

动植物检疫参考资料

1988〔3〕

玉米霜霉病专题译文集

中华人民共和国动植物检疫总所

一九八八年八月

译 者 的 话

1986年1月，农牧渔业部在修订植物检疫对象名单时，把玉米霜霉病 *Peronosclerospora* spp. 增订为我国对外检疫对象。这种病害国内对其了解甚少。基于此，我们从1986年开始选译了20篇有关这方面的文章，全面地介绍了这种病害对作物产量所造成的损失、分布、症状、寄主范围、病菌分类和生物学特性、组织病理学、以及防治等。并结合检疫工作，有侧重地介绍了病菌的传播途径和检验鉴定技术。

由于我们的外文和专业知识有限，错误和不妥之处在所难免，敬希同志们批评指正！

王圆，姚成林，吴品珊

1988年3月

目 录

1. 热带禾谷类霜霉病 R. J. Williams	(1)
2. 美国的高粱霜霉病: 回顾与展望 R. A. Frederiksen	(47)
3. 玉米、高粱、珍珠粟霜霉病的流行学 M. R. Bonde	(52)
4. 霜指霉属 <i>Peronosclerospora</i> 种与禾本科其它霜霉 C. G. Shaw	(62)
5. 同功酶分析区别引致玉米霜霉病的霜指霉属的种 M. R. Bonde等	(68)
6. 印度尼西亚对玉米霜霉病的研究——特别是关于病菌的多年生的问题 H. Semangoen	(69)
7. <i>Sclerospora sorghi</i> 分生孢子系统侵染高粱和苏丹草的方式 B. L. Jones	(77)
8. 露期温度对 <i>Sclerospora sorghi</i> 分生孢子萌发和系统侵染玉米的影响 M. R. Bonde等	(80)
9. 温度对 <i>Sclerospora maydis</i> 、 <i>S. philippinensis</i> 和 <i>S. sorghi</i> 分生孢子大 小的影响 T. Kimigafukuro	(84)
10. <i>Sclerospora maydis</i> 的种传初侵染 H. Purakusumah	(86)
11. <i>Sclerospora sorghi</i> 在玉米雌花和成熟种子中的部位 B. L. Jone等	(87)
12. 黄茅霜指霉 <i>Peronosclerospora heteropogoni</i> 在玉米种子中的种传和存在 部位 R. S. Rathore等	(89)
13. 在印度尼西亚玉米霜霉病发生时 <i>Sclerospora maydis</i> 分生孢子的扩散 H. Mikoshiba等	(91)
14. 感染爪哇玉米霜霉菌 <i>Peronosclerospora maydis</i> 的叶组织中菌丝的形态与 其产孢能力之间的关系 T. Inaba等	(93)
15. <i>Sclerospora maydis</i> 引起的玉米霜霉病的组织病理学研究 M. Sudjadi等	(96)
16. 用 <i>Sclerospora sorghi</i> 分生孢子定量接种玉米和高粱的技术 C. G. Schmitt 等	(99)
17. 关于玉米霜霉病的一些实验 T. Kajiwarra	(105)
18. 在亚洲的热带国家防治玉米霜霉病的研究 H. Mikoshiba	(108)
19. 用内吸性杀菌剂瑞多霉和乙磷铝防治得克萨斯州南部玉米和高粱上的霜霉病 ——种子处理 G. N. Odvody等	(110)
20. 泰国防治玉米霜霉病的研究报告 S. Titatarn	(113)

1. 热带禾谷类霜霉病

R. J. Williams

I 引言

玉米〔*Zea mays* L.〕、高粱〔*Sorghum bicolor* (L.) Moench〕、珍珠粟〔*Pennisetum americanum* (L.) Leeke, 异名 *Pennisetum typhoides* (Burm.) Stapf. & Hubb.〕以及通常所说的小粒的谷物, 诸如粟〔*Setaria italica* (L.) Beauv.〕、黍〔*Panicum miliaceum* Linn.〕和龙爪稷〔*Eleusine coracana* (L.) Gaertn〕等, 为生活在热带和亚热带发展中国家的大部分人提供主要食物。在亚洲和非洲许多国家中作物的产量常很低, 急需增加热带发展中国家的粮食产量。在非洲与南美洲可扩大耕地面积, 但是增加单位面积的产量无疑是至关重要的。要使产量有较大增加, 必须:

- (i) 提高各品种的增产潜力
- (ii) 降低生物的减产作用
- (iii) 降低非生物的减产作用
- (iv) 改进作物管理

在生物的减产因素中, 植物病原菌是最主要的。对主要的旱粮作物(玉米、高粱和粟)来说, 霜霉病是分布广破坏性大的一类病害。虽然早在本世纪初就认识到霜霉菌是禾谷类重要的病原菌, 但是在60年代初期以前, 很少注意它们, 甚至在今天, 关于这些病原菌及其所致病害的生物学与流行学的知识方面还有许多重要的空白, 这限制了我们对病害的防治。为填补这些空白, 需要国际合作大力进行研究。

本评论旨在: 引起对禾谷类霜霉病重要性的注意; 总结这些病菌及引致病害的许多重要知识; 突出尚需研究的重要领域。

II 病原菌及其寄主

禾本科霜霉病菌是专性寄生菌, 分属于霜霉科的六个属: 指梗霉属 *Sclerospora*、霜指霉属 *Peronosclerospora*、单轴霉属 *Plasmopara*、盘梗霉属 *Bremia* 与圆梗霉属 *Basidiophora*。Shaw最近评论了这些属建立的标准, 以及霜霉目 *Peronosporales* 各属之间在系统发育上的可能的关系(图1—1)

引起禾本科作物重大经济损失的 *Sclerospora* 与 *Peronosclerospora*, 只是最近才根据人们早就认识到的无性孢子萌发方式的差别分成两个属的。在这之前, 分生孢子直接萌发产生芽管的 *Peronosclerospora* 的种都归到 *Sclerospora* 的种中(现在由孢子囊产生游动孢子间接萌发来鉴定 *Sclerospora*)。

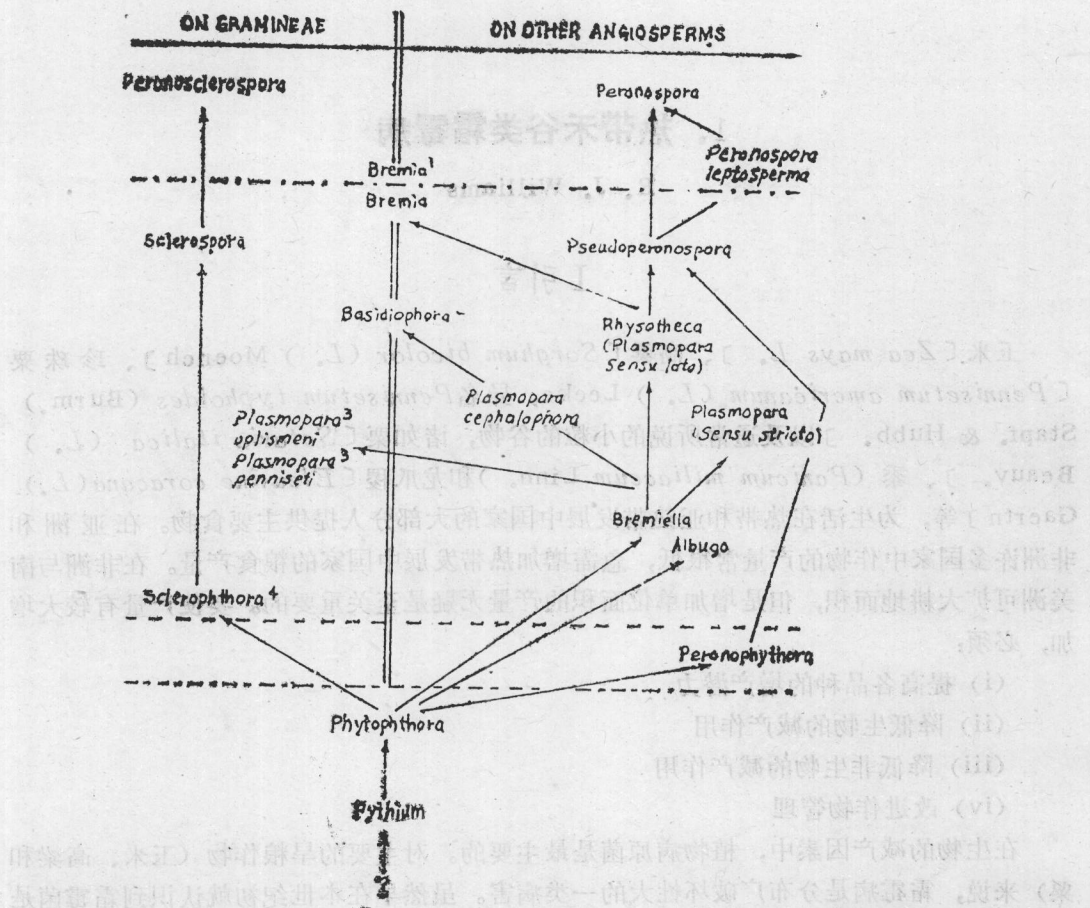


图1—1 霜霉目的系统发育图解

以上 = 总是直接萌发 (芽管; 无囊盖; 分生孢子)

以下 = 常间接萌发 (游动孢子; 有囊盖; 孢子囊)

以上 = 专性寄生

以下 = 兼性腐生

以上 = 分生孢子梗或孢囊梗有限生长

以下 = 孢囊梗无限生长

1. 在无性阶段存在囊盖, 产生孢子囊。虽然曾报道释放游动孢子, 但很多报道是萌发生芽管。在禾本科上报道过 *Bremia* 的一个种。
2. 在禾本科植物上报道过 *Basidiophora* 的一个种。
3. 在禾本科植物上报道过 *Plasmopara* 的两个种。
4. 在 *Sclerophthora* 中孢囊梗是向基发育的; 而在其它所有属中, 孢囊梗与分生孢子梗的发育都是典型离基的。

禾本科植物霜霉病及其寄主与症状类型^a

表 I

病 菌	严重发病的 禾 谷 类	症 状 系 统	局 部	普通的病名	在谷物上 产卵孢子	其它寄主或寄主属 ^b
<i>Sclerospora graminicola</i>	珍珠粟 粟	+	罕见	绿穗 禾生霜霉	+	<i>Setaria spp.</i> <i>Euchlaena, Echinochloa, Zea mays</i> (<i>Saccharum, Sorghum</i>)
<i>Peronosclerospora</i>						
<i>P. heteropogoni</i>	玉米	+	-	-	- ^c	<i>Heteropogon contortus, Euchlaena mexicana</i>
<i>P. maydis</i>	玉米	+	-	爪哇霜霉	-	(<i>Euchlaena mexicana, Tripsacum</i>)
<i>P. Philippinensis</i>	玉米	+	-	菲律宾霜霉	-	<i>Seccharum, Euchlaena, Sorghum, Tripsacum, (Miscanthus, Avena)</i>
<i>P. sacchari</i>	玉米	+	-	甘蔗霜霉	-	<i>Euchlaena, Miscanthus, Sorghum, Tripsacum</i>
	甘蔗	+	-	-	+	(<i>Andropogon, Botriochloa, Schizachyrium</i>)
<i>P. sorghi</i>	高粱	+	+	高粱霜霉	+	<i>Euchlaena, Panicum, (Andropogon)</i>
	玉米	+	-	-	-	
<i>P. spontanea</i>	玉米	+	-	甜根子草霜霉	?	<i>Saccharum, Euchlaena, Miscanthus, Sorghum</i>
<i>P. dicanthiicola</i>	-	+	-	-	-	<i>Dichanthium, annulatum</i>
<i>P. noblei</i>	-	+	-	-	- ^c	<i>Sorghum plumosum, S. leiocladium</i>
<i>P. miscanthi</i>	-	+	-	叶裂霜霉	- ^c	<i>Miscanthus japonicus, Saccharum Sorghum, (Zea mays)</i>
<i>P. westonii</i>	-	+	-	-	- ^c	<i>Iseilema laxum</i>
<i>Sclerophthora</i>						
<i>S. macrospora</i>	玉米、水稻、小麦	+	-	疯顶、黄化萎缩	+	很多属、140种

续

病 菌	严重发病的 禾 谷 类	症状 系统 局部	普遍的病名	在谷物上 产卵孢子	其它寄主或寄主属 ^b
<i>S. rayssiae</i> var. <i>rayssiae</i>	大麦	-	+	+	-
<i>S. rayssiae</i> var. <i>zeae</i>	玉米	-	+	+	<i>Digitaria sanguinalis</i>
<i>S. cryophila</i>	-	-	+	- ^c	<i>Dactylis, A. pluda, Dichanthium</i>
<i>S. farlowii</i>	-	-	+	- ^c	<i>Digitaria, Heteropogon</i>
<i>S. lolii</i>	-	-	+	- ^c	<i>Chloris elegans, Cynodon</i>
<i>Esidiophora butleri</i>	-	-	+	- ^c	<i>Lolium</i>
<i>B. graminicola</i>	-	-	+	-	<i>Eragrostis aspera, E. plumosa, E. tremula</i>
<i>B. graminicola</i> var. <i>indica</i>	-	-	+	-	<i>Arthraxon ciliaris</i>
<i>Plasinopara oplismeni</i>	-	-	+	-	<i>Arthraxon lancifolius</i>
<i>P. penniseti</i>	-	-	+	-	<i>Oplismenus</i>
不知遗传学亲缘关系 (无性阶段未知)	-	-	+	-	<i>Pennisetum americanum</i>
(<i>Sclerospora</i>) ^d <i>iseilemat.s</i>	-	+	-	-	<i>Iseilema laxum</i>
(<i>Sclerospora</i>) ^d <i>northi</i>	-	+	-	-	<i>Erianthus maximum, Saccharum officinarum</i>
(<i>Sclerospora</i>) ^d <i>secalina</i>	-	-	+	-	<i>Secale cereale</i>

a. 主要根据 Kenneth (1981) 材料

b. 括号内的寄主表示人工接种的侵染。完全的种名见 Pupipat (1975)。

c. 在非主要禾谷类寄主上报道了卵孢子。

d. 在发现无性世代之前，暂归在 *Sclerospora* 属内。

当前已知的禾本科植物的霜霉病菌见表 I。表中列有已报道过的寄主、病害的普通名称、症状类型及在禾谷类寄主上产生卵孢子的能力。Kenneth 注意到 *Sclerospora*

表 II 禾本科植物霜霉病菌现在的名称及文献中的异名^a

现在的名称 ^b	异 名
<i>Sclerospora graminicola</i>	<i>Protomyces graminicola</i> Sacc. <i>Peronospora graminicola</i> Sacc. <i>Peronospora setariae</i> Pass. <i>Ustilago</i> (?) <i>urbani</i> Magnus
<i>Peronosclerospora dichanthiicola</i>	<i>Sclerospora dichanthiicola</i> Thirum. & Naras.
<i>Peronosclerospora heteropogoni</i>	<i>Sclerospora sorghi</i> Weston & Uppal
<i>Peronosclerospora maydis</i>	<i>Peronospora maydis</i> Racib. <i>Sclerospora javanica</i> Palm <i>Sclerospora maydis</i> (Racib.) Butler
<i>Peronosclerospora miscanthi</i>	<i>Sclerospora miscanthi</i> T. Miyake apud. Sacc.
<i>Peronosclerospora noblei</i>	<i>Sclerospora noblei</i> Weston
<i>Peronosclerospora philippinensis</i>	<i>Sclerospora indica</i> Butler <i>Sclerospora philippinensis</i> Weston
<i>Peronosclerospora sacchari</i>	<i>Sclerospora sacchari</i> Miyake
<i>Peronosclerospora sorghi</i>	<i>Sclerospora graminicola</i> var. <i>andropogonis-sorghi</i> Kulk. <i>Sclerospora sorghi-vulgaris</i> (Kulk.) Mundkur <i>Sclerospora sorghi</i> Weston & Uppal
<i>Peronosclerospora spontanea</i>	<i>Sclerospora spontanea</i> Weston
<i>Peronosclerospora westonii</i>	<i>Sclerospora westonii</i> Srin., Naras. & Thirum.
<i>Sclerophthora butleri</i>	<i>Sclerospora butleri</i> Weston <i>Sclerospora farlowii</i> Griffiths
<i>Sclerophthora farlowii</i>	<i>Sclerospora macrospora</i> Sacc.
<i>Sclerophthora macrospora</i>	<i>Phytophthora macrospora</i> (Sacc.) Ito & Tanaka

a. 根据 Waterhouse (1964) 与 Shaw (1975) 资料

b. 根据表 I

(侵黍染族 *Panicaceae* 的草, 难得侵染玉蜀黍族 *Maydeae* 的玉米) 与 *Peronosclerospora* (对玉蜀黍族 *Maydeae* 与蜀黍族 *Andropogoneae* 致病) 寄主范围相当窄。他认为少数超出这些界限的反常的报道, 主要是由于寄主或病原菌鉴定上的错误, 或是由于采用了人工接种技术。目前认为对热带禾谷类作物有经济重要性的种有: *Sclerospora graminicola* (珍珠粟、粟); *Peronosclerospora sorghi* (高粱、玉米); *P. heteropogoni* (玉米); *P. maydis* (玉米); *P. sacchari* (玉米和甘蔗); *P. philippinensis* (玉米); *P. spontanea* (玉米); 和 *Sclerophthora rayssiae* var. *zeae* (玉米)。除了最近定名的 *P. heteropogoni* 之外, Shaw 详尽回顾了这些种的发现与命名历史, 表 II 列入了文献中遇到的混乱的异名。

但是, 关于种的鉴定, 特别是在 *Peronosclerospora* 属中, 还有许多不明确和有争议的地方。定 *Peronosclerospora* 种所用的重要特征是分生孢子与分生孢子梗的大小、形状与结构。然而, 自 1920 年以来, 已认识到并多次证明了 *Peronosclerospora* 的分生孢子与分生孢子梗的大小及形状, 随环境因素、寄主的种与品种、采集时间、所用的固定液和进行观测的人而有很大变化。因此, 在不同国家中, 研究者用来自不同的或未特别指出的寄主品种的一个或几个分离物, 在不加控制或未详细说明的环境下, 用不同的收集与制备技术进行研究, 会出现错误的鉴定, 并必然引起命名的混乱, 这是容易理解的。如果使命名对植病学家和真菌学家都有意义, 那么应当把寄主范围和症状学与形态学一起都作为分类的决定因素, 此时, 更增加了种的命名的混乱。

A *Peronosclerospora* 种之间的关系

Peronosclerospora 的真菌分两个基本组:

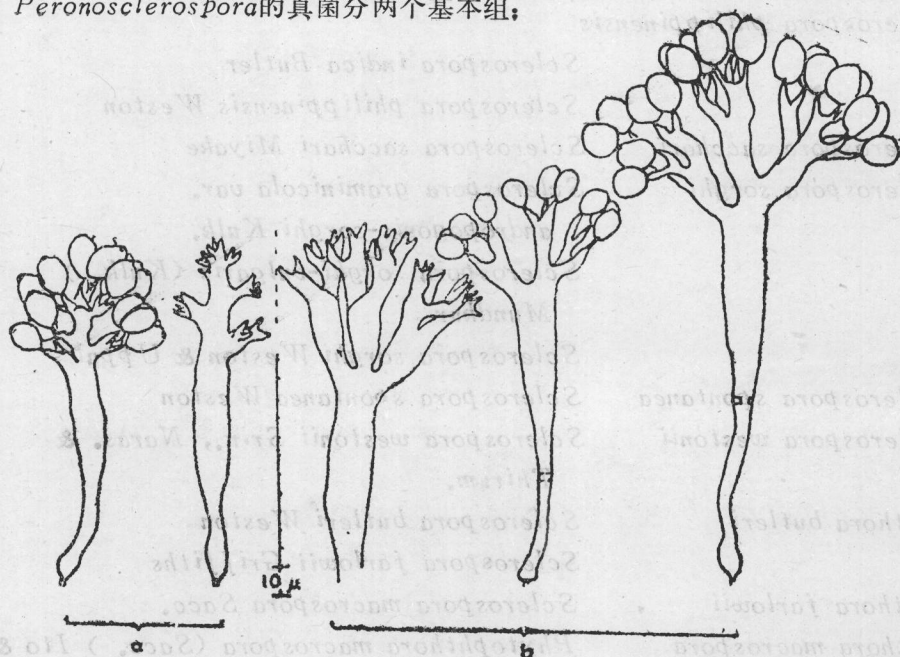


图 1—2

(a) *Sclerospora graminicola* 的孢囊梗与孢子囊

(b) *Peronosclerospora sorghi* 的分生孢子梗与分生孢子

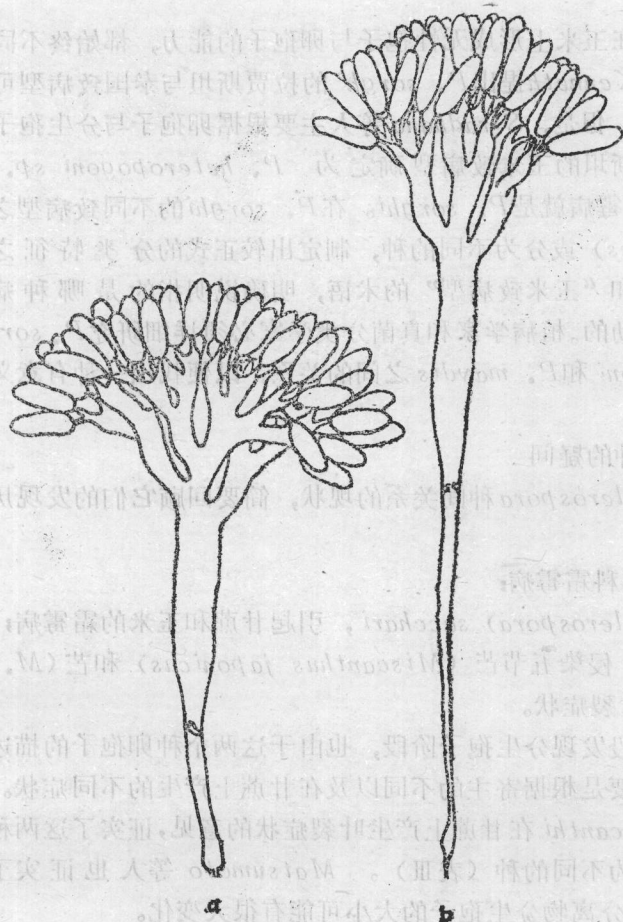


图 1—3

- (a) *Peronosclerospora philippinensis* 的分生孢子梗与分生孢子
- (b) *Peronosclerospora spontanea* 的分生孢子梗与分生孢子

(i) 一组有比较小的球形或卵形至球形的分生孢子，此组包括 *P. sorghi*、*P. heteropogoni* 与 *P. maydis* (图 1—2b)

(ii) 一组有比较长的，圆筒形至椭圆形分生孢子，此组包括 *P. sacchari*、*P. miscanthi*、*P. philippinensis* 与 *P. spontanea* (图 1—3)。

Peronosclerospora noble 介于这两组之间。长孢子组主要发生在远东和大洋洲，小孢子组在亚洲的分布主要是在泰国、印尼和印度。然而，这两组中描述的种及种间关系的正确性尚未确定。

1. *Peronosclerospora sorghi* 的变异：

至1980年止，认为 *P. sorghi* 有三种致病型：

(i) 高粱致病型，在亚洲限于印度，但广泛发生在非洲和美洲，容易侵染高粱和玉米。

(ii) 玉米致病型，在印度北部的拉贾斯坦 (*Rajasthan*)，它容易侵染玉米和黄茅 (*Heteropogon contortus*)，但不侵染高粱。

(iii) 另一种玉米致病型，在泰国，它容易侵染玉米，但不侵染黄茅 (*H. contortus*)，很少侵染高粱。

高粱致病型在玉米上产生的症状，在玉米上形成无性孢子与卵孢子的能力，都始终不同于拉贾斯坦与泰国的玉米致病型。*Kenneth*提出*P. sorghi*的拉贾斯坦与泰国致病型可能与在印尼定名的*P. maydis*相同。但是，*Siradhana*等人主要根据卵孢子与分生孢子的形态学及某些生理特性，将拉贾斯坦的玉米致病型确定为 *P. heteropogoni* sp. nov.。目前，在泰国多认为玉米霜霉病就是*P. sorghi*。在*P. sorghi*的不同致病型之间，建立专化型 (*formae speciales*) 或分为不同的种，制定出较正式的分类特征之前，各作者应使用“高粱致病型”和“玉米致病型”的术语，明确说明指的是哪种病菌。指出病菌的地理来源也是有帮助的。植病学家和真菌分类学家必须详细研究*P. sorghi*不同的致病型、*P. heteropogoni*和*P. maydis*之间的关系，以便找出一种有意义的可接受的分类方法。

2. 远东*Peronosclerospora*种的疑问

为了解远东和大洋洲*Peronosclerospora*种间关系的现状，简要回顾它们的发现历史是有用的。

*Miyaka*描述了台湾的两个禾本科霜霉病：

- (i) *Sclerospora* (*Peronosclerospora*) *sacchari*，引起甘蔗和玉米的霜霉病；
- (ii) *S. (P.) miscanthi*，侵染五节芒 (*Miscanthus japonicus*) 和芒 (*M. sinensis*)，并怀疑它引起甘蔗的叶裂症状。

由于在芒属 (*Miscanthus*) 寄主上没发现分生孢子阶段，也由于这两个种卵孢子的描述实际上是相同的，似乎种的区别主要是根据寄主的不同以及在甘蔗上产生的不同症状。后来的研究驳斥了认为只有 *P. miscanthi* 在甘蔗上产生叶裂症状的意见，证实了这两种病菌是根据几种形态与生理特性分为不同的种 (表Ⅲ)。*Matsumoto* 等人也证实了 *Miyaka* 的观察，即 *P. sacchari* 各分离物分生孢子的大小可能有很大变化。

表Ⅲ 比较*Peronosclerospora sacchari*与*P. miscanthi*的特征^a

特 征	<i>P. sacchari</i>	<i>P. miscanthi</i>
分生孢子大小 μm	36.19×15.50^b 31.72×19.04^c	41.3×15.3
分生孢子的产生	可靠、大量的	偶然、稀少的
卵孢子大小(包括藏卵器壁 μm)	71.40×63.34	61.80×53.96
藏卵器壁的颜色	蜜黄色	<i>Prout</i> 褐色、 <i>Kaiser</i> 褐色
卵孢子壁	规则的(厚4~8 μm)	角形的(厚3~16 μm)

a. 引自*Matsumoto*等 (1961、1962)

b. 分离物来自用卵孢子接种的甘蔗

c. 分离物来自自然侵染的甘蔗

*Miyake*在台湾发现*Peronosclerospora*的两个种后不久，*W. H. Weston*在菲律宾发现了引起玉米霜霉病的两个种。他定名的 *Sclerospora* (*Peronosclerospora*)

*philippinensis*分布广泛，而他定名的另一个种*S. (P.) spontanea*起初是在米沙鄢岛的甜根子草 (*Saccharum spontaneum*) 和玉米上发现的。*Weston*根据分生孢子梗与分生孢子的形态特征鉴别出这两个种。由于他充分认识到许多因素对这些特征的影响，他极其注意使收集、制备与观测过程标准化。尽管分生孢子的大小重叠 (表IV)，他也没有怀疑长孢的米沙鄢岛型” (*P. spontanea*) 是完全不同于*P. philippinensis*的。像*Miyake*对*P. sacchari*所描述的那样，*Weston*报道了在*P. philippinensis*的分生孢子中，偶尔出现大的 (“畸形的”) 分生孢子。

*Weston*在澳大利亚野生饲用高粱 (*Sorghum plumosum*) 上发现了霜霉病的另一个种，他定名为 *Sclerospora (Peronosclerospora) noblei*。此种最初根据卵孢子的大小与结构分类，发现分生孢子阶段后，描述其 “分生孢子特点为形状与大小居中，……将此种放在有小的椭圆形分生孢子与有大的长形分生孢子的种之间”。

表IV 最初描述的*Peronosclerospora philippinensis*与
P. sacchari 分生孢子的大小

项 目 ^a	<i>P. philippinensis</i> ^b	<i>P. spontanea</i> ^c
分生孢子的长度范围	18~51	25~64
平均	34.52	42.07
分生孢子的宽度范围	12~23	12~20
平均	18.40	15.79

a. 所有尺寸均为μm b. 来自*Weston* (1920) c. 来自*Weston* (1921)

*Weston*开始探究 “长孢” 的 *Peronosclerospora* 种之间的关系，并延续至今。不能确定的主要问题是，在*P. sacchari*与*P. philippinensis*之间以及在*P. miscanthi*与*P. spontanea*之间是否存在足够稳定的差别，以保证其分为不同的种。把受霜霉病侵染的甘蔗从台湾运到菲律宾，或运到这个地区的其它国家，或从其它国家运输，都使这种情况复杂化，因为现在可能出现病菌的混合群体。

在后来的研究中，根据分生孢子的大小直接比较和区分了*P. philippinensis*与*P. sacchari*，遗憾的是每个种都只用一个分离物进行研究。在*Schmitt*等人的研究中，两个实验室中测量的结果有些不同 (表V)，根据分生孢子长度范围的分布频率，找出了差别。最近，在这两个种的比较研究中，*Bonde*已检验不出台湾的*P. sacchari*与菲律宾的*P. philippinensis*几个分离物之间在形态学、寄主范围或症状上的差别。最近泰国的一些报导引起了另外的疑问，在报导中，从*P. sorghi*到*P. philippinensis*，从用单纯的*P. sorghi* (玉米致病型) 分生孢子接种玉米而产生的分生孢子群体中，分生孢子的大小与形状变化相当大。

*B. Sclerospora graminicola*的变异

在*Sclerospora graminicola*中，病菌在形态上 (图2a) 没变化，但致病力有明显变化，首先在粟上描述的这种病菌，能引起珍珠粟的严重病害，它侵染稷属 (*Panicum*)，很少侵染玉米和假蜀黍属 (*Teosinte*)。寄主范围似乎因地区而变化 (表VI)，在大部

分地区有明显的珍珠粟和/或粟致病型, 其中有些能侵染玉米, 有些则不能。也有一未证实的报道说, *S. graminicola* 的一个分离物对珍珠粟和粟都致病。所有这些致病型可能在形态上相同, 而在致病性上有显著变异。这对病害的防治, 包括植物检疫有重要影响。为了反映这个种的分离物之中致病力的明显差别, 在名称上必然要有一些改变, 诸如编入变种, 命名专化型。

表V *Peronosclerospora sorghi* (玉米菌株)、

P. sorghi (高粱菌株)、*P. philippinensis* 和 *P. sacchari* 的一个分离物, 在一玉米近交品种上产生的分生孢子的长度范围及平均值 (在两个实验室测量的)

病 菌	来 源	分生孢子长度 μm	
		在马里兰州 Frederick	在华盛顿州 Pullman
		平均 ^a (范围)	平均 ^a (范围)
<i>P. sorghi</i> ^b	泰 国	15.88w(12.86~19.08)	14.77w(11.11~22.2)
<i>P. sorghi</i> ^c	得克萨斯	18.70x(13.72~26.37)	16.04x(7.77~22.2)
<i>P. philippinensis</i>	菲 律 宾	28.05y(18.87~36.02)	27.59y(19.19~33.33)
<i>P. sacchari</i>	台 湾	33.36z(23.80~42.24)	29.88z(22.22~32.22)

a. 不同字母标记的数字, 示用Duncan多重范围测验差异显著。

b. 玉米致病型

c. 高粱致病型

C. 关于病菌鉴定的研究要求

禾本科霜霉病不同类群病菌鉴定中存在的疑问, 使得很难评价在一个地方取得的研究成果和防治方法对另一地方的适用性。也使植物检疫工作混乱, 不能准确鉴别使新地

表VI *Sclerospora graminicola* 对寄主种的致病专化性

国 家	来 源	珍珠粟	粟	玉 米	分离物来源 ^a
美 国	Melhus等 (1928)	-	+	+	FM
以色列	Kenneth (1975)	+	-	+	PM
印 度	Uppal与Desai(1931)	+	-	NT ^b	PM
		-	+	NT	FM
	Singh与Williams(1979)	+	-	-	PM
	Singh与Luther(1981)	-	+	-	FM
	Muthusamy(1980)	+	-	NT	PM
		-	+	NT	FM
	Safeeulla(1976)	+	+	-	PM

a. FM=粟, PM=珍珠粟

b. 未试验 + 致病 - 不致病

区禾本科寄主发生霜霉病的病菌。因此，需要真菌分类学家与植物病理学家仔细研究禾本科霜霉病，重新检查寄主专化性，所致症状及产生的繁殖器官，以去除目前命名中的混乱，清楚地划分对植物学家和分类学家都有意义的种及寄主专化的亚种。

1979年在意大利Bellagio召开的禾谷类霜霉病会议上，与会者强调澄清病菌分类混乱的重要性，并介绍使用孢子生物测定学、真菌细胞学、血清学和发育形态学等研究方法。为使研究有成效，应执行协调的程序，让所有的协作研究者都使用同一样本来源的种子，使用标准的接种程序，标准的控制环境，和标准的对症状与繁殖器官的描述方法。对每个种及致病型必需检查许多分离物，必需测定寄主和环境对孢子形态的影响。美国农业部植病控制实验室（马里兰州Frederick）已搜集了*P. philippinensi*、*P. sacchari*和*P. sorghi*的几种分离物，那里的研究设备与专长，无疑使之成为这项研究的中心。但是，在病菌原发生地区的研究也是非常重要的，特别是在栽培的禾本科植物中进行寄主的调查，这种寄主可能是原始的寄主。

Weston曾说：“一个不能回避的疑问是（玉米上*Peronosclerospora*的）那些东方类型，实际上可能是一个种。病菌对寄主影响的改变，对不同地区不同植株感病性影响的变异及病菌结构的变异，都可能归因于病菌发生地区的环境条件。显然，为了澄清总结出的这些要点，需要进行广泛的交叉接种试验和比较研究……”我们清醒地认识到，自那时起，这些问题没有什么进展。

III 地理分布和起源

除少数例外，禾本科霜霉病都起源于“东半球”。20世纪60年代以前仅知道一种禾谷类非常重要的霜霉病（*S. graminicola*的狗尾草属致病型）发生在美洲。甚至今天大多数禾本科霜霉病仍局限在亚洲和澳大利西亚的某些国家（表Ⅶ）。

在已知引起禾谷类经济损失的种中，仅证实*P. sorghi*（高粱致病型）与*S. graminicola*发生在非洲和美洲。Kenneth检查了其它病菌在非洲的几个报道，认为是错误的。到目前为止，在尼日利亚南部还报道了一个不同于*P. sorghi*（高粱致病型）的未定名的*Peronosclerospora*菌。

P. sorghi（高粱致病型）与*S. graminicola*（珍珠粟致病型）的主要寄主起源于非洲。这两种病菌在其主要的禾谷类寄主上产生大量的卵孢子，使病菌容易随种子或其它产品远距离传播，并使病菌在新区非生长季节得以存活。

表Ⅶ

禾本科霜霉病已报导的地理分布

地区或洲	种 ^b	国 家
亚 洲	<i>P. dichanthiicola</i>	印度
	<i>P. heteropogoni</i> ^a	印度
	<i>P. maydis</i> ^a	印尼
	<i>P. miscanthi</i>	菲律宾、中国（台湾）

续

地区或洲	种 ^b	国 家
	<i>P. philippinensis</i> ^a	印度、印尼、尼泊尔、菲律宾、泰国
	<i>P. sacchari</i> ^a	印度、尼泊尔、菲律宾、中国（台湾）、泰国
	<i>P. sorghi</i> ^a (高粱致病型)	印度
	<i>P. sorghi</i> ^a (玉米致病型)	泰国
	<i>P. spontanea</i>	菲律宾、泰国
	<i>P. westonii</i>	印度
	<i>S. graminicola</i> ^a	中国、印度、巴基斯坦
	<i>Sc. macrospora</i>	很多国家
	<i>Sc. rayssiae</i> var. <i>Zeae</i> ^a	印度、尼泊尔、巴基斯坦、泰国、锡金
中 东	<i>P. sorghi</i> ^a (高粱致病型)	以色列
	<i>S. graminicola</i> ^a	以色列
非 洲	<i>P. sorghi</i> ^a (高粱致病型)	博茨瓦那、埃及、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、马拉维、尼日利亚、索马里、南非、苏丹、坦桑尼亚、乌干达、扎伊尔
	<i>S. graminicola</i> ^a	撒哈拉南部所有珍珠粟种植区
	<i>Pl. olpismeni</i>	几内亚
	<i>Pl. penniseti</i>	埃塞俄比亚
	<i>B. butleri</i>	马拉维
美 洲	<i>P. sorghi</i> ^a (高粱致病型)	阿根廷、巴西、玻利维亚、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、墨西哥、美国、乌拉圭、委内瑞拉
	<i>S. graminicola</i> ^a (<i>Setaria</i> 致病型)	美国
	<i>Sc. macrospora</i>	美国
澳大利西亚	<i>P. sacchari</i> ^a	澳大利亚、斐济、新几内亚
	<i>P. noblei</i>	澳大利亚
	<i>P. maydis</i> ^{a.c}	澳大利亚

a. 已知引起主要禾谷类作物的严重损失

b. *P.* = *Peronosclerospora*; *Pl.* = *Plasmopara*; *S.* = *Sclerospora*;
Sc. = *Sclerosphthora*; *B.* = *Basidiophora*

c. 最近局部发生

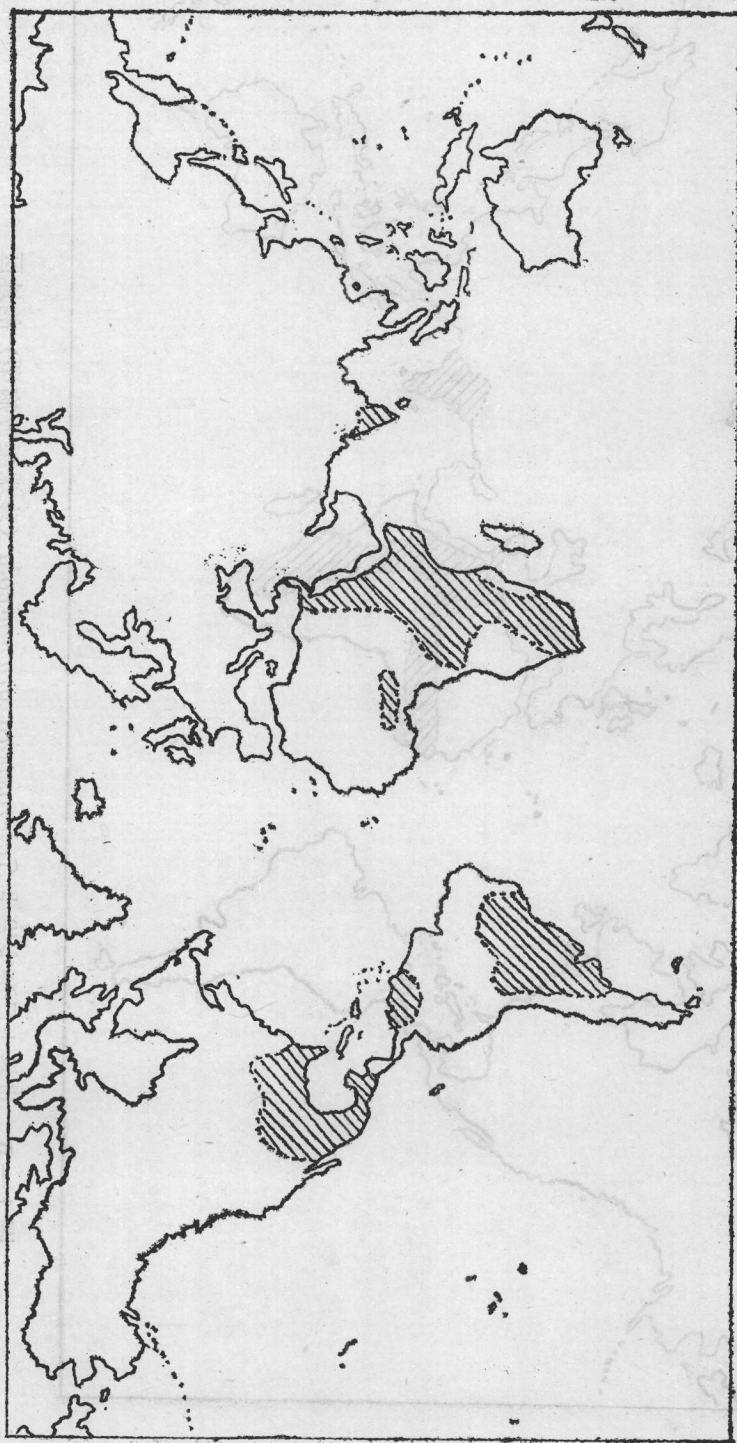


图 1—4 世界上已证实发生 *Peronosclerospora sorghi* (高粱致病型) 的地区

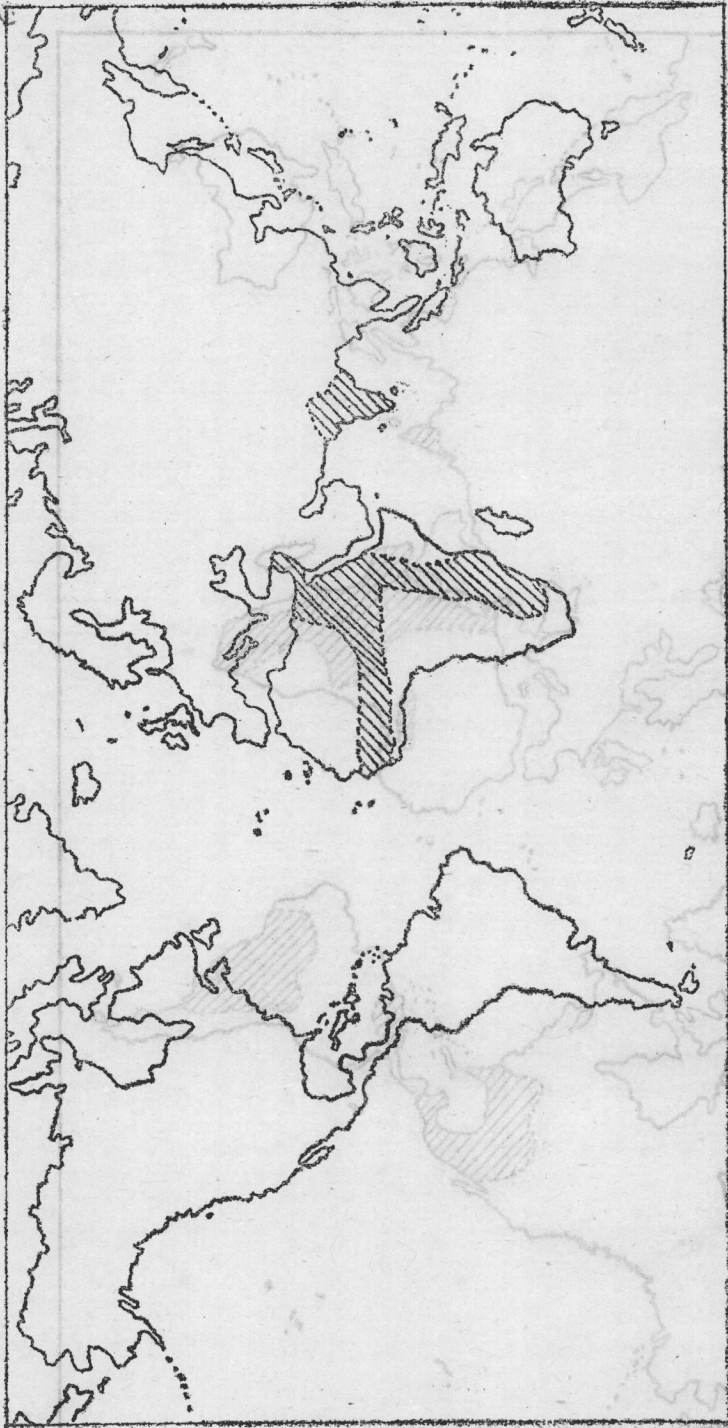


图 1—5 世界上已证实发生 *Sclerospora graminicola* (珍珠粟致病型) 的地区