

农作物病虫害防治小丛书

麦类赤霉病的防治

(第二版)

上海人民出版社

农作物病虫害防治小丛书

麦类赤霉病的防治

(第二版)

徐润成 编著

上海人民出版社

农作物病虫害防治小丛书

麦类赤霉病的防治

(第二版)

徐润成 编著

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1.625 字数 33,000

1966年5月第1版 1976年5月第2版 1976年5月第2次印刷

统一书号: 16171·17 定价: 0.12元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

备战、备荒、为人民。

农业学大寨

同病虫害作斗争

目 录

一、赤霉病的危害·····	1
二、赤霉病的症状和诊断·····	2
三、病原菌及其侵染规律·····	5
(一)病菌的形态和特性·····	5
(二)病菌的来源·····	7
(三)病菌的侵染·····	8
四、预测预报·····	10
(一)赤霉病的流行因素·····	10
(二)预测方法·····	14
(三)预报·····	20
五、防治方法·····	21
(一)农业防治·····	21
(二)抗病或耐病品种の利用·····	23
(三)药剂防治·····	27
附录·····	41
(一)生产队“三看三定”预测预报办法·····	41
(二)病情调查和防治效果考查方法·····	42
(三)产量损失率的测定方法·····	43
(四)病麦粒培养方法·····	45
(五)赤霉病麦去毒方法·····	45
(六)电动自控式孢子捕捉器·····	45

一、赤霉病的危害

麦类赤霉病，江、浙、沪一带群众称“红头瘴”、“烂麦头”。这种病主要发生在气候温暖、多雨、低湿的地区，沿江、沿海及湖荡地区，发病最为严重。根据苏南地区的统计，24年中病害流行12次，流行频率很高，平均两年就要流行一次，其中1952、1954、1958和1973年，是特大流行年，病穗率高达50~100%，中度流行年份，病穗率也在30~40%。

赤霉病的危害，首先是造成大面积减产，病害流行年份，可减产二至五成，因而群众有“青梗红穗头，收收嘅花头”之说，这充分说明赤霉病危害的严重性。

赤霉病的危害，还严重影响麦子的品质，病重田收回的麦子，麦粒皱瘪，不仅出粉率低，而且面粉颜色黑、粘性差，用作种子，发芽率低，出苗率差，麦苗细弱。病麦含有毒素，人、畜吃了都会发生急性中毒，产生呕吐、腹痛、头昏等症状，用病麦秆和病麦粒喂猪，有转圈忌食的现象。现在已经知道小麦赤霉病能产生五种毒素，其中致呕毒素和雌性激素是主要的二种，根据对家畜的测定，每公斤体重喂饲一钱左右的病麦，就可出现中毒症状。

从上面说的这些危害性，可见赤霉病是三麦生产上的大敌。为了坚决贯彻执行毛主席关于“深挖洞、广积粮、不称霸”和“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，我们一定要掌握赤霉病的发生、发展规律，采取有效的防治措施来消灭它，夺取三麦持续稳产、高产。

二、赤霉病的症状和诊断

麦类赤霉病可以发生在麦子的穗、秆、叶各部，也可在苗期发生，但主要发生在穗部，其次是秆部。穗部的赤霉叫穗腐，秆部的赤霉叫秆腐。

穗腐的典型症状有急性和慢性两种类型。急性型穗腐开始先在个别小穗的基部，就是靠近穗轴的地方出现淡褐色的病斑，它和未变色的绿色部分没有明显的界线，一、二天内即可在颖壳合缝处生出一层显明的红霉，成粘块状(图1)，红头瘡的名称就是由此得来的。个别小穗发病后很快向上下蔓延，上部健康的小穗也因水分和养分输送中断而很快干枯。慢性型的症状开始和急性型相同，但发展缓慢，病斑有时转枯白色或青枯状，颖壳合缝处很少着生红霉或不生红霉。有的病穗，早期无明显褐变症状，后期也只是在退化小花上产生少量红霉。赤霉病大



图1 病麦穗(左)和健麦穗(右)比较

流行年发生的穗腐，大多为急性型。抗病或耐病品种或天气干燥条件下发生的穗腐，以慢性型为多。

如果穗腐在早期发生，麦穗一般不能灌浆结实，往往为空瘪壳；若穗腐在后期发生，虽能结实，但麦粒细小皱缩，苍白无光，质地疏松，粒重减轻。

秆腐的典型症状，是在剑叶鞘（剑叶包着麦秆的部分）的基部变棕褐色，接着扩展到节部，并且在表面长出一层红霉，也有少数在穗下第二节发病。节部发了病，养分和水分的输送中断，剑叶发黄、变白，整个麦穗很快干枯，同时，病株很容易被风吹断，初看象是被蝼蛄咬断的植株（图2）。

不论穗腐或秆腐，后期病部表面的红霉逐渐减少，而上面又会长出一堆堆蓝黑色的瘤状小颗粒，叫子囊壳。这是病害末期的症状。

病穗的早期诊断，是预测预报的一项重要内容，早期病穗应与其他几种常见病害加以鉴别（表1）。

病穗的早期诊断，除病状特征鉴别外，还可用保湿法鉴定。

方法是在培养皿内铺一层药棉，加蒸馏水使之湿润，然后把可疑的病小穗剪下，直接放于药棉上，在25℃下保湿。

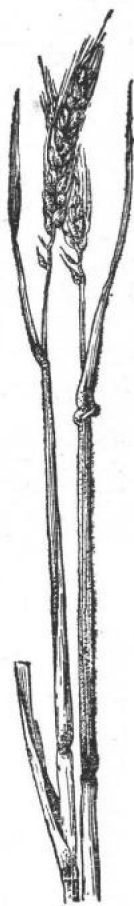


图2 秆腐

表 1 早期穗腐和其他常见病害区别

病 名	病 状 特 征
煤点病	病斑暗白色, 周围褐色, 与健组织界限较清楚, 病斑内生黑色小点, 但很细小, 病麦粒灰褐色皱缩。这种病由外团菌属真菌引起
黑霉病	病斑暗黑色, 微小, 不规则, 上面全为黑色粉末覆盖, 用手可抹去, 病粒影响较小。这种病由芽枝霉属或交链孢属真菌引起
黑点病	初期症状有点象赤霉病, 小穗基部及穗轴变褐, 但不生红霉, 病粒胚部形成黑色病斑。这种病是由长蠕孢属真菌侵害引起
颖枯病	在护颖上产生淡褐色狭长病斑, 上面散生黑色小点, 因病斑颜色较深所以不明显。这种病是由壳针孢属真菌侵害造成
赤霉病	初起小穗基部或颖壳边缘变褐, 与健组织界限不清楚, 很快在病部生出桔橙色或粉红色霉层, 病麦粒青枯、苍白或粉红。赤霉病由镰刀菌属真菌侵害发生

若是赤霉病, 一昼夜以后病穗上就会长出白色絮状菌丝, 镜检可以看到镰刀状分生孢子; 若是煤点病, 一般在 4~6 天后长出小黑点, 镜检可以看到黄褐色有网纹的球形孢子; 非生物因素造成的变色, 一般不长东西。

三、病源菌及其侵染规律

麦类赤霉病是由镰刀菌属的真菌侵害引起的，下面分别介绍它的形态特征、来源和侵染规律。

(一)病菌的形态和特性

赤霉病菌在生长的各个时期，形态是在变化的。总的说，它的一生有菌丝和孢子二个阶段。

1. 菌丝 菌丝是病菌的营养生长阶段，发病的麦穗，里里外外都长着许多菌丝，它的形状很象家蚕吐的丝，所以叫菌丝。菌丝在它刚刚开始生长的时候，白色，幼嫩微细，用肉眼是看不清楚的。当菌丝长老了，密集的时候，呈红色，肉眼就可以看出来。病菌依靠菌丝在组织里蔓延并夺取养料。菌丝生长发育的温度范围在 $5\sim 37^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为 $24\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。

2. 孢子 孢子是病菌生殖生长的阶段，赤霉病就是依靠它繁殖传播，传种接代。孢子是由菌丝变来的。赤霉病菌有二类孢子：

(1) 分生孢子：分生孢子是无性孢子，也就是不经过雌雄菌丝的交配产生的孢子，它的形状好象镰刀，所以叫镰刀菌（图3）。病穗外面长出来的红霉，就是病菌的菌丝和数不清的分生孢子。据测定，一个病小穗上

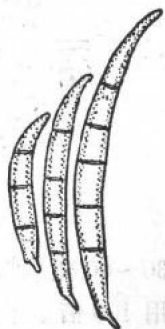


图3 赤霉病菌的分生孢子

的分生孢子数量在一千万个左右。单个孢子没有颜色，通常有3~5个隔膜，大量孢子聚集在一起成粉红色粘块，干燥时粘结在一起不易吹散，但一碰到水分，就很快释放脱落。

(2) 子囊孢子：子囊孢子是有性孢子，就是要经过雌雄两个菌体的交配才能长出来。子囊孢子长在子囊中，子囊有子囊壳保护，子囊壳是蓝黑色小圆球，颗粒状，顶端有一个小孔，里面长着许多子囊，子囊无色、棍棒状。每个子囊里一律长着8个子囊孢子，单个子囊孢子无色，有3个隔膜。可以说，子囊孢子是藏在双重套子里的(图4)，子囊孢子成熟后，内套子囊破裂，经过外套子囊壳的小孔自动弹射到空气中，高度可达1~3厘米，随风雨飞散传布。

赤霉病菌的二种孢子体积都很小，分生孢子的长度为

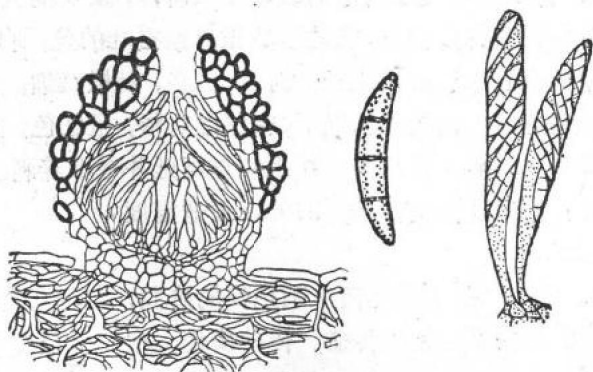


图4 赤霉病菌的子囊孢子

左：子囊壳；中：子囊孢子；右：子囊

30~60微米*，子囊孢子的长度为20~30微米，单个孢子要用100倍以上的显微镜才能看清。孢子在适宜的温湿度条件下都可以发芽，重新长出菌丝来。孢子发芽的温度范围为5~

* 1微米=1/1000毫米。

35°C，最适宜的温度为 20~25°C，在适温条件的水滴中，经 2~4 小时即可全部发芽。

(二) 病菌的来源

赤霉病菌的来源比较广泛，病菌既可以侵害麦类和其他有生命的植物，过着寄生的生活，也可以在土壤中利用无生命的植物残体，过着腐生的生活。病菌寄生的植物叫寄主，赤霉病菌的寄主有 40 多种，如水稻、玉米、棉花、燕麦、黑麦、鹅观草等等。病菌腐生的物体叫基物，种类很多，如稻桩、玉米、油菜、芝麻、棉花、茭白、芦苇等茎秆和杂草残体。

麦子收割以后，一部分病菌潜伏在麦秆、麦壳和种子上越冬；一部分病菌随风雨传播侵害夏季生长的作物及杂草；还有一部分病菌则残留在原地土壤中越冬、越冬。调查和试验证明，引起穗腐的病菌主要来自土壤，病种子和其他方面是次要的。土壤中的病菌寿命比较长，即使经过水田长期浸泡和严寒冰冻，也还能存续下来，入春以后天气逐渐转暖，当气温上升到 10°C 以上，土壤水分足够时，它就活动到土表的基物上。江苏、浙江、上海等稻麦轮作地区，土表残留的稻桩是病菌生长繁殖的主要基物。一般在 2 月底 3 月初就可以在稻桩上找到病菌的子囊壳，到 4 月份子囊壳大量发生，最多的时候稻桩带菌率可达 80% 以上。这个时候，三麦刚巧开始



图 5 稻桩上赤霉病菌子囊壳

抽穗扬花,遇到子囊孢子的感染,就引起发病。因此,赤霉病菌的初次来源又叫初侵染是稻桩上的子囊孢子(图5)。分生孢子在稻桩上产生的数量很少,一般要等到病穗出现后才大量发生,病穗上的分生孢子可以再传到健穗上侵害,这叫再次侵染。实践证明,赤霉病的流行,主要决定于初侵染的数量,再次侵染是次要的。不过,在当前的栽培制度下,三麦的抽穗期早晚相差很大,早麦发病后产生的分生孢子,可以成为晚麦的初侵染菌源,和子囊孢子起着同样的作用。

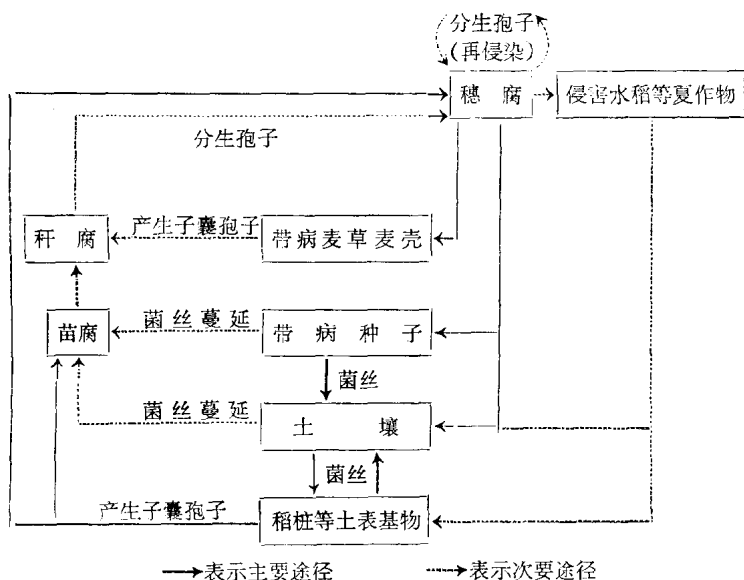
(三)病菌的侵染

在空气中浮游着的子囊孢子或分生孢子,落到麦穗上,遇到适宜的温湿度条件,就发芽伸出芽管,侵害麦穗。病菌侵入的途径有二条,一条是先在花药上生长,通过花丝作桥梁再侵入小穗内部;另一条是当麦穗开花颖壳裂开的时候,直接钻进麦穗内部,然后发芽感染。病菌孢子在颖壳表面发芽后,直接穿透表皮侵入的能力是很薄弱的,所以,病菌的大量侵染与生育阶段有密切关系,三麦开花阶段最容易被病菌侵入。从病菌孢子发芽侵入到麦穗表现病症,要经过一段时间,这段时间叫病害的潜育期。潜育期的长短受温湿度的影响很大,病菌侵入的最低温度为 15°C ,潜育期7~8天;侵入最适温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,潜育期4~5天;在 25°C 的适温和连续36小时的高湿度下,潜育期只需要2天;若温湿度不适宜和侵入菌量不足时,潜育期可长达15天以上。

在有利于病菌侵染的条件下,不仅潜育期短,而且病症都表现为急性型,病穗上产生的红粉极多;相反,条件不利,特别是湿度过低,则病症都为慢性型,病部红粉少或不产生红粉。

试验结果证明,病穗上分生孢子的产生,要求有较高的湿度,相对湿度达 95% 以上时产生最多,若低于 90% 一般不产生。

赤霉病的侵染循环,可以用下面的图式表示:



上面介绍了赤霉病菌发生侵染的基本规律。但是,目前人们对赤霉病侵染规律的认识还没有完全进入自由王国的境界,许多规律性的问题还有待摸清。例如:土壤中的病菌以什么形态越夏、越冬?旱作地区病菌的主要来源是什么?病菌孢子能不能远距离飞散传布?各地发生的赤霉病是否存在不同的菌种?这些问题必须在与赤霉病斗争实践中逐步搞清楚,从而进一步抓住病菌侵染循环中的薄弱环节,采取更有效的措施防治它。

四、预测预报

赤霉病的发生流行,不是偶然的,而是包含着必然的规律性。我们已经知道,赤霉病是由赤霉病菌侵害造成的,病菌也是一种生物,它的生长、蔓延、侵染是和环境条件分不开的,环境对它有利就蔓延开来,环境对它不利就受到抑制。所以,对赤霉病的预测预报,首先是要弄清楚病害流行的因素,找出它们内在的规律性,在这个基础上拟订出预测预报办法,做到有的放矢地开展防治工作。下面分别谈谈病害流行的因素和测报办法。

(一)赤霉病的流行因素

赤霉病的流行因素包括气象、菌量和三麦抗病力三个方面。

1. 气象因素 赤霉病是一种高温多湿性病害,群众说:“赤霉病是雨天生、晴天停”,这十分确切地反映了赤霉病流行的气象条件。科学研究的结果也证明,赤霉病菌的生长、发育、繁殖和侵染特别喜欢温暖潮湿的环境,下面分别就温湿度和发病的关系加以说明。

(1) 气温: 气温主要影响病菌孢子产生的早晚和发病的快慢。稻桩上子囊壳形成的最低气温为 7°C , 最适气温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$, 低于 5°C 不能形成, 所以, 凡是春季气温回暖早的年份, 土表的病菌就提早活动。例如 1973 年冬春季气温比常年显

著偏高,雨水也多,因此土表稻桩上的子囊壳在2月中旬就始见,比常年要提早一个月左右。气温还影响发病时间,麦子抽穗以后如气温偏高,田间病穗就提早出现,气温低于 15°C ,一般不会发病。气温高,孢子发芽侵入、菌丝生长蔓延都加速,潜育期缩短,发病加快,这在前面已经说明。

(2) 湿度: 湿度,尤其是雨水的多少,对发病程度的影响最大。因为稻桩等基物上的子囊壳,必须在表土潮湿时才能产生。据观察,表土湿度(相对含水量)达80%以上时,子囊壳产生快、菌量多;表土湿度在60%左右时,子囊壳产生的速度和数量都减低;如表土干燥,湿度低于30%,子囊壳就不发生。子囊孢子的释放和传播,同样需要很高的湿度,通过空中孢子的捕捉看出,雨天及雨后空中浮游的孢子数量要比晴天多5~10倍。此外,孢子的发芽一定要有水滴存在或96%以上的相对湿度。病害的发展也要求较高的湿度。

从上面讲的情况看出,温度和湿度处处影响到病害的发生和发展,在温度适宜的条件下,湿度是影响发病的主要因子,在湿度能满足的情况下,温度是左右发病的主要因子,若二者都能满足,则病害大流行。在自然情况下,三麦抽穗期的温湿度每年不同,特别是降雨的数量,每年变化幅度很大。因此,病害的发生就表现为有的年份早发,有的年份晚发,有时重,有时轻。例如江苏、浙江、上海一带,高温多雨的天气来临得早,早抽穗的大元麦、早小麦往往严重发病;反之,则晚小麦上常大发生,而早麦由于发病条件推迟,受害程度也就大为减轻。从苏州地区的常年气候规律来看,小麦抽穗后的气温一般都在 16°C 以上,所以赤霉病发病轻重程度,多数年份取决于这个阶段的雨水多少,而大元麦抽穗时气温一般低于 15°C ,所以气温的变化也有决定的影响。

2. 菌量因素 稻桩上产生的子囊孢子,是病害初侵染的重要菌源,因而它的发生量也是病害流行的一个主要因子。子囊壳发生早,发生量大,是病害大流行的基础。例如,苏州地区赤霉病大流行的1958年和1973年,稻桩带菌率在30~40%,中度流行的1957年、1959年、1963年,稻桩带菌率为12~15%,发病轻的1960年、1962年,稻桩带菌率只有3~10%。稻桩上子囊壳发生时间的早晚和数量的多少,除了决定于温湿度条件外,还和土壤中越冬菌量有密切关系。试验证明,如土壤中越冬菌量高,稻桩上的子囊壳不仅始见早,而且数量一开始就比较多,后期温湿度升高后就迅速发生,大量积累;而土壤越冬菌量少,则后期发展一般都较平稳。土壤越冬菌量与各地耕作条件、栽培制度以及上年发病轻重有一定关系。由于地区条件的差别,因而在相似气候条件下,发病也有较大的差异,尤其在中等流行年份表现较为明显。

分生孢子同子囊孢子一样具有侵染能力,但分生孢子主要来源于已发病的穗腐和秆腐,早期数量很少。据苏南地区观察,病菌虽有可能为害其他寄主植物并产生分生孢子,但历年来用孢子捕捉器测定空中孢子的种类和数量,都看出早期出现的孢子,大部分是子囊孢子,分生孢子较少,等到早麦发病后分生孢子才逐渐增多。因此,在菌量预测上,主要观察和测定子囊孢子的活动量;而后期晚麦病害的预测,则分生孢子的活动量也要考虑进去。

3. 三麦抗病力

毛主席教导我们:“唯物辩证法认为外因是变化的条件,内因是变化的根据,外因通过内因而起作用。”三麦抗病力是发病的内因,抗病力强的品种,即使在有利发病的年份,受害也较轻。三麦不同品种的抗性,一般来说,地方品种的抗病力