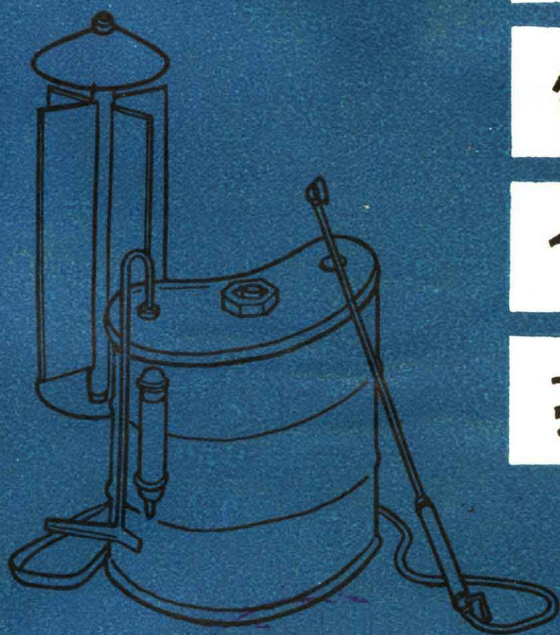


ZHIWUBAOHU

福建省农业厅主编

植 物 保 护



农业
科技
知识
丛书

4
19-3 植

ZHIWUBAOHU

福建科学技术出版社

农业科技知识丛书

植 物 保 护

福建省农业厅主编

编写人员

福建农学院植保系

吴中孚 齐石成 傅成水

农业科技知识丛书

植物保护

福建省农业厅主编

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省书店发行

福安县印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 3.5印张 74千字

1982年11月第1版

1982年11月第1次印刷

印数：1—6,000

书号：F212.45 定价：0.31元

前 言

为了加强农业科学技术教育，普及农业科学基础知识，提高农村广大干部群众的科学文化水平，推动农业现代化建设，我们组织有关单位共同编写了这套《农业科技知识丛书》。

本丛书拟分为《水稻》、《小麦》、《甘薯》、《甘蔗·黄麻》、《油料作物》、《种茶与制茶》、《果树栽培》、《作物育种与良种繁育》、《植物保护》、《土壤肥料》、《畜牧兽医》、《农业气象》等分册，在系统阐述有关学科的基本知识、基础理论的同时，紧密联系本省实际，介绍先进的农业技术措施。文字通俗简明，叙述深入浅出，并附有必要的典型插图，适于具备初中文化程度的农业领导管理干部、社队干部、农村科学实验小组成员和广大农民群众阅读，既可作为各级干部农业技术培训的教材，又可作为农业技术学校、农业中学、农村业余教育相应课程的选用课本，以及农村知识青年的自学读物。

《植物保护》这本书，着重阐述植物病害和昆虫的基础知识，并结合生产实际，介绍农作物病虫害预测预报和防治的方法，有助于读者了解和掌握病虫害发生、发展和危害的规律，提高防治农作物病虫害的水平。

由于我们水平有限，编写时间仓促，对全省各地经验的总结也不够深入，书中可能存在某些缺点和错误，希望广大读者批评指正。

福建省农业厅

目 录

第一章 植物病害基本知识	(1)
第一节 植物病害的概念.....	(1)
第二节 植物病害的病原物.....	(4)
第三节 植物病害的发生和流行.....	(21)
第二章 昆虫基本知识	(27)
第一节 昆虫的外部形态.....	(27)
第二节 昆虫的一生.....	(39)
第三节 农业昆虫的主要类别.....	(49)
第四节 害虫发生与环境条件的关系.....	(55)
第三章 农作物病虫害的预测预报	(59)
第一节 病虫害的田间调查.....	(59)
第二节 病害的预测预报.....	(66)
第三节 害虫的预测预报.....	(69)
第四章 农作物病虫害的防治方法	(76)
第一节 病虫防治的途径.....	(76)
第二节 植物检疫.....	(77)
第三节 农业防治法.....	(78)
第四节 生物防治法.....	(83)
第五节 人工及物理机械防治法.....	(85)
第六节 化学防治法.....	(87)

第一章 植物病害基本知识

第一节 植物病害的概念

一、什么是植物病害

植物受病菌和其他有害生物的侵染，或者由于不良环境条件的影响，生长发育受到干扰破坏，根、茎、叶、花或果实部分或全部表现不正常的状态，甚至死亡，使产量和质量降低而造成损失，这就叫做植物病害。如水稻稻瘟病、水稻白叶枯病、水稻赤枯病等。

植物病害的发生，要经过一系列的病理变化过程，叫做病理程序。而某些因素造成的创伤、虫伤及植物的自然衰老，都没有病理程序，不能称为病害。如台风所造成的叶片损伤、受卷叶螟幼虫危害的叶片等。

二、植物病害的症状

植物由于遭受病原物的刺激，在生理上、组织上和形态上会发生病理变化，从而表现出不正常状态，称为病害的症状。症状包括病征和病状。病征是病原物在发病植物体上表现出来的特征，如霜霉状物、白粉状物、锈状物、菌脓等。病状是发病的植物本身表现出来的不正常状态，如变色、斑点、腐烂、萎蔫等。一般来说，病状容易被发现，病征往往要在病害发展过程中的某一阶段才可以看出来。有的病害如非侵染性病害，就不表现病征。

作物病害的病状是多种多样的，主要类型有：

1. 变色：植物受害后，叶绿素形成受到抑制或被破坏，局部或全株失去正常的颜色，称为变色。变色的表现多种多样，有的黄化，如水稻黄萎病；有的叶绿素形成受到抑制，花青素形成过盛，叶片变红或紫红，如棉花后期的凋枯病；有的叶片黄绿相间呈花叶，如油菜病毒病。

2. 斑点：植物的细胞和组织坏死而形成的病斑。病斑的颜色、大小和形状不一。植物的根、茎、叶、果等各部分都可以发生坏死性病斑，造成枯枝、落叶、落果等，如水稻胡麻斑病、花生黑斑病等。

3. 腐烂：植物组织的细胞受到病原物的破坏和分解，引起腐烂。腐烂分湿腐和干腐两类，如甘薯软腐病、玉米干腐病等。

4. 萎蔫：植物的茎部或根部的维管束受破坏，阻碍或影响水分输送，使全株或局部的茎叶凋萎，如花生青枯病等。土壤缺水也可以使植物发生生理性萎蔫，但短时间内供给所需的水分，则植物能恢复生长。

5. 畸形：植物受害后，可发生增生性病变，表现出生长发育过度，组织细胞增生，病部膨大为肿瘤，分枝过多成丛枝，如水稻恶苗病、稻曲病、甘薯丛枝病等。还可发生抑制性病变，如矮缩、皱缩或病部组织发育不均衡呈卷叶、蕨叶等，如水稻普通矮缩病、桃缩叶病等。

症状对诊断植物病害有很大作用。由真菌、细菌或病毒引起的病害，其症状明显不同。一般来说，真菌性病害的症状多表现为斑点，而且后期在发病植株上可以看到霉状物、粉状物等；细菌性病害的症状多表现为腐烂；病毒性病害多表现为矮缩或变色。根据症状的特点，在田间可以初步判断

是什么病害。当然，为了进一步确定其病原物，还需要在实验室进行分离、培养、人工接种等一系列工作。

三、两类植物病害

（一）非侵染性病害

这类病害是由于不适宜的气候、土壤、肥水管理以及有毒物质等的影响，使植物生理机能受到抑制或破坏而引起的。它不会传染，因此也称为生理性病害。如稻田施用过多的有机肥，一旦迅速分解，有效氮激增，钾的吸收量与氮的吸收量之比相对下降，水稻体内的氮和钾失去平衡，结果引起了生理性赤枯病。

（二）侵染性病害

这类病害又叫寄生性病害，是由真菌、细菌、病毒、类菌原体、线虫及寄生性种子植物等的侵入或寄生而引起的。它会传染，因此也称为传染性病害。

能引起植物发生病害的寄生物，称为病原物。其中真菌或细菌又可称为病原菌。被寄生和受害的植物，称为寄主。病原物的存活力和繁殖力都很强，它们通过气流、雨水、土壤、种子、昆虫等途径传播蔓延。

从农作物病害的种类、危害性等方面来看，侵染性病害都居首位。如发生普遍、危害严重的稻瘟病、小麦赤霉病、甘薯黑斑病等都属于侵染性病害。

侵染性病害与非侵染性病害有密切联系。非侵染性病害会降低植物体的抗逆力，而且为病原物开辟侵入的途径，因而容易诱发侵染性病害，如受低温冻害的秧苗容易发生绵腐病。而侵染性病害也能诱发非侵染性病害，如侵染性病害会削弱树势，使树木容易受冻害。

第二节 植物病害的病原物

一、病原物的寄生性与致病性

病原物本身不能制造营养物质，必须从寄主中吸取养分，才能生长繁殖。病原物的寄生能力有强有弱，有的病原物只能在活的寄主细胞内吸取营养物质，寄生性强，称为专性寄生物。它们在寄主的细胞组织受害死亡后，也停止生长发育或者死亡。属于这类的病原物有全部病毒、寄生线虫、寄生性种子植物和很多的真菌。有的病原物既可在活的寄主细胞组织内寄生，又可在死的寄主细胞组织或其他有机物质中生活，寄生性弱，称为兼性寄生物。

致病性是指病原物对寄主的破坏和引起病害的能力。致病性与寄生性并不是一回事。有的病原物的寄生性弱，但致病性反而强。如甘薯软腐病菌，是兼性寄生物，寄生性很弱，但致病性却很强，对甘薯块根的破坏性很大。

各种病原物的寄生性和致病性较固定，除表现在寄主呈现一定的症状特点外，还表现在寄主范围的宽窄上。有的病原物能危害多种植物，其寄主范围广，如青枯病菌；有的病原物只能危害少数的植物，其寄主范围窄，如稻瘟病菌，到目前为止，仅发现危害水稻一种作物。

属于同一种的病原物，它们的形态特征是一致的，但在这个种的群体中，不同个体的致病性或其他性状常有差异，所以在种的下面又人为地分为不同的变种、专化型以及生理小种或菌系、株系。变种是种内的不同类型，变种之间的个体在形态上有微小差异，但主要是生理上的差别。不同变种表现出对不同科、属的寄主植物有不同的致病性。专化型也

是种内的不同类型,与变种不同的地方是,不同的专化型仅在生理特性上有差别,而形态上没有差异。生理小种、菌系或株系只表现出对寄主不同的种或品种有不同的致病性。

二、植物病原真菌

真菌是一种低等植物,在自然界分布极广,目前已有记载的约10万种以上。常见的作物病害中,大约有80%是真菌引起的,包括许多重要病害,如稻瘟病、小麦赤霉病、甘薯黑斑病等。

各种真菌在形态上有极大的差别。它们的菌体绝大多数是多细胞的丝状体,少数是单细胞,有细胞壁和真正的细胞核,无叶绿素。真菌的生长发育可分为营养阶段和生殖阶段。营养阶段主要是积累养分。生殖阶段是繁殖后代,大多数真菌进行无性和有性生殖,少数只能进行无性生殖。生殖时产生各种类型的孢子。

(一) 真菌的营养阶段

真菌的营养体,除少数种类是圆形或近圆形的单细胞外,多数是由四周分枝蔓延的丝状物构成的。这种丝状物,叫做菌丝。很多菌丝交错在一起的营养体,叫做菌丝体。菌丝有的有隔膜,把菌丝分成许多个细胞,有的没有隔膜(图1),一般都有细胞壁和明显的细胞核。菌丝内还含有肝糖、脂肪等物质。

真菌是以菌丝体在寄主的细胞间隙蔓延或直接侵入寄主的细胞内吸取养料,也可以吸器透入寄主细胞内吸取营养。吸器的形状有瘤状、蟹状、掌状或分枝状等(图2)。

有些高等真菌在不良的条件下或营养阶段后期,菌丝体可以形成特殊的结构,例如菌核和厚壁孢子等。菌核是由许多菌丝交织成的,形状、颜色和大小不一。在适宜条件下,

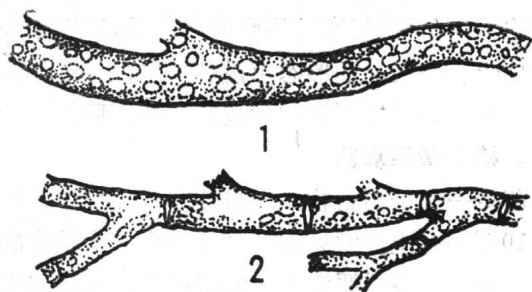


图1 真菌的菌丝
1.无隔菌丝 2.有隔菌丝

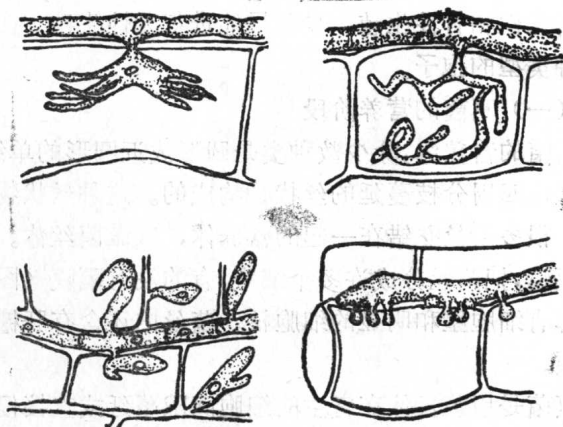


图2 真菌的吸器

菌核可以萌发产生菌丝体，或产生能形成孢子的器官——子实体（图3）。

厚壁孢子（厚垣孢子）是菌丝或孢子的某些细胞膨大、原生质浓缩和细胞壁变厚而形成的。它也是用来渡过不良环境的。条件适宜时，这种孢子又萌发成菌丝体（图4）。



图3 真菌的菌核

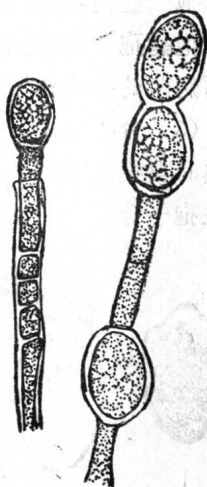


图4 真菌的厚壁孢子

（二）真菌的生殖阶段

真菌经过营养阶段后即转入生殖阶段。除少数种类是以整个营养体变为繁殖体外，大多数是以一部分菌丝体分化为生殖器官，产生大量的孢子。孢子好象高等植物的种子，在适宜的条件下可传宗接代，分无性和有性两大类。

1. 无性生殖：不经过性细胞结合过程，直接由菌丝分化而形成无性孢子。常见的无性孢子有游动孢子、孢囊孢子和分生孢子（图5）。

（1）游动孢子：在游动孢子囊内形成。孢子囊是由菌丝

或孢子囊梗顶端膨大而成的囊状物。游动孢子没有细胞壁，有1—2根鞭毛，从孢子囊内释放出来后，能在水中游动。如绵腐病菌的游动孢子等。

(2) 孢囊孢子：在孢子囊内形成。孢子囊是菌丝分化形成的孢子囊梗顶端的膨大部分，成熟后破裂，释放出孢囊孢子。孢囊孢子有细胞壁，无鞭毛，不能在水中游动。如甘薯软腐病菌的孢囊孢子等。

(3) 分生孢子：一般生在分生孢子梗上，顶生或侧生。成熟时自梗上脱落，随风散播。如稻瘟病、稻胡麻斑病菌的分生孢子等。

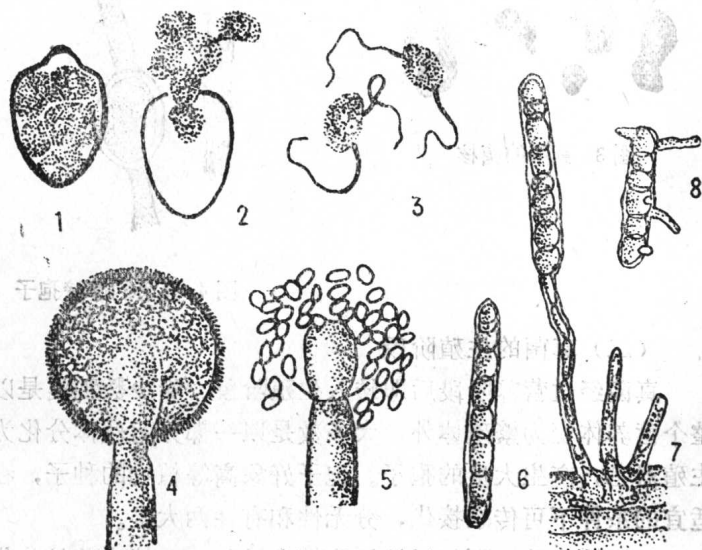


图5 真菌无性生殖的孢子类型

1. 孢子囊 2. 孢子囊萌发 3. 游动孢子 4. 孢子囊梗和孢子囊
5. 孢子囊破裂，释放游动孢子 6. 分生孢子 7. 分生孢子梗
8. 分生孢子萌发

有些真菌的分生孢子生在分生孢子器里。分生孢子器近圆形，顶端有一孔口，孢子成熟后由孔口散出。有的分生孢子生在分生孢子盘上。分生孢子盘是由菌丝构成的一种垫状物，盘上有一层很短的小梗，梗上生分生孢子。上述的分生孢子梗、分生孢子器和分生孢子盘是形成孢子的结构，这种结构通称为子实体，好象是高等植物的果实。

2. 有性生殖：由两个可交配性细胞结合，经过质配、核配和减数分裂，形成有性孢子进行繁殖。真菌有性生殖的方式有多种，多数是在菌丝体上分化出的性器官进行交配。真菌的性器官有为配子囊，配子囊内的性细胞称为配子。常见的有性孢子卵孢子、接合孢子、子囊孢子、担孢子（图6）。

（1）卵孢子：由两个异形配子囊（大的叫藏卵器，小的叫雄器），通过原生质及核的相互结合，在藏卵器里形成卵孢子。如油菜霜霉病菌的卵孢子等。

（2）接合孢子：由两个同形但性别不同的配子囊结合，经过质配、核配后而形成的。如甘薯软腐病菌的接合孢子等。

（3）子囊孢子：由两个异形配子囊（雄器和产卵器）结合，经过质配、核配和减数分裂而形成的。孕藏孢子的囊状母细胞，称为子囊。大多数子囊是产生在子囊果中。子囊果有三种：呈球状而无孔口的称为闭囊壳；呈瓶状或球状而有孔口的称为子囊壳；呈盘状的称为子囊盘。子囊孢子多数为棒状，一个子囊里一般有 8 个子囊孢子。子囊有各种形状。如甘薯黑斑病菌的子囊孢子等。

（4）担孢子：直接由性别不同的两条菌丝相结合形成双核菌丝，其顶端细胞膨大成棒状的担子。在担子里的双核，经过核配和减数分裂，最后产生 4 个外生的担孢子。如茶饼病菌的担孢子等。

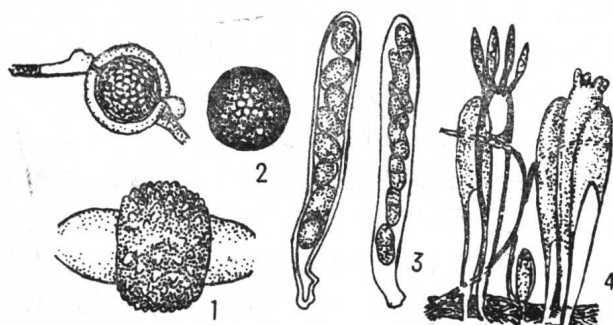


图6 真菌有性生殖的孢子类型

1. 接合孢子 2. 卵孢子 3. 子囊孢子 4. 担孢子

(三) 真菌的生活史

指真菌从一种孢子开始，经过萌发、生长和发育，最后又产生同一种孢子的过程（图7）。

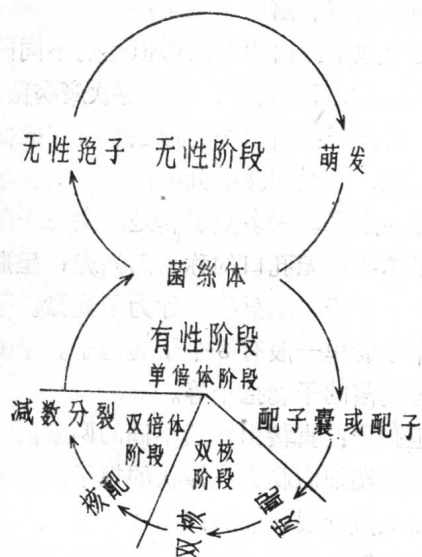


图7 真菌的典型生活史

真菌典型的生活史分两个阶段，一是无性阶段，二是有性阶段。多数真菌的无性阶段发生在作物的生长季节，无性孢子繁殖快，数量大，扩散快，对病害的传播扩展起很大作用。有性阶段多在侵染后期或者经过休眠期后产生，虽然对病害发生后传播扩展所起的作用不大，但往往是病害的初侵染来源。各种真菌的生活史不尽相同，有些真菌尚未发现有性阶段，有些真菌没有无性阶段，有的真菌在整个生活史中不产生任何孢子。

（四）真菌的主要类群

根据营养体的结构和有性生殖阶段的形态特征，病原真菌主要有下列五大类：

1. 鞭毛菌类：这类真菌营养体是单细胞或没有隔膜的菌丝体。无性生殖形成游动孢子，有性生殖形成卵孢子。大多数生活在水中或土壤中，有些可生活在陆地上。

这类真菌中比较重要的有四种：（1）绵霉菌，会引起水稻烂秧。（2）腐霉菌，会引起瓜类幼苗猝倒病。（3）疫霉菌，会引起马铃薯晚疫病。（4）霜霉菌，会引起白菜、葡萄等多种作物的霜霉病。它们之间的区别见图8和图9。

2. 接合菌类：这类真菌的典型菌丝体是没有隔膜的。无性生殖形成孢囊孢子，有性生殖形成接合孢子。全部陆生，大部分营腐生生活，仅小部分是属于非专性的弱寄生。经济上比较重要的是根霉菌，它会使甘薯发生软腐病。常见的还有毛霉菌，它会使食物霉烂（图10）。

3. 子囊菌类：这类真菌的菌丝体有隔膜，极少数是单细胞的。有性生殖形成子囊孢子，大多数的子囊产生在子囊果中，少数的子囊为裸生。无性生殖发达，产生各种类型的分生孢子。除白粉病菌等少数种外，都是非专性寄生，有些能

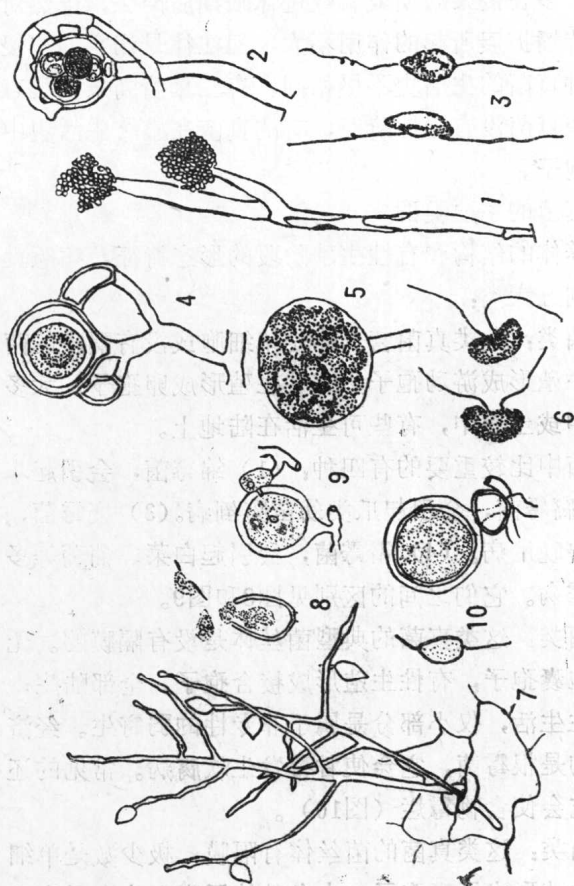


图 8 绵霉菌、腐霉菌、疫霉菌

1—3 绵霉菌：1. 孢子囊释放游动孢子 2. 藏卵器和卵孢子 3. 游动孢子

4—6 腐霉菌：4. 藏卵器和卵孢子 5. 孢子囊 6. 游动孢子

7—10 疫霉菌：7. 孢囊梗和孢子囊 8. 孢子囊 9. 藏卵器形成的卵孢子 10. 游动孢子