

锈菌属图解



329.

中国科学院植物研究所

XIUJUNSHUTUJIE

锈菌属图解

G. B. 卡明斯 著

平塚保之

尚衍重 译

邵力平 审校

•
内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城西街82号)

内蒙古新华书店经销 内蒙古新华印刷厂印刷

开本, 787×1092 1/32 印张, 8.75 字数, 189千 插页, 1

1987年12月第一版 1988年12月第一次印刷

统一书号: 13089·39 印数: 1—3,662册

ISBN 7-204-00152-4/Q·2 每册, 2.10元

译者序

锈菌的分类已有一些体系，繁简不一，众说各异。本书是根据卡明斯和平塚1983年出版的《锈菌属图解》译出的，而该书又是卡明斯1959年出版的同书的修订本。该书所用的个体发育系统学派观点和设立的科与属，是被多数人所愿接受的系统，因为它更接近于自然分类系统。

作者在本书中承认109个属，其中包括4个内端型生活史的属，编了检索表，并逐一进行描述和图解，每一个属的描述后面又对该属作了简单介绍或评论，并列有主要文献。书中还简要介绍了锈菌的基础知识：锈菌的五个孢子阶段，孢子的表面纹饰，生活史，相关种的概念，与寄主植物的关系，锈菌的采集、鉴定与保存等，并首次提出将锈菌分为14个科的最新分类系统。本书不仅是一本非常有用的锈菌鉴定工具书，而且文字简练，图文并茂，反映了当代锈菌研究的一些新成果。对真菌学、微生物学、植物学、植物保护学、森林保护学、草原保护学工作者，对农林院校和综合大学生物系的师生都有重要参考价值。

本书译出后，呈请中国真菌学会副理事长邵刀平教授作了审校。过去没有中文名称的锈菌属和科，亦请邵先生拟订

了中文名称。对于恩师的指导与帮助，再次深表谢意。

由于译者水平所限，错漏之处难免，敬请读者不吝赐教。

尚衍重

一九八六年十二月三十日于呼和浩特

前 言

编写本书的基本目的是提供一本有用的锈菌鉴定手册，并向学生介绍锈菌目真菌的孢子阶段、生活史和形态学上的多样性。本书中对105个属的排列次序，以及将它们分为14个科，反映了我们对锈菌之间相互关系的观点。如果这种排列次序能够引起读者的思考，并得出一些锈菌之间可能的关系的概念，那就达到了我们的目的。对属的另外一种排列方式可以采取按字母的顺序，这无疑会使某些人高兴，尤其是对那些研究特殊属的人。但是，对于鉴定来说，将那些形态学上相似的属安排在一起，是会更方便的。可能人们只需看图解就至少能进行初步鉴定。事实上，仅看插图就能了解许多有关锈菌的知识。

关于锈菌属的数目以及对分类性状的认识，现在意见还不一致，也可能永远不会统一。这是因为对锈菌各种结构的重要性看法不同，对锈菌与寄主植物之间寄生关系的重要性看法也不同。但这种混乱情况并无坏处，它可以引起讨论和更深入的研究。过去，对锈菌目中属的处理有4种方式。1900年，Dietel(*Natürliche Pflanzenfamilien*, Teil I)承认了33个属，但在1928年(*Natür. Pflanzenfam. Band 6*)他承认了101个属。数字的扩大，大部分是由于吸收了世界各地新的研究成果。Thirumalachar和Mundkur(*Indian Phytopathology*, 1949~1951)描述了122个属，并附

了插图。1959年卡明斯在本书第一版中承认了95个属。在锈菌研究中与属的数目的不同相比，观点的不同更为重要些。

由于属的鉴定只是初步目的，所以我们在属的描述下面又适当列出一些文献。这些文献可以帮助鉴定到种，书中图可能是宏观图解，或者是有关结构的电镜照片，或是表面纹饰的扫描电镜照片。但也有一些属，种类很少甚至只有一个种，或者人们对它们所知甚少而没有专门文献。在“属的图解”这一节后面，还列出了各个国家的锈菌鉴定手册或一定寄主植物类群上的锈菌鉴定手册名录。

内 容 简 介

锈菌和人类经济活动的关系十分密切。为了适应和满足我国研究和防治锈病工作的需要，我们出版了这本《锈菌属图解》。本书将锈菌的109个属（包括4个内端型生活史的属）编了检索表，并逐一进行了描述和图解，每一个属的描述后面又对该属做了简单介绍或评论，并列有主要参考文献。

本书不仅是一本非常有用的锈菌鉴定工具书，而且反映了当代锈菌研究的一些新成果，可供真菌学、微生物学、农业、林业、草原、园艺工作者和植物保护工作者参考、使用。

ILLUSTRATED GENERA OF RUST FUNGI

Revised edition, 1983 by The American
Phytopathological Society

目 录

一、绪论	(1)
(一) 什么是锈菌	(1)
(二) 锈菌的经济意义	(2)
(三) 锈菌的孢子阶段	(4)
(四) 孢子表面的纹饰	(18)
(五) 锈菌的生活史	(19)
(六) 相关种的概念和 Tranzschel 法则	(22)
(七) 寄主与锈菌的相互关系	(24)
(八) 锈菌目的科	(26)
(九) 锈菌的采集、保存与鉴定	(37)
二、属的检索表	(42)
三、属的描述和图解	(58)
四、附录	(254)
I. 有用的一般性文献	(254)
II. 鉴定手册	(255)
III. 新分类单位和新组合	(257)
IV. 术语	(259)
V. 属的索引	(264)

一、绪 论

(一) 什么是锈菌

锈菌是独特而又有趣的一群真菌。由于在其生活史中产生担子和担孢子，所以它们隶属于担子菌纲的锈菌目。它们之所以叫锈菌，是因为它们的孢子堆和孢子常常带有锈黄色。虽然锈菌不象蘑菇那样为人们所熟悉，但只要学习一些有关锈菌的知识，则辨认它们并不困难。尽管有少数锈菌现在已经能够在人工培养基上培养，但在自然界中它们是专门寄生于植物上的。锈菌的寄主植物种类很多，包括蕨类、针叶树和被子植物（包括单子叶植物和双子叶植物）。大约有5000种锈菌已被描述；约有300个属名被报导（Laundon, 1965），其中100~125个属被公认（Cummins, 1959; Thirumalachar 和 Mundkur, 1949, 1950; Hiratsuka, 1955）。本书共描述105个属，并附了图解，另加4个内端型生活史的属。

欧洲、北美、日本、新西兰和澳大利亚的锈菌已经被很好地编目；但在南美、非洲和东南亚的热带、亚热带地区还能发现大量的新种，有可能包括新属。

锈菌具有三个独特的特征：（1）一个菌种在其生活史中可产生多达五种形态学上不同的孢子；（2）许多种锈菌需要两种完全不同的寄主植物才能完成其生活史（转主寄生生活史），当然也有一部分种类可以在同一种植物上完成其生活

史(同主寄生生活史);(3)通常,锈菌的种具有狭窄而特定的寄主范围。

(二)锈菌的经济意义

锈菌是许多重要的野生植物和栽培植物的经济意义最重要的病原菌中的一个类群。

一般植物病原菌侵染生长不良的植物,而锈菌则侵染生长健状的植物组织。正是这样,许多具有重要经济意义的农作物、园艺植物和森林植物的栽植越是扩大与加强,锈病问题的重要性也越来越显著。在国际范围内,锈病是造成一些重要作物如小麦、谷类、咖啡和松树等栽植的失败、生长不良和产量减少的主要原因。

在大多数植物病理学教科书中,都把小麦秆锈病(*Puccinia graminis* Pers.)和白松疱锈病(*Cronartium ribicola* J.C.Fisch.ex Raben.)作为经济上重要的锈病例子加以描述和图解。由锈菌引起的其它例子如下:

小麦叶锈病 (*Puccinia recondita* Rob.ex Desm.)

小麦条锈病 (*Puccinia striiformis* West.)

玉米叶锈病 (*Puccinia sorghi* Schw. *P. polysora* Underw.)

亚麻锈病 (*Melampsora lini* (Pers.) Lev.)

咖啡叶锈病 (*Hemileia vastatrix* Berk.& Br.)

薄荷锈病 (*Puccinia menthae* Pers.)

甘蔗锈病 (*Puccinia kuehnii* Butl., *Puccinia melanocephala* Syd.)

硬松干锈病 (*Cronartium flaccidum* (Alb.& Schw.)

Wint., *Cronartium comandrae* *Pk.*, *Cronartium comptoniae* *Arth.*, *Cronartium coleosporioides* *Arth.*, *Cronartium quercuum Shirae ex Miyabe* (包括 *Cronartium fusiforme* *Hedge. & Hunt*), *Endocronartium harknessii* (*J. P. Moore*) *Y. Hirat.*, *Endocronartium pini* (*Lev. emend Kleb.*) *Y. Hirat.*)

山黎豆锈病 (*Uromyces ciceris-arietinus Jacq.*)

棉花锈病 (*Puccinia cacabata* *Arth. & Holw.*)

菜豆锈病 (*Uromyces appendiculatus* (*Pers.*) *Unger*)

落花生锈病 (*Puccinia arachidis* *Speg.*)

向日葵锈病 (*Puccinia helianthi* *Schw.*)

桑树锈病 (*Aecidium mori* *Barcl.*)

杨柳树叶锈病 (*Melampsora* *spp.*)

松针锈病 (*Coleosporium* *spp.*)

云杉叶锈病 (*Chrysomyxa* *spp.*)

苹-桧锈病 (*Gymnosporangium juniper-virginianae* *Schw.*)

桉树锈病 (*Puccinia psidii* *Wint.*)

洋葱锈病 (*Puccinia allii* *Rud.*)

桃、李锈病 (*Tranzschelia discolor* (*Fckl.*) *Tranz. & Litv.*)

由于锈菌具有狭窄而特定的寄主范围的特点,人们试图利用它们去防治某些杂草。例如:(1)在澳大利亚,利用 *Puccinia chondrillae* *Corda* 防治一种粉苞苣 (*Chondrilla juncea* *L.*) (*Hasan* 和 *Walshore* 1973); (2)在智利,用 *Phragmidium violaceum* (*Schul.*) *Wint.* 防治悬钩

子 (*Rubus spp.*) (Oehrens 1977); (3) 在美国南方, 用 *Uredo eichhorniae* Gonz-Frag. & Cif. 防治凤眼莲 (*Eichhornia sp.*), (Charudattan等, 1976)。

(三) 锈菌的孢子阶段

在锈菌的一生中, 通常分为五个基本孢子阶段, 产生五种产孢结构。这五种产孢结构是: 性孢子器, 锈孢子器, 夏孢子堆, 冬孢子堆和担子, 经常用罗马数字 0、I、II、III、IV 来表示它们。

对孢子阶段的解释和所用的术语有两个系统: 形态学系统 (morphologic system) 和个体发育系统 (ontogenic system)。形态学系统, 按 Laundon (1967) 和 Holm (1973) 的解释, 强调把孢子在形态学上的特征作为区分孢子阶段的基础。按照这个系统, 锈孢子的特征为无柄串生, 有纹饰, 通常称为“疣”; 夏孢子的特征为单细胞, 单生柄上, 有纹饰, 通常称为“刺” (Laundon, 1967)。

个体发育系统, 由 Arthur (1905, 1925, 1929) 提出, Cummins (1959) 加以总结, 后又由 Hiratsuka (1973b, 1975) 加以发展。这个系统强调孢子阶段在生活史中所处的位置, 要比明显可见的形态学上的特征更为重要。根据个体发育系统 (Hiratsuka, 1973b), 各阶段孢子的定义如下:

冬孢子 (Teliospores): 是产生担子的孢子 [又称原担子 (Probasidium) 或下担子 (Hypobasidium)]。

担孢子 (Basidiospores): 是产生在担子上的单核孢子。

性孢子 (Spermatia)：是雄配子。

锈孢子 (Aeciospores)：是由双核化的结果所产生的孢子，不能重复产生。故标准的锈孢子阶段常伴有性孢子器。萌发后产生双核的营养菌丝。

夏孢子 (Urediniospores)：是重复产生的无性孢子，产生于双核菌丝上。

有些人所共知的种类，如禾柄锈菌 (*Puccinia graminis*)，向日葵柄锈菌 (*Puccinia helianthi*)，白松干锈菌 (*Cronartium ribicola*)，亚麻栅锈菌 (*Melampsora lini*)，它们的孢子采用哪个系统的术语都是一样的。但某些其它种类则不然，如金锈属 (*Chrysomyxa*) 和鞘锈属 (*Coleosporium*) 的夏孢子 (按个体发育系统的解释)，它产生于非针叶树的转主寄主上，串生，具疣；在形态学系统中，它们应该叫作锈孢子，那么这些属就应该有两个锈孢子阶段了：一个阶段在锈孢子寄主上，另一个阶段在冬孢子寄主上。这种解释是不合适的，并且仅利用形态学上的特征，有时对冬孢子也是不能解释的。因为在许多属中冬孢子的变化也是相当之大的。所以只能把冬孢子解释为“产生担子的孢子阶段”，这是个体发育系统的解释。在本书中我们采用个体发育系统的术语。关于这些系统的术语的进一步讨论，请参阅 Laundon (1967, 1972), Hiratsuka (1973b, 1975) 和 Durrieu (1979) 的论文。

1. 性孢子器 (Spermogonium)

性孢子器产生于单倍体菌丝上，单倍体菌丝则来源于担孢子的侵染。它们的形体很小，但由于它们群体发生，并且

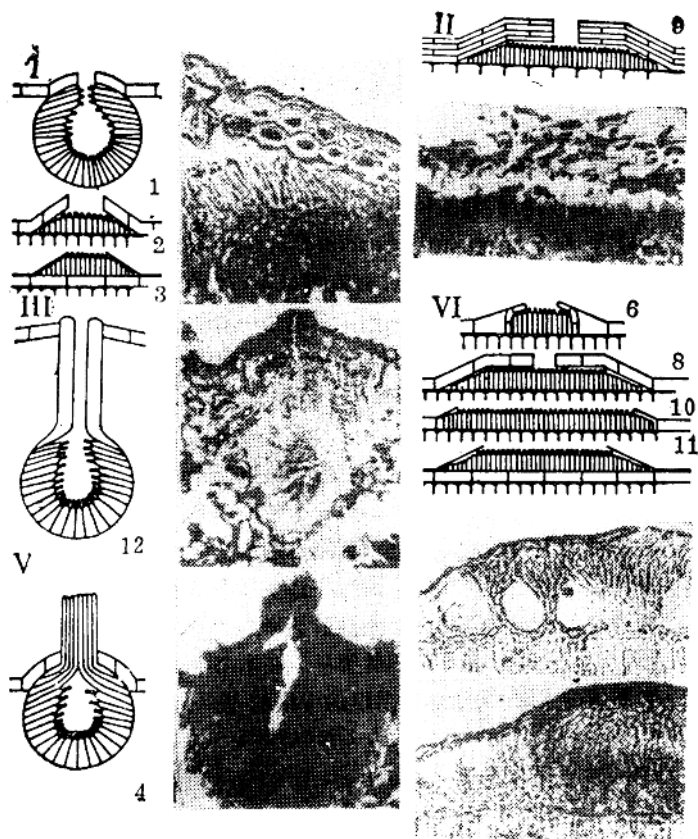


图 1-1 性孢子器

第 I 组通常见于膨腐锈菌科；第 II 组见于柱锈菌属，生于皮层内；第 III 组见于密锈菌属；第 IV 组为多胞锈菌科特有；第 V 组为柄锈菌科和链柄锈菌科特有

常常产生在变色斑或肿胀的寄主组织上，所以在放大镜下可用肉眼观察到。此外，性孢子器典型地与明显的锈孢子器或冬孢子堆相伴生。性孢子器产生性孢子并混生有带甜味的分泌物。性孢子的功能如同精子，体积小，单细胞，无色，很少有特征或者没有特征。但性孢子器的形态学上的特征很重要。在锈菌属的分类上被认为是一个可靠的性状（Hiratsuka 和 Cummins, 1963）。平塚直秀和平塚保之在1970年*将性孢子器按形态学上的特征分为6个组12个类型（图1-1）。性孢子器类型划分的根据如下：性孢子器在寄主组织中的位置，子实层的形状，周围有无结构，生长有无限制等。性孢子器



图 1-1 性孢子器 (B)

第Ⅵ组：这个类型的性孢子器见于下列科中：共基锈菌科、层锈菌科、帽孢锈菌科、伞锈菌科、球锈菌科、肥柄锈菌科

译者注：笔误，应为1980年。

可能不发达，甚至有时在生活史中缺如。

2. 锈孢子器 (Aecium)

锈孢子器原基 (aecial initials) 实际上是卵细胞 (egg cells) 或者叫雌性配子 (female gametes)，也是产生在由担孢子侵染而来的单倍体菌丝上。锈孢子器产生于性孢子器出现之后或者伴同发生，两种结构都产生于同一菌体上。锈孢子器原基通过授精丝 (授精丝或者有接受能力的菌丝) 接受相对性系的性孢子的核 (十或者一) 之后双核化的。而授精丝或者单核菌丝则是通过性孢子器或者气孔从卵细胞伸出到寄主体外，接受核之后完成双核化 (图 1-2)。双核化之后，锈孢子开始发育。锈孢子单细胞，发芽后产生双核菌丝，双核菌丝上再产生夏孢子堆或者冬孢子堆，但不再产生锈孢子器。

锈孢子表面具有纹饰，大多数为典型的“疣” (Verrucose)，但通过扫描电镜观察，至少有 8 种类型。这 8 种类型是：疣状 (verrucose)，针状 (aciculate)、钉头状 (nailhead)、刺状 (echinulate)、冠状 (coronate)、管状 (tubulate)、具环的 (annulate)、网纹状 (reticulate)，(Sato 和 Sato, 1982)。通常同一属的锈菌，孢子表面的纹饰类型相同。此外，锈孢子上的细疣很有规律，柄锈菌属 (*Puccinia*) 和单胞锈菌属 (*Uromyces*) 中的许多种具有叫作芽孔塞或叫皱折颗粒的结构。Savile (1973) 从侵染沙草科、灯心草科和早熟禾科植物的柄锈属和单胞锈属的一些种中区分出 5 种类型锈孢子，依据是芽孔塞的有无和芽孔的分布方式。

(1) *Aecidium*: 盘状结构，具有发育良好的包被(图

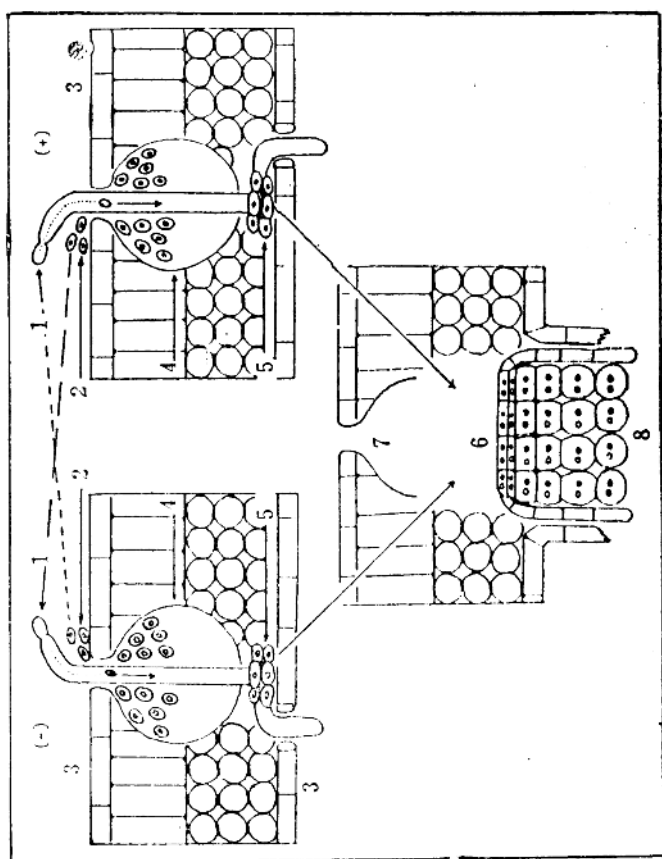


图 1-2 锈菌性器官图解

1. 受精作用; 2. 性孢子; 3. 受精管; 4. 性孢子器; 5. 锈子器原基; 6. 双核化;
7. 老性孢子器; 8. 锈孢子