

农作物病虫害防治丛书

4

麦类病害防治

《农作物病虫害防治丛书》编写组



农业出版社

《农作物病虫害防治丛书》(4)

麦类病害防治

《农作物病虫害防治丛书》编写组

农业出版社

《农作物病虫害防治丛书》(4)
麦 类 病 害 防 治
《农作物病虫害防治丛书》编写组

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开 6.375 印张 128 千字
1974 年10月第1版 1974 年10月北京第1次印刷
印数 1—123,000 册

统一书号 16144·1679 定价 0.52元

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

地

由，
服自
由。

[illegible]

出版说明

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，全国人民在批林批孔运动深入发展的推动下，全面贯彻执行“抓革命，促生产，促工作，促战备”的伟大方针，取得了重大胜利，国内外形势一派大好。“农业学大寨”的群众运动蓬勃发展，毛主席提出的扭转南粮北调任务开始实现。

“路线是个纲，纲举目张。”无产阶级文化大革命以来，广大贫下中农、革命干部和科学技术人员认真读马列的书，读毛主席的书，深入批判了刘少奇一类骗子所推行的“专家路线”、“技术第一”、“洋奴哲学”、“爬行主义”等反革命修正主义黑货，在批林批孔运动中，紧紧抓住“克己复礼”这个反革命复辟纲领，深入批判林彪宣扬孔孟之道，妄图颠覆无产阶级专政，复辟资本主义的罪行，更加认清了林彪反革命修正主义路线的极右实质，加深了对党的基本路线的理解，提高了阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟。他们发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，破除迷信，解放思想，大搞群众性的植保科学实验，在消灭病虫害危害，夺取农业丰收中做出了贡献。

随着革命和生产形势的迅速发展，迫切需要普及植保科学知识，交流防治病虫害的经验，以利更好地开展病虫害防治工作，保证农业生产的持续丰收。为此，我们根据各地经验和

有关资料，编写了这套《农作物病虫害防治丛书》。本丛书包括《地下害虫防治》、《玉米、谷子、高粱螟虫防治》、《粘虫防治》、《甘薯黑斑病防治》、《水稻病虫害防治》、《麦类病害防治》、《棉花病虫害防治》等多册，将陆续出版，供广大贫下中农、革命干部和科学技术人员在防治病虫害工作中参考。

这套丛书是中国农业科学院植物保护研究所组织编写的，在编写过程中得到各级领导、广大贫下中农及有关单位的支持和帮助，对此，我们表示感谢。

由于我们学习马列主义、毛泽东思想不够，路线斗争觉悟不高，加以近年来对各地的情况和资料搜集了解不全，书中难免有缺点或错误，希望读者提出批评和建议。

《农作物病虫害防治丛书》编写组

目 录

一、小麦锈病	1
二、小麦腥黑穗病（附小麦矮腥黑穗病）	67
三、小麦秆黑粉病	76
四、小麦散黑穗病	81
五、小麦叶枯病	88
六、小麦颖枯病	91
七、小麦根腐病	94
八、小麦菌核性根腐病	98
九、小麦秆枯病	100
十、小麦雪霉病	103
十一、小麦白秆病	105
十二、小麦卷曲病	108
十三、小麦黄化萎缩病	110
十四、小麦线虫病	112
十五、小麦蜜穗病	117
十六、小麦黑颖病	118
十七、小麦黄矮病	121
十八、小麦丛矮病	125
十九、小麦红矮病	128
二十、小麦黑条矮缩病	132

二十一、小麦条纹叶枯病	135
二十二、麦类赤霉病	136
二十三、麦类白粉病	151
二十四、麦类全蚀病	156
二十五、麦类雪腐病	160
二十六、麦类麦角病	163
二十七、麦类黑变病	167
二十八、大麦条纹病	169
二十九、大麦坚黑穗病	174
三十、大麦散黑穗病	178
三十一、大麦网斑病	179
三十二、大麦云纹病	182
三十三、大麦叶锈病	185
三十四、燕麦散黑穗病	188
三十五、燕麦坚黑穗病	191
三十六、燕麦冠锈病	194

一、小麦锈病

(一) 发生和为害

小麦锈病又叫黄疸，分条锈病、叶锈病和秆锈病三种，是我国小麦上发生广、为害大的一类病害。条锈病主要发生在华北、西北、淮北等北方冬麦区，四川和云南发生也很重；秆锈病主要发生在华东沿海、长江流域和南方各省的冬麦区以及东北、内蒙古、西北等地的春麦区；叶锈病在西南和长江流域发生较多，近年来在华北和东北的一些地区发生也较重。

小麦发生锈病后，体内部分养分被锈菌吸收，叶绿素被破坏，光合作用面积减少，大量孢子堆突破麦叶（麦秆）表皮，使水分蒸腾量大大增加。病轻的麦株比健康麦株蒸腾量约增加20—60%；病重的麦株蒸腾量约增加200—300%，生长发育受到严重影响，株高、穗长、小穗数、穗粒数和千粒重都比正常植株显著下降（表1），品质也变坏了。

表1 小麦受锈病严重为害后植株农艺性状改变情况*

植株类别	正常植株（条锈病 严重度为0—5%）	病重植株（条锈病 严重度为80%）	病重植株比正常植 株降低%
株高(厘米)	91.0	78.0	14.3
穗长(厘米)	7.3	6.7	8.2
百穗小穗数	1,560	1,258	19.4
百穗着粒数	5,030	3,154	37.3
千粒重(克)	31.9	24.0	24.8

* 四川宜宾专区农科所1963年调查资料，品种为“山农205”。

受害小麦的减产多少，除与品种有关外，主要决定于锈病发生的早晚和轻重。以某些品种感染秆锈病为例，病情指数达到5时，在软糊熟期减产率约为5%，在乳熟期减产率约为15%，在开花期则减产率可达50%左右。就同一生育期相同病情指数所造成的减产来说，秆锈病大于条锈病，条锈病又大于叶锈病（见小麦锈病损失估计方法一节）。在发生特早和特重的情况下，受害小麦往往不能抽穗，形成“锁口疸”。受条锈病严重为害的麦苗，分蘖数和不定根数较健株一般分别减少22—33%和24—27%；秋季条锈病发病中心处的麦苗，第二年所产麦秸比健株减少19.6—25.4%，籽实产量减少18.3—30.8%。受叶锈病或秆锈病严重为害的麦苗，生长发育和产量同样要受到显著影响。播种受锈病严重为害籽实不饱满的麦种，出苗率显著下降，第二年的产量也降低。

（二）症 状

小麦感染锈病后，初期在麦叶或麦秆的表面出现褪绿的斑点，以后长出黄色或红褐色的粉疱，叫做夏孢子堆，后期又长出黑色的孢斑（条锈、叶锈）或粉疱（秆锈），叫做冬孢子堆。三种锈病症状主要区别见表2（图1）。

秆锈和叶锈的夏孢子堆初出现时有时外形很相似，它们的区别是：秆锈孢子堆穿透叶背能力强，同一个孢子堆叶背面出现的粉疱一般较叶表面出现的粉疱大；而叶锈孢子堆则一般不穿透叶背，穿透时，叶背面的孢子堆也较叶表面的为小。此外，麦苗上条锈的夏孢子堆，并不排列成条，有时和叶锈不易区别。但前者颜色鲜黄，密集在一起，当原侵染点

表 2 小麦三种锈病病状区别

锈病种类	条锈病	叶锈病	秆锈病
为害部位	叶片为主，也为害叶鞘、茎秆和穗子。	夏孢子堆发生在叶片上，叶鞘和茎秆上很少，偶尔也可在穗部发现，冬孢子堆主要产生在叶的背面和叶鞘上。	茎秆和叶鞘为主，也为害叶片和穗子。
夏孢子堆	小，鲜黄色，狭长形至长椭圆形，排列成条状和叶脉平行。	小，橙褐色，圆形至长椭圆形，不规则散生。	大，长椭圆形至狭长形，红褐色，不规则散生，常愈合成大斑，孢子堆周围表皮撕裂翻起。
冬孢子堆	黑色，狭长形，埋伏于表皮下，成条状。	黑色，阔椭圆形至长椭圆形，散生，埋伏于表皮下，有依麦秆纵向排列成行的趋向。	黑色，长椭圆形至狭长形，散生，突破表皮，呈粉疱状。

与附近的孢子堆开始破裂时，距原侵染点远一些的孢子堆往往尚未破裂，更远的叶面则刚刚出现退绿的晕斑；而叶锈孢子堆，有时虽也密集成片，但没有这种现象，而且颜色较深。

(三) 病 原

小麦三种锈病的病原菌都属于担子菌一类，它们的亲缘关系很相近。

小麦条锈菌学名 *Puccinia striiformis* Westend [= *Puccinia glumarum* (Schmidt.) Eriks. & Henn.]. 锈孢子

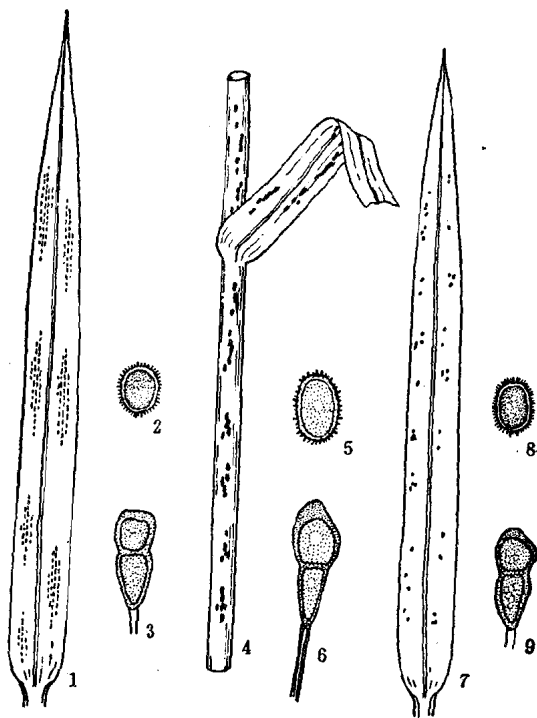


图1 小麦三种锈病症状

1. 条锈病；2. 条锈菌夏孢子；3. 条锈菌冬孢子；
4. 秆锈病；5. 秆锈菌夏孢子；6. 秆锈菌冬孢子；
7. 叶锈病；8. 叶锈菌夏孢子；9. 叶锈菌冬孢子。

世代未发现。夏孢子世代主要为害小麦，有的小种可以侵染大麦和黑麦。夏孢子堆主要生于叶面，狭长形或长椭圆形，鲜黄色。夏孢子球形或卵圆形，淡黄色，大小： $18-28 \times 18-24$ 微米，壁厚1—2微米，表面有微小细刺，并有3—4个散生的芽孔。冬孢子堆大多生于叶背，黑色，长期埋伏于表皮下。冬孢子梭形或棒形，大小： $30-53 \times 12-20$ 微米，顶端平截

或圆，褐色，向下色较浅，双胞，侧壁厚1微米，顶端壁厚3—5微米，横隔处稍缢缩，柄短，有色。

小麦秆锈菌是禾谷类秆锈菌 *Puccinia graminis* Pers. 的一个变种（小麦变种），学名 *Puccinia graminis tritici* Eriks. et Henn.。禾谷类秆锈菌至少有6个变种。这些变种，孢子大小有微小区别，形态很相似，主要区别是彼此所能侵染的禾谷类作物及禾本科杂草的种类不一样。例如，小麦变种能侵染小麦、大麦和一些禾本科杂草，黑麦变种能侵染黑麦、大麦和一些禾本科杂草（与小麦变种的杂草寄主类似），而燕麦变种则侵染燕麦和以上两个变种不能侵染的一些禾本科杂草。由于变种之间外观上不容易区别，在其他禾谷类作物或禾本科杂草上发现的秆锈菌并不一定是小麦秆锈菌，而有可能是禾谷类秆锈菌的其他变种。

小麦秆锈菌和禾谷类秆锈菌其他变种的锈孢子世代能侵染小檗属 (*Berberis* spp.) 和十大功劳属植物 (*Mahonia* spp.)，并有可能在这类植物上经过杂交产生新的秆锈菌生理小种，因而对小麦秆锈病的流行产生一定影响。但在我国自然条件下，到目前为止，还没有发现这类事例。在东北、华北、西南、西北，虽然都有小檗属植物，并且在其中的一些种上发现有禾谷类秆锈菌的锈孢子器和性孢子器，但它们不一定是小麦秆锈菌，而有可能是其他变种。东北中部地区大叶小檗，在人工接种条件下，严重感染小麦秆锈菌，但在自然条件下，并不感染。据研究，主要原因是大叶小檗展叶时期的气候条件，不利于小麦秆锈菌冬孢子发芽。总之，从现有资料看，小檗属植物在我国小麦秆锈病的流行中不起什么

作用。

小麦秆锈菌夏孢子世代主要寄生在小麦上，有的小种寄生在大麦、黑麦和一些禾本科杂草上。夏孢子堆散生或聚生于叶的两面，长椭圆形至狭长形，红褐色。夏孢子卵圆或长圆形，大小： $21-42 \times 13-24$ 微米，中部有4个芽孔。冬孢子堆与夏孢子堆相似，但为黑褐色。冬孢子椭圆形或长方棒形，褐色，向下色较浅，双胞，表面光滑，横隔处稍缢缩，大小： $35-64 \times 13-24$ 微米，顶端圆或近圆锥形，向下窄，顶端厚5—11微米，侧壁厚1.5微米，柄上端黄褐色，下端近无色。

小麦叶锈菌学名 *Puccinia recondita* Rob.ex Desm.f.sp. *tritici* Eriks. [= *Puccinia rubigo-vera tritici* (Eriks.) Carleton = *Puccinia triticina* Eriks.]。锈孢子世代能侵染唐松草属的某些种 (*Thalictrum* spp.) 和小乌头 (*Isopyrum fumarioides*)。我国虽也曾在这两类植物上发现过锈孢子器，但与小麦叶锈病的转主寄生关系还不清楚。夏孢子世代只侵染小麦。夏孢子堆主要散生于叶面，红褐色。夏孢子圆形或椭圆形，大小： $19.6-27.2$ 微米，表面有微小细刺，壁厚1.5—2微米，有6—8个散生芽孔。冬孢子堆大多生于叶背，黑色，长期埋伏于表皮下。冬孢子椭圆棍棒形，双胞，顶端通常平截，向下变窄，长 $30.4-38.4$ 微米，侧壁厚约1微米，顶端壁厚3—5微米，柄短。

(四) 锈菌传染小麦的过程和条件

锈菌是怎样传播和侵入小麦的：小麦锈菌是一种随气流

传播的病菌。锈菌孢子的重量极轻,大约三亿三千多万个夏孢子才有1克重,因此,成熟后只要遇到最轻微的气流(0.36米/秒或更小),就会从夏孢子堆中向外飞散。在菌源量小和风力弱的情况下,锈菌孢子只能传播到邻近麦株或邻近田块的麦株;当菌源量和气流很大时,强大的气流可将大量的锈菌孢子刮上1,500—4,300米的高空(甚至更高),吹送到几百公里甚至更远以外的小麦上,造成危害。

锈菌夏孢子落到小麦植株上以后,在一定的温、湿度条件下就可以萌发,长出芽管,沿着麦叶表皮生长。当遇上气孔时,芽管的顶端膨大成一压力胞,紧紧地压在气孔上面,然后从压力胞的下方伸出一条管状的菌丝,钻入气孔。并在气孔下空腔内,膨大成一气孔下泡囊,再从泡囊长出一条条侵染丝,钻入附近细胞内,在其中形成吸胞(锈菌从小麦吸取养料

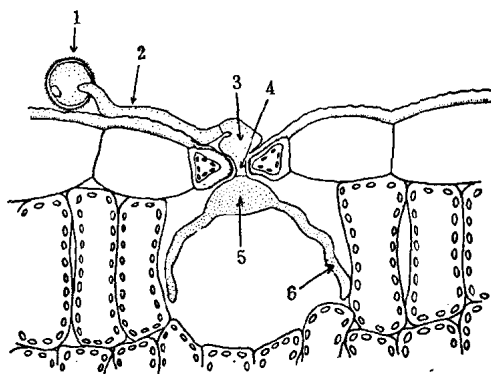


图2 小麦锈菌夏孢子在麦叶表皮上萌发后侵入寄主气孔示意图

(吸胞部分未画出)

1.夏孢子; 2.芽管; 3.压力胞; 4.侵染塞; 5.气孔下泡囊; 6.侵染丝。

和水分的器官)。到此时，侵入小麦的过程即告完成(图2)。

三种小麦锈菌夏孢子的萌发和侵入，都要求叶面有水滴或水膜或空气中湿度饱和，因此，结露、降雾、下雨都有利于锈病的发生，而以结露最为有利。在适宜的温、湿度条件下，孢子萌发和侵入的全部过程只需几个小时就可以完成。叶面露水保持2—4小时，就可以使孢子对湿度的要求得到起码的满足，保湿时间越久，对侵染越有利，产生孢子堆越多，到24—48小时达到最高峰。在适宜温度下，人工接种后，一般保湿6—8小时以上，就可以较充分的感染。如果低于适温，则保持高湿的时间需要增加，因锈菌侵入小麦的时间随温度的降低而延长。例如，叶锈菌在23℃下，侵入约需6—9小时，在13℃下约需9小时，在8℃下约需24小时。

三种小麦锈菌对温度的要求，无论是夏孢子的萌发和侵入，以及侵入以后在小麦植株体内的发育(通常叫潜育)都不相同，详见表3。概括来说，适于发病的温度以条锈较低，为9—16℃；秆锈较高，为18—25℃；叶锈居中，为15—22℃。因此，在春季，条锈发生最早，叶锈其次，秆锈最晚。

表3 小麦三种锈菌夏孢子萌发侵入和潜育的温度要求

锈菌种类	侵入温度(℃)			潜育适温(℃)
	最低	最适	最高	
条锈菌	2	9—13	29	13—16
叶锈菌	2	15—20	32	18—22
秆锈菌	3	18—22	31	20—25

从锈菌侵入小麦到开始显病的一段时期叫潜育期。潜育期的长短和气温高低的关系十分密切。条锈病的潜育期：平

均气温 $-3-1^{\circ}\text{C}$, 46—80天; $1-3^{\circ}\text{C}$, 30—45天; $4-6^{\circ}\text{C}$, 16—25天; $6-9^{\circ}\text{C}$, 13—20天; $9-12^{\circ}\text{C}$, 11—16天; $12-15^{\circ}\text{C}$, 9—14天; $15-20^{\circ}\text{C}$, 6—11天。秆锈病的潜育期: $5-9^{\circ}\text{C}$, 22—24天; $10-13^{\circ}\text{C}$, 13—21天; $14-17^{\circ}\text{C}$, 11—12天; $18-21^{\circ}\text{C}$, 7—8天; $22-24^{\circ}\text{C}$, 5—6天。叶锈病的潜育期: $5.5-8.6^{\circ}\text{C}$, 22—30天; 10°C , 19天; 15°C , 11天; 20°C , 6—8天。

光照对小麦锈菌夏孢子萌发、侵入和潜育期的影响: 光照对小麦锈菌夏孢子的萌发有一定抑制作用。小麦叶面萌发的秆锈菌夏孢子, 光照强度在200—300呎烛光之间表现轻微, 超过400—500呎烛光时陡然上升, 而当光照强度达到1,000呎烛光时完全停止。光照对于锈菌侵入寄主和发病程度也有影响。据秆锈菌方面的试验, 在适温条件下, 以接种后置于黑暗中3小时然后给以7小时光照的麦苗长出的夏孢子堆最多, 置于连续光照或黑暗条件下的麦苗, 或先给以4小时光照然后移置于黑暗中6小时的麦苗产生夏孢子堆最少, 说明锈菌夏孢子萌发阶段不需要光照, 而侵入阶段则需要光照。光照对锈病的潜育期也有影响。弱光条件下潜育期较强光条件下可延长一倍; 光照时间由正常的12小时缩短为6小时, 潜育期延长9天。这说明一般情况下, 强光和长日照对小麦锈菌的发育和产生夏孢子比较有利。但光照时间太长, 对发病反而不利。

氧气、二氧化碳、酸碱度对小麦锈菌夏孢子萌发、侵入和潜育期的影响: 小麦锈菌夏孢子的萌发和芽管的生长都需要氧气, 水滴中的孢子比水滴表面的孢子发芽弱, 主要原因就是水滴中缺乏氧气。夏孢子萌发对于空气中二氧化碳含量