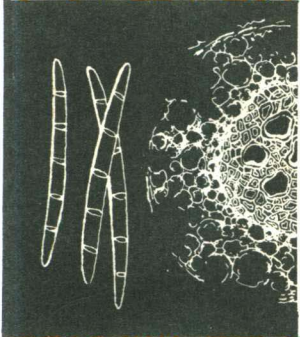
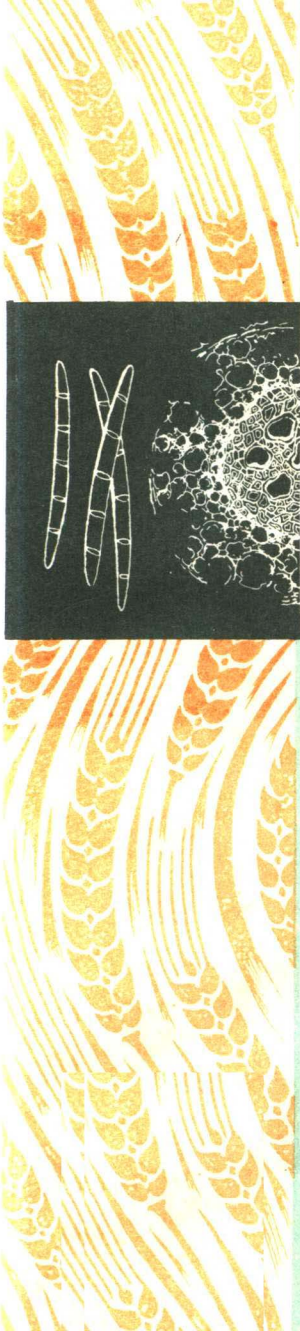




小麦全蚀病

烟台地区农业科学研究所编

山东人民出版社

小麦全蚀病

(修订本)

烟台地区农业科学研究所

*

山东人民出版社出版

山东新华印刷厂印刷

山东省新华书店发行

*

1973年8月第1版 1975年10月第2版

1975年10月第2次印刷

印数：50,001—160,000

统一书号：16099·23 定价：0.13元

毛主席语录

农业学大寨

人民公社一定要把小麦种好……

一切经过试验。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

再 版 前 言

《小麦全蚀病》于一九七三年印了第一版。现在，我们在原有的基础上，补充了新的内容，编写了这个修订本。

两年来，在批林批孔和无产阶级专政理论学习运动的推动下，我们继续坚持专业研究与群众运动相结合的方向，贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，进一步开展了群众性的科学实验活动，在各级党委的领导下，依靠群众，发动群众，对小麦全蚀病进行了较前更为广泛、深入地研究，并有了新的进展。帮助广大社员群众和农业科技战线上的同志进一步识别、掌握小麦全蚀病的规律和共同继续加深研究，以便尽快控制和消灭这一病害，夺取小麦持续高产，加强无产阶级专政的物质基础，是我们这次修订再版的目的。但是，由于我们的工作作的还很差，所介绍的经验，只不过是全面认识小麦全蚀病的过程中前进了一步，况且，我们的水平有限，难免有片面性和错误。所以，我们仍恳请读者，继续给予批评指正，以

便使这个小册子日臻完善。

此外，在这次修订过程中，承蒙各有关大专院校、专业研究单位的同志，给予多方面的支持和帮助，在此，一并致谢。

一九七五年九月

目 录

再版前言

一、对小麦生育和产量的影响.....	1
二、田间症状.....	2
三、病原菌.....	5
四、寄主植物.....	11
五、侵染循环.....	13
六、防治措施.....	16
七、检验方法.....	22
八、标本的制作.....	26

附录

小麦全蚀病是一种发病历史较早、分布比较广泛的病害。据记载：1884年首先在英国发现，目前，在美国、加拿大、挪威、瑞典、芬兰、英国、法国、荷兰、比利时、瑞士、意大利、奥地利、波兰、匈牙利、日本、南斯拉夫、希腊、罗马尼亚、苏联、阿尔及利亚、印度、新西兰、澳大利亚、智利、阿根廷、摩洛哥等国家均有发生。

我国早于一九五六年在内蒙古、河北等省有零星发现。近几年来，山东、浙江、河北、辽宁、宁夏、甘肃、福建、青海、江苏、上海、新疆、陕西等省（市）有零星发生；其中，山东省发生面积较大，受害较重。

一、对小麦生育和产量的影响

小麦全蚀病是一种毁灭性病害。小麦感病后，分蘖减少，成穗率低，千粒重下降，轻者减产1—2成，

重者减产5成以上，甚至绝产。

小麦拔节前显病，种子根、次生根和地下茎受病菌侵害腐解，导致病株早期枯死；拔节期显病的植株，至收获期，根据多点测定：株高平均较健株矮百分之十五至二十，有效穗数减少百分之三十四点八至百分之四十五，穗粒数减少百分之十三点三至百分之二十四点三，千粒重降低百分之四十二点二至百分之四十八点九，减产百分之七十一至百分之七十三；打苞抽穗期显病，有效穗数较健株减少百分之十七点七至百分之三十七点二，穗粒数减少百分之十一点六至二十一点三，千粒重降低百分之十八点七至百分之四十一一点九，减产百分之四十七点三至百分之五十；灌浆期显病，有效穗数减少百分之七点九，穗粒数减少百分之三，千粒重降低百分之十一点一至百分之二十点六，减产百分之二十六至二十九点七。

小麦全蚀病扩展蔓延较快，麦田零星发生至成片死亡，一般仅经三年左右。

二、田间症状

小麦全蚀病是一种典型的根病。病菌侵染的部位只限于小麦根和茎基部的1—2节，地上部其他部位

症状的出现，都是根及茎基部受害所引起。由于受土壤中病菌数量和根部受害程度的影响，病株在田间出现症状的时间不一，轻病地块，病株零星成簇分布，抽穗前一般不表现症状；重病地块，于拔节后期，田间出现若干矮化的发病中心，小麦植株高低不平。病株各期症状主要特点如下：

（一）分蘖期：重病地块的发病中心，病株稍矮，分蘖减少，基部叶片发黄，突出的症状是初生根（种子根）和根茎（地下茎）呈灰黑色，次生根也局部变黑，用乳酚油透明封片显微镜检查，可以看到与根近平行分布的栗褐色匍匐菌丝体。

（二）返青拔节期：病株返青迟缓，黄叶增多。拔节后期症状日趋明显，病株矮化、稀疏，生长衰弱，叶片自下而上发黄，似干旱缺肥状。重病植株初生根和次生根大部分变黑，茎基部表面和叶鞘内侧，有较明显的灰黑色菌丝层。

小麦全蚀病菌侵染的小麦，根轴变黑，由其他杂菌侵染的根部，仅根表变为暗灰色。

（三）抽穗灌浆期：病株成簇或点片出现早枯和早死白穗，遇雨后因霉菌腐生，病株穗部转为污褐色。剥开茎基部最低一片叶鞘，用放大镜可看到叶鞘内侧表皮及茎秆表面布满紧密交织的黑色菌丝体和成

串的菌丝结。黑色菌丝结在茎基部表面聚集重迭形成“黑膏药”或“黑脚”；抹去“黑膏药”层，可见茎部第一节表面布满条点状黑斑，用刀片轻削，可见变灰黑部分侵入皮下维管束组织。这些是小麦全蚀病的突出特点，也是区别于其他根腐型病害的主要特征。在潮湿的环境下，早死病株，近地面的叶鞘内侧，还生有突起的黑色颗粒，即病菌的有性阶段——子囊壳。病株易拔起，但一般不倒伏。

在土壤较干燥的情况下，不形成“黑膏药”或“黑脚”症状，不产生子囊壳，仅在早死的无效分蘖上和变黑的根部，可以查到菌丝体。（图1）

为害小麦根部的病害较多，应当与小麦全蚀病加以区别。常见的其它根部病害有小麦秆枯病(*Gibellina cerealis* Pass)、根腐病(*Helminthosporium sativum* P.K.et B.)、菌核型纹枯病(立枯病)(*Rhizoctonia solani* Kuehn)、菌核型根腐病(*Sclerotium rolfsii* Sacc.)。这些根腐性病害，虽都为害小麦根部，但在茎基部均无“黑脚”的特征。

秆枯病不仅侵染小麦茎基部1—2节，有时可延伸达穗下第二节间，近地面的叶鞘和茎部产生椭圆形或联合成云纹状褐色病斑，叶鞘上排列紧密的黑色点状子囊壳，突破表皮露出，病叶鞘紧贴茎秆，中间缠

绕灰黑色菌丝层，不易剥离。重病植株多在茎部 1—2 节弯曲折倒，形成枯白穗。

根腐病，自小麦苗期至成株期都能发生，为害幼苗、根、茎、叶、穗。其症状特点：苗期在芽鞘上发生褐斑，严重的不能出土即腐烂。成株期次生根变褐腐烂，叶鞘产生云状或长梭形褐斑，茎部 1—2 节常形成长条状褐色晕斑，节部变黑褐色，后期造成白穗，籽粒受害形成“黑胚”。

菌核型纹枯病，为害部位可离地面数寸，病斑在叶鞘和茎秆上呈云纹状，灰白色，有清晰的褐色边缘，在灰白部分有褐色或紫色的菌丝体或菌丝块，潮湿时可形成褐色不规则形的菌核。病轻时只为害叶鞘，重时病斑侵入茎秆，易拔断，造成死苗或枯穗。

菌核型根腐病（白绢病），常发生在土壤湿度大、麦苗生长细弱的地块，病菌侵害根颈、茎基和叶鞘，病部缠绕白毛状菌丝体，呈湿腐状，茎部梭形斑，明显收缩；后期，在病部形成小菌核。

三、病原菌

（一）形态：小麦全蚀病菌是子囊菌纲、座囊菌目、多胞菌科、蛇孢腔菌属的一种真菌。学名，*Ophiostoma*

bolus graminis Sacc. 异名: *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx. et Oliviev.

小麦全蚀病菌的无性孢子在自然条件下尚未发现。在自然发育循环中,繁殖器官是子囊壳,在病株衰老枯死和土壤湿润条件下,于茎基叶鞘内侧形成。

小麦全蚀病菌的菌丝体比较粗壮,呈栗褐色,分隔较稀疏,老化的营养菌丝多呈锐角分支,近平行分布,唯叶鞘内侧形成子囊壳的菌丝,分布比较散乱。菌丝常数条聚集,扭曲生长,形成根状菌索或菌丝束。菌丝束在茎基表面特化成菌丝结,直径100—300微米,平均193.7微米;菌丝结之间,以菌丝相连,串生。在分支处主支与侧支各生一横隔,两横隔多形成“^”形。

小麦全蚀病菌的子囊壳,群集或散生于茎基部叶鞘内侧,成熟后黑至黑褐色,梨形,具颈,周围多具有栗褐色毛茸状菌丝,基部埋藏于寄主组织内,颈部稍弯曲,穿透叶鞘表皮外露,顶生孔口,最宽处直径297—505微米,内含许多棍棒状子囊。子囊在子囊壳内平行排列,长61.2—102微米,宽7.49—13.6微米,有或无短柄;子囊间早期具拟侧丝,后期消失。每个子囊内含有8个子囊孢子,束状排列,近成熟时,子囊壁消溶,孢子分散或成束排出。子囊孢子线状,稍弯,两端较细,无色,透明,具2—8个分隔,长

53.2—92.9微米，宽3.1—5.4微米，有的孢子外形弯曲近S形。成熟的子囊孢子，可在水滴中、百分之一的琼脂膜上或甘油水片上萌发；萌发时，芽管从孢子的一端或两端同时伸出，有的在中间细胞伸出芽管，也有的成束萌发。小麦全蚀病菌为同宗配合。（图2—1）

其他根腐型病害病原菌与小麦全蚀病病原菌的形态区别：

小麦秆枯病菌：子囊壳较小，直径为200—300微米，子囊圆柱形，有短柄；子囊孢子梭形，两端钝圆，双细胞，蜜黄色，长27—35微米，宽6—10微米。

小麦根腐病菌：无性阶段为长蠕胞菌，分生孢子梗单生，或2—3个丛生，褐色，长110—150微米，宽6—8微米；分生孢子圆筒形，微弯，褐色，有2—10个分隔，壁厚，长60—120微米，宽15—30微米，通常仅两端细胞能发芽。

菌核型纹枯病菌：无性阶段为丝核菌属，菌核褐色，较小，不规则，表面粗糙，着生在菌丝中，菌丝淡褐色，多为直角分支。近分支处形成分隔，呈缢缩状。有性阶段为薄膜菌属(Pellicularia)，在自然条件下，一般不易见到。

菌核型根腐病菌：为半知菌小菌核属，菌丝透明，反复分支，直径3—4.5微米，分隔成多孢，分支处略

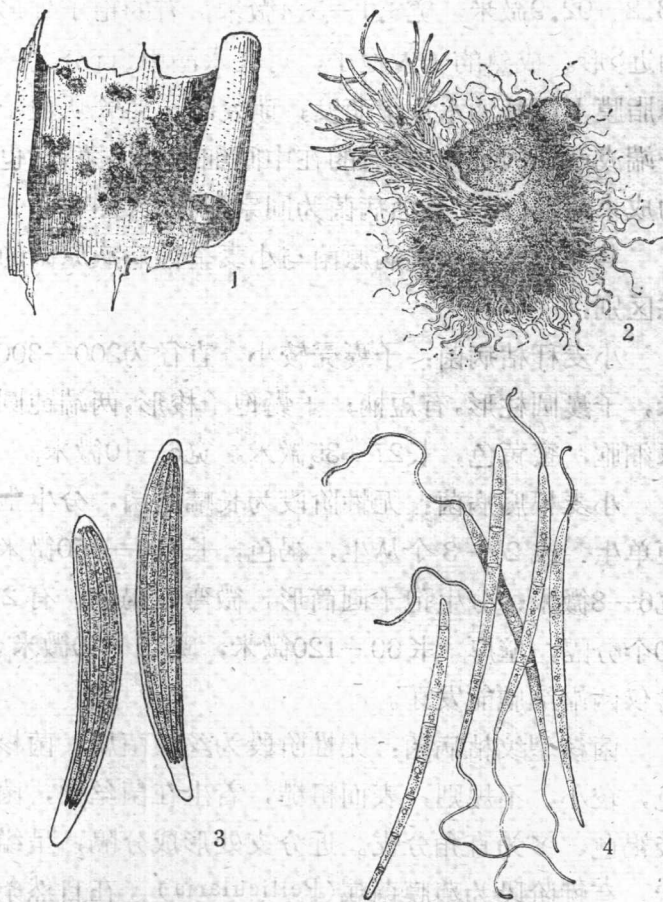


图 2—1 小麦全蚀病病原菌

1. 病叶鞘内侧的子囊壳
3. 子囊

2. 压破的子囊壳和被挤出的子囊
4. 子囊孢子及其萌芽

有收缩，内含颗粒体。在自然情况和一般培养条件下，不易产生孢子，只产生白色呈羽毛状的菌体及褐色似油菜籽状的小菌核。（图2—2）

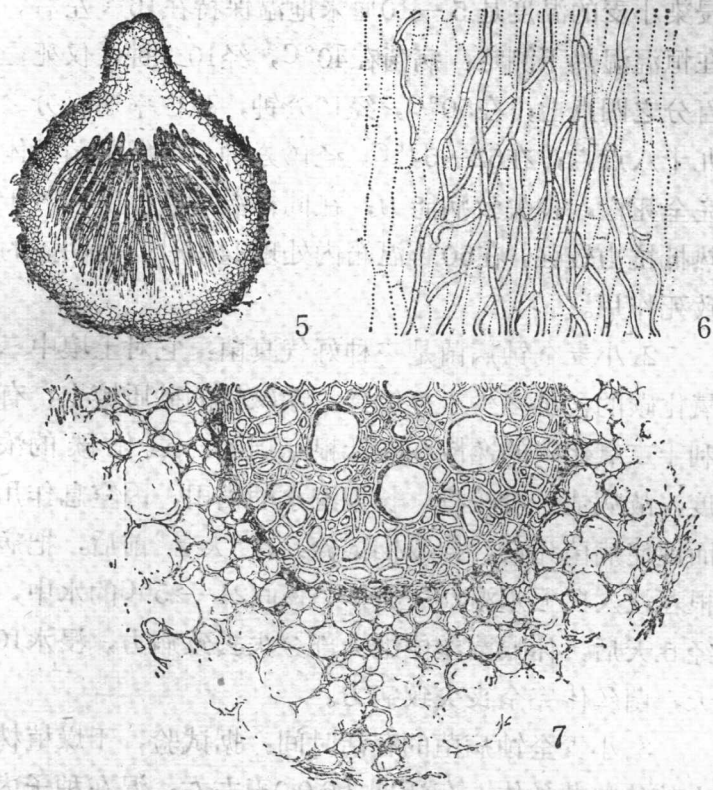


图2—2 小麦全蚀病病原菌

5. 子囊壳纵切面

6. 病叶鞘内的菌丝体

7. 病根横切面——皮层细胞腐解

（二）病菌生理：

1. 病菌对温度的适应范围：小麦全蚀病菌在 3—35°C 范围内均能活动，发育最适温度 19—24°C，侵染小麦的温度是 5—10 厘米地温保持在 16°C 左右。在恒温湿热下测定：病菌在 40°C，经 10 分钟，仅死亡百分之四点七；在 50°C，经 10 分钟，死亡率达百分之九十八点六；在 52—54°C，经 10 分钟，组织上菌丝体完全死亡，丧失致病能力；在同样温度条件下，对干热抵抗力较强，在 50°C 温箱内处理 24 小时，无明显的致死作用。

2. 小麦全蚀病菌是一种好气真菌：它对土壤中二氧化碳的含量多少十分敏感。偏碱性的砂质壤土，有利于二氧化碳的逸散和降低根际周围二氧化碳的浓度，故病情一般较重。长期淹水的稻田，因窒息作用而促使病菌死亡。据我们试验：在“大暑”前后，把病根茬浸入白天水温 28—37°C、夜间 21—25°C 的水中，经 5 天后，休眠菌丝体绝大部分失去致病力，浸水 10 天，菌丝体完全丧失致病力。

3. 小麦全蚀病菌的存活时间：据试验，干燥植株上的休眠菌丝体，存活期为 600 天左右；混在种子内的病残组织存放 184 天，仍有致病能力；埋入地下 10 厘米的病根茬，在不种寄主作物的情况下，8 个月至一

年零三个月，丧失致病能力。病菌在一定湿度的土壤环境中，比在干燥的空间条件下，容易死亡。所以，病地实行轮作一年，有明显的防病效果。

4. 小麦全蚀病菌在土壤中的分布：我们调查，病菌在100厘米范围内的土层均有分布，0—20厘米的土层中菌量最大，致病力最强；20—40厘米的土层菌量（根据根部感病指数和黑根占总根长百分率推算）约为0—20厘米土层菌量的三分之一到五分之一；40厘米以下至100厘米土层中的菌量，约为0—20厘米菌量的十五分之一至三十二分之一。所以，深翻倒土，以生压熟，能有效地防治小麦全蚀病。

另据国外报道：在50—70厘米深的天然土壤中，均可以查到小麦全蚀病菌，但人工接种，只在地表10厘米土层内的病菌具有致病能力。

四、寄主植物

小麦全蚀病菌的寄主范围较广。我们初步鉴定：小麦、大麦、谷子、玉米、黍子、燕麦均属寄主作物。

大麦感病后，茎基第一节出现“黑脚”，叶鞘内侧产生子囊壳，根系变黑腐解，透明检查，根表匍匐菌丝明显，田间症状与小麦相似。玉米感病，仅种