛋白質。烟草花叶毒的分子量約为4,000万，为水的分子量的200万倍左右。

病毒粒子有一定形状和大小，如烟草花叶毒的粒子为杆状，大小为15毫微米($1\mu = \text{百万分之一毫米}$) $\times 280$ 毫微米左右，番茄丛顶毒为球形、大小为26毫微米(直径)。

关于病毒的本质自从病毒发现以来便一直在争论着，一些人說它是死物，另些人說它是活物，双方好像都有一些理由，然而理由都不够充分。由于苏联的先进研究的成果，今天我們已經可以肯定認為病毒是一种非細胞形态的生命了。

病毒的研究是具有一般生物学的意义的，这种非細胞形态生命的研究能够使我們对于生命起源的了解得到很大帮助。

第三節 病毒的特性

一、傳染性、致病性及繁殖性(活体的特性):病毒的最主要特性便是它的傳染性，除了極少數的例外，所有的病毒都能借种种不同的途徑，由一个活体傳到另一个，并且使被傳染的活体發病，表現出一定的症狀來。它們能够在活体内繁殖，而且繁殖得很快。我們迄今尙不能培养植物病毒，在高等植物及傳毒昆虫等活体以外也沒有發現过它。因此，它具有寄生的能力，而且是專性寄生的。

据最近研究，个别动物病毒可以用人工培养基來培养，并且在垃圾堆上也發現了“腐生”的病毒，但这些例子还不多，只能算作少数例外。

二、過濾性:病毒能够通过普通的濾紙与細菌過濾器(不能通过特殊的細菌過濾器)。这是伊凡諾夫斯基用烟草花叶病首先証明的。此外，用顯微鏡及超顯微鏡均不能在含毒汁液中看見它，这两点說明它們的体積十分微小。

三、耐稀釋性(稀釋限度):病毒的很特殊的特性是在高度稀釋下仍不丧失其活动力，烟草花叶毒稀釋至 $1:10^8$ (百万分之一)仍具有