

新疆粮食作物 主要病害防治



植 物 保 护 丛 书



• 植物保护丛书 •

新疆粮食作物 主要病害防治

张翰文

新疆人民出版社

新疆粮食作物主要病害防治

张翰文

新疆人民出版社出版

新疆新华书店发行

新疆新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4印张 224页 80,000字

1979年12月第1版 1980年8月第1次印刷

印数：1—8,000

统一书号 16098·26 定价 0.52元

目 录

一、麦类病害	1
(一) 小麦腥黑穗病	1
(二) 小麦散黑穗病	8
(三) 小麦秆黑粉病	11
(四) 小麦粒线虫病	15
〔附〕两种随发病害	20
1. 小麦蜜穗病	20
2. 小麦黑疹病	21
(五) 小麦锈病	21
(六) 小麦白粉病	34
(七) 小麦全蚀病	39
(八) 小麦雪腐病	45
(九) 小麦雪霉病	49
(十) 大麦坚黑穗病	53
(十一) 大麦条纹病	58
二、水稻病害	62
(一) 稻瘟病	62
(二) 稻徒长病	74
三、杂谷病害	80
(一) 玉米瘤黑粉病	80

(二) 玉米丝黑穗病	85
(三) 高粱黑穗病	90
(四) 谷子白发病	98
(五) 谷子粒黑穗病	104
(六) 糜黍丝黑穗病	107
四、薯类病害	110
(一) 马铃薯早疫病	110
(二) 马铃薯环腐病	112
(三) 马铃薯贮藏病害	115
(四) 甘薯贮藏病害	118

一、麦类病害

(一) 小麦腥黑穗病

小麦腥黑穗病，全世界常见的有四种，在我国已知的是光腥黑穗病和网腥黑穗病，这两种腥黑穗病合称普通腥黑穗病；另外两种我国尚未发现，一种是矮腥黑穗病，一种是印度腥黑穗病，都是检疫对象。

普通腥黑穗病，是我国的重要小麦病害，不仅发生普遍，而且为害严重。特别是在年平均温度 14°C 以下的冬麦区和高寒春麦区发生更重。全国各大区田间最高发病率均在40—90%之间。麦类黑穗病曾被全国和新疆列为限期消灭的病害，由于党和政府的重视，曾经大力进行过长期防治工作，有效的控制了麦类黑穗病的发生。但近年来又有回升现象，一定要继续努力，彻底消灭此病。

矮腥黑穗病和印度腥黑穗病，在苏联和印度都有发生，要注意严格检疫，一旦发现时，应立即上报，严格按照国家植物检疫制度处理。

病 害 诊 断

〔症状〕小麦四种腥黑穗病，大致可以分为三个类型。一是普通腥黑穗病，二是矮腥黑穗病，三是印度腥黑穗病。

普通腥黑穗病 在普通腥黑穗病中又分光、网两种腥黑穗病，是按冬孢子（以往叫厚垣孢子）的外部形态来称呼的。病株多较健株为矮，分蘖稍多。光、网两种腥黑穗病的外部症状，仅病株的高低有些差异，光腥偏高，网腥偏低，其他差异不太显著。

普通腥黑穗病除偶有在茎秆和叶上产生稍为突起的条状孢子堆以外，突出的典型症状是为害穗部的子实。病穗和健穗有区别，但也受品种的影响。一般说病穗略为纤长，护颖略为开张，但不仅内外颖照常发育，就是子房壁也没有特别显著的变化，只是子房内部完全化为黑粉而已。病穗初呈暗绿色，后现枯白色，不像健穗初呈油绿色后现黄熟色。特别显著的病征，是穗内不结子实，生成灰绿色至暗灰色的病粒（菌瘿），内部充满大量腌鱼腥味的黑粉，故名腥黑穗病。病粒在打场脱粒时被打破碾碎，散出黑粉（冬孢子）污染种子，传播病害。

黑粉里的鱼腥味，是由于病原体中含有一种挥发性的物质——三甲胺。腥味的大小，和病菌的新陈有关，愈新则腥味愈大。人因生理反应不同，闻到后有的头晕目眩，有的呕吐。家畜误食，量大时也要中毒。同时病菌孢子质干多油，容易燃烧，能和空气形成爆炸性混合物。用机器脱粒时，也有引起脱粒机爆炸发火的可能。

矮腥黑穗病 矮腥黑穗病已知在国外有近30个国家发生，遍及五大洲。在我国尚未发现，是对外检疫对象。它和普通腥黑穗病既有相似之点，也有不同之处。其特征是：①株形特矮，虽然普通腥黑穗病的病株也较健株为矮，但最低也多于不超过1/2，而矮腥黑穗病的病株能较健株低1/2—2/3。②分

蘗较多，虽然小麦在普通腥黑穗病的刺激下，分蘗数也能增加16%左右，但矮腥黑穗病株的分蘗数能多到30—50%。③病穗紧密，普通腥黑穗病病穗多较纤长松散，矮腥黑穗病病穗则较紧密。④病粒圆硬，普通腥黑穗病病粒多为卵圆形、椭圆形、麦粒状，而矮腥黑穗病的病粒则是圆球形，同时矮腥黑穗病病粒也较坚硬，没有普通腥黑穗病粒那样容易压破。

印度腥黑穗病 印度腥黑穗病发生于印度的西北部，在旁遮普邦、北方邦有发生。在巴基斯坦也有发生。1972年又在墨西哥的索诺拉发现。它不是系统侵染的病害，病穗只是部分籽粒受害，病粒有整个受害的，但局部受害的较多。局部受害的孢子堆多在胚部或腹沟。我国和印度接壤，现在又从墨西哥大量引种，要严防印度腥黑穗病的传入。

小麦四种腥黑穗病的症状简易检索表

一、病、健株高低差异不很显著

1. 病穗籽粒多全部发病，部分受害的极少，病粒都是全部受害……………小麦光腥黑穗病
2. 病穗籽粒全是少数发病，病粒数多不超过6个，病粒也多是局部受害……………小麦印度腥黑穗病

二、病株显著矮化，分蘗明显增多

1. 病株较健株约矮1/3—1/2，分蘗数可增加15%左右，病粒近麦粒状……………小麦网腥黑穗病
2. 病株较健株约矮1/2—2/3，分蘗数能增加30—50%，病粒近球形……………小麦矮腥黑穗病

〔病原〕小麦的四种腥黑穗病，是由担子菌亚门中两个属的病原真菌寄生所致。在腥黑粉菌属 (*Tilletia*) 有三个

种，一是小麦光腥黑粉菌(*Tilletia foetida* = *Tilletia laevis*)，二是小麦网腥黑粉菌(*Tilletia caries* = *Tilletia tritici*)，三是小麦矮腥黑粉菌(*Tilletia controversa* = *Tilletia contraversa*)；在尾孢黑粉菌属(*Neovossia*)有小麦印度尾孢黑粉菌(*Neovossia indica* = *Tilletia indica*)。

光腥黑粉菌 在病穗里所生的菌瘿(病粒)，是麦粒状，病粒内所生的冬孢子(黑粉)，有腥味，单细胞，表面光滑，淡褐色至褐色，成堆时呈黑色，多为球形、卵形、椭圆形，也偶有多角形或不规则形的，直径11—29微米(μm)，不孕细胞膜薄，无色(见图1)。

网腥黑粉菌 菌瘿麦粒状，内部充满冬孢子，有腥味，单细胞，表面有网状花纹，褐色至深褐色，成堆时黑色，常为圆形或近圆形，有时作卵圆形，直径14—24微米；不孕细胞膜薄，无色，表面光滑或微有网纹(见图1)。

矮腥黑粉菌 病粒圆形，坚实，冬孢子群生其中，有腥味，单细胞，外膜有多角形网纹，网纹较网腥的大而且深，淡褐色至黄褐色，成堆时深褐色，直径19—24微米；不孕细胞罕见，如有呈无色至淡绿色，球形，表面光滑。

印度尾孢黑粉菌 病粒多局部受害，孢子堆多在胚部或腹沟，无腥味，单细胞，外壁有网纹，褐色至深褐色，球形、近球形至卵圆形，直径22—49微米；在冬孢子中混有很多大的无色至黄色、圆形至多角形的薄膜不孕细胞。

腥黑粉病菌也存在有生理分化现象。美国已利用小麦抗腥黑穗病的十个Bt基因，鉴定出不少光、网、矮三种腥黑粉病菌的生理小种，光腥在10个以上，网腥在28个以上，矮腥为17个(1976)。

小麦四种腥黑穗病的病原形态简易检索表

- 一、冬孢子表面光滑……………光腥黑粉菌
- 二、冬孢子表面有网纹
 - 1.担子无分枝，担子孢子 4—24 个……………网腥黑粉菌
 - 2.担子有分枝
 - (1) 担子孢子 9—66 个……………矮腥黑粉菌
 - (2) 担子孢子 60—120 个……………印度尾孢黑粉菌

发 生 规 律

〔传染循环〕腥黑穗病菌的数量是很大的，一个病粒内多能含600—900万个冬孢子，一个病穗上能产生3亿6千万个冬孢子。它们的生活力很强，寿命很长，在干燥的环境条件下，光腥的冬孢子能活25年，网腥的冬孢子能活18年，在干土内能活7年，矮腥一次污染土壤能活4—7年。已知光腥和网腥的冬孢子，通过畜禽的肠胃仍有一部分能保持其生活力。矮腥黑穗的冬孢子在土内经过蚯蚓的吞食，也不影响其生活力。

四种腥黑穗病的传播途径：一是种子，二是土壤，三是粪肥。但其主要传播方式因病原种类和地区不同而有异。光、网、矮、印四种腥黑穗病的远、近距离传播，种子带菌都是重要途径。矮腥黑穗病是著名的土壤传染病害，网腥黑穗病在山东、吉林扶余地区土壤传染也很重要。在淮北、徐州、山东、吉林有些地方，粪肥带菌是普通腥黑穗病的传病方式之一。

四种腥黑穗病的侵染方式多不相同。光、网两种腥黑穗病是幼苗侵染的，是在冬孢子萌发后，用双核侵入丝从芽鞘

表皮侵入内部。矮腥黑穗病的侵染方式不同，侵染期很长，从前一年12月到次年4月都能侵染，侵染的高峰在麦苗开始分蘖的时候。印度腥黑穗病是在抽穗前期从花芽侵入的。

〔发病环境〕影响腥黑穗病发生的环境因素很多，主要是致病菌量、土壤温度、土壤湿度和播种深度；其次是光照、肥料等。

致病菌量：大量发病时，种子所需的孢子附载量，光、网两种腥黑穗病，是种子重量的0.5%，这样的接种量，每粒小麦种子上能沾附35,000—150,000个病菌孢子。

土壤温度：总的讲，矮、光、网三种腥黑穗病孢子的萌发和侵染，都需要较低的温度。具体说，矮腥黑穗病孢子萌发的最低温度为2℃，最适温度为3—8℃，最高温度为10—12℃。光、网两种腥黑穗病孢子萌发和侵染所需的温度，萌发的最低土温为5℃，最适宜的土温为9—13℃，最高为25℃；侵入幼苗的最低土温为5℃，最适宜的土温为9—12℃，最高为20℃。所以冬小麦晚播，春小麦早播发病都重。

土壤湿度：光、网两种腥黑穗病，发病所需的土壤湿度，最低为15%，最适40—50%，最高60%，在15%以下和80%以上发病很少。

播种深度：光、网两种腥黑穗病，深播发病都重。这是因为深播会阻碍幼苗的发育速度，延长病菌的侵染时间。矮腥黑穗病则完全相反，浅播发病重，深播发病轻。

防 治 方 法

小麦四种腥黑穗病，在我国有两个明显情况，光、网两

种腥黑穗病，是曾被基本消灭过的病害，要加强内检，控制扩展，彻底消灭；矮、印两种腥黑穗病，是我国尚无报道的病害，要加强外检，严防传入，防患未然。

1. 严格检疫 当前国内国际种子调运工作都很频繁，为控制已有病害的扩展蔓延和尽快消灭，要着重加强种子管理工作和检验工作。种子的调出调入，既要有种子检验证，也要附有田间检疫证。良种繁育场和生产队的种子田，都要严格检查，病田不能留种，要成为制度，严格要求。

进口的商品粮不能私自留种，进口的良种要先在隔离区试种，严防矮腥黑穗病和印度腥黑穗病传入。

2. 药剂防治 由于新农药的出现，世界各国都有效地控制了腥黑穗病的发生，可以使用的药剂种类很多。以种子传染为主的地区，可用种子重量0.3%的六氯苯、五氯硝基苯、多菌灵、萎锈灵、苯来特等杀菌剂拌种，进行有效的防治。在有土壤和粪肥传染情况的地区，单独使用药剂拌种，不能得到有效控制时，可用六氯苯1斤加细干土5—15斤，配成药土，再和种子混匀播种，防治效果很好。

防治矮腥黑穗病，可用0.5%的噻苯唑处理冬小麦种子，或以每亩3公斤的用量，在秋季对植株和土壤用苯来特或萎锈灵喷撒防治。

3. 农业措施 光、网两种腥黑穗病，可实行冬小麦早播，春小麦晚播，再加浅播。矮腥黑穗病区冬小麦可实行深播，或冬麦改种春麦。一般说病田实行深翻、灌水、轮作或水旱轮作，也都有灭菌防病作用。

4. 品种抗病 使用抗病良种，是防治土壤传播的有效措施。在国内，吉林扶余地区曾用合作1号解决了腥黑穗病的

土壤传病问题；在国外，美国曾育成有白得、娥眉等高抗光、网、矮三种腥黑穗病的冬小麦良种。

(二) 小麦散黑穗病

小麦散黑穗病，又名裸黑穗病，广泛分布于世界小麦产区，其为害性不在发病严重，而在受害普遍。一般发病率多在0.1—5%之间，仅在极少数地区有发病率较高的报道，如东北、新疆有30%的，山西曾有40%的。

病 害 诊 断

〔症状〕本病主要为害小穗，同一籽粒所生的麦穗，同一病穗所生的小穗，多是全部受害；有时也能波及叶、叶鞘、穗轴、麦芒，在病部产生小疱状、疣状和条纹状的孢子堆，这种现象在新疆南部的小麦田里还是容易看到的。

病株较健株略矮，因为病穗很轻，所以常直立在田间。病穗多出现在健穗将要抽出之前到小麦扬花期间，较健穗抽出略早。病穗小穗内的子实全化为轻松易散的黑粉，孢子堆的外部原包有一层薄膜，在病穗抽出的当时即行破裂，经风吹雨打，黑粉全都散失，故名散黑穗病。黑粉是病原菌的冬孢子，黑粉飞散后，无芒品种只剩穗轴，有芒品种麦芒多仍残留在穗轴上。

〔病原〕是由担子菌亚门中黑粉菌属的小麦散黑粉菌 (*Ustilago nuda* f. *tritici* = *Ustilago nuda* = *Ustilago tritici*) 寄生所致。

小麦散黑粉菌的孢子堆产生在小穗上，侵害子房和颖

片。孢子堆初为块状，后变粉状。孢子堆内的黑粉，是冬孢子。冬孢子球形、近球形至不规则形，浅黄色、暗黄色至暗褐色，孢面颜色部分深、部分浅，大小为 $6-8 \times 4-5.5$ 微米，表面有微刺（见图2）。

病菌冬孢子在水中和营养液中都能萌发，萌发的适温为 $20-25^{\circ}\text{C}$ ，最低 5°C ，最高 35°C 。萌发时先从浅色部分生出先菌丝（担子），初不分隔，最后分成四个细胞，从四个细胞上分别长出单核的分枝菌丝。

小麦散黑穗病菌，比其他黑粉菌自交机会多，但也有生理专化现象，已知北美有19个生理小种，中国有14个生理小种。小麦散黑粉菌，侵染小麦和黑麦，不侵染大麦。

发 生 规 律

〔传染循环〕病原菌以休眠菌丝体在种子内越冬或越夏，休眠能力很强，能存活3—5年。病种子播种后菌丝随生长点达于穗部，破坏穗部组织，生成病穗，散出黑粉。冬孢子在田间主要借风力传播。和传病中心距离愈远发病愈少。一般在100米以外传病作用即逐渐降低。但也可传播到1,000米以外。传播的远近和风力风速有关，平行的强风会缩短传距，但可增加发病率，轻风伴以垂直气流，能将孢子传送到较远的地方。

小麦散黑穗病菌侵染的途径，一是由柱头通过花柱侵入子房的，二是直接穿透幼嫩的子房壁而进入胚内的。是一种花期传染的典型花器侵染型病害。本病自病原菌侵入到症状出现，其间经过的时间很长，潜育期整整一年。

〔发病环境〕因为本病是在小麦开花期间侵入的，所以

小麦抽穗扬花期间的气候条件，和本病的发生关系极为密切，低温高湿，如小雨或多雾的天气，就有利于病菌的侵入，染病的机会就多。在控制湿度条件下进行人工接种，相对湿度11—30%时，发病率为22%，相对湿度56—85%时，发病率为92%。

至于湿度高发病重的原因，一方面可能与开花习性有关，湿度高时，颖片张开的角度大时间长，病菌侵入的机会多；再一方面在高湿的条件下，冬孢子萌发快发育好侵染的成功率也高。

防 治 方 法

本病的特点是病原体潜伏在种子内部，既要灭菌防病，又不能影响种子发芽，技术性是较强的。在本病的防治上，以往使用的方法有农业技术措施和湿热处理种子。现在由于内吸杀菌剂的出现，又开始采用药剂处理种子的方法。使用抗病品种，也是普遍重视的一种方法。

1. 拔毁病穗 本病是在小麦开花期间传播侵染的，如能在传染前及时清毁病穗，就可以起到直接控制病害的作用。同时也有作好清毁病穗工作的客观有利条件，一是病穗一般都抽出较早；二是病穗抽出前剑叶先逐渐变黄，在有些品种上，病株旗叶还会产生退绿条纹，并在以后坏死，便于早见早拔。拔（剪）除的病穗，可烧毁或深埋。

2. 湿热处理 人类应用湿热处理原理防治本病，已有悠久的历史，创用的具体方法也很多。在我国已经使用过的，有变温浸种法、恒温浸种法、石灰水浸种法、清水冷浸日晒法等。现仅介绍变温浸种法一种。

变温浸种法，就是冷水温汤浸种法。具体方法是：将准备好的干净麦种，秋季放在冷水中浸6小时，春季浸8小时，浸到规定时间后，即时再移于54℃的热水中浸5分钟，然后捞出，及时摊开晒干或晾干，以备播种。变温浸种能杀死种子内部潜伏病菌的道理是：用冷水浸种的结果，是使小麦种子吸水 and 膨胀，种子吸水后，能使内部的休眠菌丝体开始活动，打破其休眠状态，削弱其抗逆能力；在种子膨胀后，再用热水浸种，热力容易透入，这样就达到了用热力杀死种子内部病菌以防治病害的目的。

3. 药剂处理 近年来国内外使用内吸杀菌剂萎锈灵和苯来特等处理小麦种子，都有很好的防治效果。用法是：①用0.3%的萎锈灵或苯来特拌种；②用0.2%的萎锈灵乳剂水溶液，在30℃的水温下浸种6小时。

4. 品种抗病 由于小麦散黑穗病菌生理小种的区系变异比较缓慢，所以育成的抗病品种抗病性较为稳定。“一粒小麦”是免疫的，矮秆和半矮秆小麦多数都是抗病的，丰收麦、143、612、3647等品种也都是抗病的。

(三) 小麦秆黑粉病

小麦秆黑粉病，又称秆黑穗病，应叫株黑粉病。世界麦产区多有发生。在我国遍及各大区，在解放前后，有些地方曾严重发生，如云南、陕西、山西、河北、山东、河南等省，田间发病率都曾有高达50—90%的。由于大力防治，早已得到有效控制。在我区南疆发生较多，最高发病率达25%，通过长期防治，已大大压低，但还要继续进行防治。

病 害 诊 断

〔症状〕为害茎秆、叶片、叶鞘、穗部、穗轴、护颖、麦芒和子实等各部，实际上是整株受害。小麦从幼苗期就开始发病，到拔节期以后，症状才逐渐显著，病部开始在表面出现黄白色、铅灰色至灰黑色而稍隆起的长线条状的条斑，有黑粉隐藏在条斑部分的表皮下，故群众有条灰粉、条黑粉之称。覆盖在条斑上面的表皮破裂之后，内部隐藏的黑粉就散逸出来。病株生长受到严重抑制，发育不良，株形显著矮小，重病株一般只有15—30厘米高，有的扭曲呈畸形，分蘖增多，多不能抽穗而全株枯死。有时虽能抽穗，病穗也常卷曲于叶鞘之中，或生出黑穗，或生极少瘪粒。

〔病原〕本病是由担子菌亚门中条黑粉菌属的小麦条黑粉菌（*Urocystis tritici*=*Urocystis agropyri*）寄生所致。

寄主病部表皮下隐藏的黑粉，是病原菌的冬孢子，多2—4个成团，也有单个不成团的，外围生有不孕细胞，冬孢子团大小为 $35-40 \times 18-35$ 微米，近圆形至长圆形（见图3）。冬孢子单胞，球形，深褐色，有光泽，直径14—20微米；不孕细胞圆形至椭圆形，无色透明，个体较小，直径9—12微米。只有冬孢子有萌发侵染能力，不孕细胞在侵染上没有作用。成团的孢子萌发时，由冬孢子生出圆柱状担子（先菌丝），经不孕细胞伸出孢子团外。担子无色透明，长约30—110微米，顶端轮生出担子孢子3—4个。担子孢子长棒状，顶端尖削，微曲，长25—27微米。担子在不同温度下，有各种类型的萌发现象。例如担子畸形有分隔，或担子直接产生侵染菌丝，或担子产生担子孢子后再产生侵染菌丝。