

# 植物病理学

## 问题和进展

第二分册

(第二部分 关于寄生现象的生理学讨论集)

科学出版社

## 分 冊 說 明

本书由十个部分组成,由于各个部分独立性强,为便于读者选购本书的某个部分,特分册发行。

为免修改纸型过多,各分册的页码仍照原书的页码印制。书前的“目录”及“中文译本前记”和后面的“人名索引”及“学名索引”每分册均附,以利读者了解全书的概貌。

科学出版社编辑部启

1965年2月

## 中文譯本的前記

本書是美國植物病理學會成立五十周年紀念學術討論會的專集，所討論的專題，實際上都是近代植物病理學上最主要的課題。如是，對植物病理學工作者來講，是一本有參考價值的科學資料。

集刊中所提出的論文，絕大部分是學術性的，和少數幾篇談到植物病理學的历史、美國植物病理學會的历史和組織機構以及其他非學術性的問題。為較好的了解討論內容的全貌，我們根據原書逐章逐譯，除在第一章、第三章和第二十三章內刪去幾節外，沒作其他的改訂，以期保存其原有面目。

每篇報告的執筆人都是對於該問題有長期工作經驗的專家，而且包括美國以外，其他國家的許多專家，所以報告的內容，一般的講來，可以認為比較豐富，相當權威性，頗為精簡扼要，盡量引用選擇性的資料以及時常提出個人的觀點。當然其中还有不少第一手的資料。這類學術性的專題報告，對植物病理學今后的工作，無疑的將起一定的作用。儘管如此，在論文中，看待問題時常表現主觀的看法，如是，我們在閱讀時，應該抱定自己的觀點，批判的取舍，這是極其重要的。

現在讓我們來分析集刊的內容。植物病理學既是一門理論的又是一門應用的科學。植物病原菌及寄主的變異性都是相差那樣的大，兩者在不同環境下相互作用的機制無疑是十分複雜的。因此植物病理學所牽涉的範圍極廣和有關的學科門類繁多，當然不可能通過這類的討論會，反映植物病理學的整個面貌和提出一切的問題。由於這些原因，所以討論集的總題是“植物病理學——問題和進展(1908—1958)”。這就是說，集刊中選擇了認為比較重要的和工作比較成熟的問題作為討論對象。

集刊分為十個部分。第一部分是所謂主題講演，包括植物病理學的历史，美國植物病理學會的历史及組織機構，國際合作和植物病理學的展望。主題講演作這樣的安排，還是有邏輯性的。其餘九部分，分別地討論寄生生物的生理學，致病性及抗病性的遺傳機制，殺菌劑，殺菌劑化學，根病菌，綫蟲，病毒的結構，植物病毒的繁殖和植物病害流行學。在這九個討論會中，有四個專為討論致病性及抗病選種和農藥的問題。在主題講演的七篇報告中，有兩篇分別的討論抗病選種和農藥。由此可見，抗病選種和農藥是這個討論會中最重要問題。實際上這不僅反映了美國植物病理學的，同時也反映了國際間植物病理學的工作現況和發展前途。當然，抗病選種和農藥，無疑的是防治植物病害最有效的武器。在這些方面，在世界上大多數的國家內，都獲得驚人的成就，因此，在其基本理論方面進步也迅速。我個人認為當前的植物病理學工作者對於這兩個問題應予以特別重視並開展理論性的和實際的工作。討論集中介紹有相當豐富的具體資料可供參考。例如在農藥方面的化學分子結構與毒理的關係，幾乎

建立一門新的學科，化學治療劑的研究，無疑將會獲得成功並能在經濟基礎上達到实用的要求，有機化學劑在植物內的運輸以及自發性殺菌劑等等問題的研究，將大大地提高農藥的應用範圍和效價。世界各國對於抗病育種都進行有長期的研究，書內有關植物抗病性和寄生物致病性的討論都介紹有實際的和理論性的資料。我們應該作詳盡的閱讀，並批判的接受。

根病的防治一直是植物病理學的一個重要的問題，其理論及方法還需要提高。我們雖然已有一套辦法，減輕這類病害所致的損失，但達到經濟有效的防治措施確實還有一段距離。這個討論會，集中地討論了根病菌的區系、生態、根圍以及致病性的各个方面，並且指出研究技術還有待改進。這些都是根病菌研究的基本問題，也是尋找防治根病經濟有效措施的必由步驟。

線蟲對農作物所致的傷害比我們以往所想象的要嚴重得多，特別是發現綫蟲和許多根病菌所引起的併發症以及外寄生綫蟲的為害性。近十多年來，曾舉行多次國際性的植物綫蟲學討論會，足見這個問題的重要性。閱讀這個專集的綫蟲討論會所提出的報告，可以對綫蟲的歷史、現狀和發展獲得一整體的輪廓。

預測預報在植物病害防治中所起的作用愈來愈大，由於有利於大面積的預防工作及節省農藥，勞動力和藥劑防治的成本，而且能提高防治的效果。當前在許多國家內均建立有植物病理預測預報網，充分發揮其作用。這個專集着重討論病原的傳布，小氣候，預測預報方法和典型的實例以及儀器使用。這些都是供建立和研究預測預報有價值的資料。

關於病毒的两个討論會，分別討論了病毒的結構及病毒的繁殖，對我們特別有興趣的是有關病毒活動性的問題，特別是核酸侵入寄主的問題。自從發現煙草花葉病毒的核酸能侵入煙草並誘發病害後，指出病毒的核酸是一種賦有侵染能力的核酸，因此使我們對於植物病害的看法有基本的改變。同時對於病毒的繁殖，近年來曾獲得許多試驗事證。這些研究結果將對於今後如何尋找有效的防治病毒的方法以及對於病毒的活動功能的認識打下基礎。植物病理學工作者應該了解這類研究工作的現狀和發展。當然，病毒不僅是動植物病害的重要問題，而且是整個生物科學的一個中心問題，其中包括病毒在生物進化中的地位，病毒和寄主間的特殊生理特性，病毒和遺傳性等方面。揭發有關這些方面任何的客觀規律，將改變對生物學的一些看法和提高理論性的及應用的生物科學。為探索和闡明這些問題，以及使理論能切合實用，植物病理學工作者，站在有利於工作的崗位上，似應負一大部分的責任。

第一部分第七章“對未來的展望——植物病理學在生物學和農業上的地位”，討論了許多問題，而對於理論結合實際的概念，雖費了冗長文筆，結果是糾纏不清，以至對於植物病理學的組織機構及教學和訓練似乎都得不到正確的結論。第四部分第二十三章“殺菌劑的商業發展”其主要的內容是如何追求利潤，特別在商場的競爭上耗費了大量人力和物力，這就充分地表現了在資本主義制度下，一種不可避免的不合理現象。然而他們企圖加強工廠管理和殺菌劑製造工程學以提高質量，降低成本還是值得重視的。

在各篇报告中，有不少前进的和正确的看法。许多笔者谈到植物病理学展望大都抱乐观态度，鼓励敢想敢做的精神，这是好的一方面。也有同一笔者同时表达前进的和落后的思想，这在第一章内最为明显。

最后应该指出，许多专题论文均叙述有该问题研究的历史、现况和发展以及指出存在的問題和提出笔者个人的看法。这类比较全面的资料是有价值的。因此尽管在一些论文内，不免多少有罗列事实的缺点，但为一般阅读，这个缺点似乎不太严重。在大多数的讨论集内，附有主席的緒言和結束語，以及其他成员的补充或讨论，值得参阅。

以上是我个人阅读这本专集的一些浅陋的意见，希指正。

俞大敏  
北京，1961。

# 总 目 录

|                                           |                                                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 中文譯本的前記.....                              | ( ix )                                                  |
| <b>第一部分 植物病理学历史和发展方面的主要演說.....</b>        | <b>( 1 )</b>                                            |
| 第一章 植物病理学在世界的科学和社会发展中所起的作用.....           | ..... E. C. Stakman (明尼苏达大学,明尼苏达) ( 3 )                 |
| 第二章 北美植物病理学的肇始.....                       | ..... John A. Stevenson (美国农业部,植物企业部,马里兰) ( 15 )        |
| 第三章 美国植物病理学会——第一个五十年.....                 | ..... S. E. A. McCallan (波伊斯湯普森植物研究所,紐約) ( 29 )         |
| 第四章 利用寄主抗病性防治植物病害的进展和問題.....              | ..... J. C. Walker (威斯康辛大学,威斯康辛) ( 36 )                 |
| 第五章 利用化学剂防治植物病害在一世紀进展中的重大事迹.....          | ..... George L. McNew (波伊斯湯普森植物研究所,紐約) ( 47 )           |
| 第六章 研究和防治植物病害的国际途径.....                   | ..... J. G. Harrar (洛氏基金委员会,紐約) ( 62 )                  |
| 第七章 对未来的展望——植物病理学在生物学和农业上的地位.....         | ..... James G. Horsfall (康內提克特农业試驗場,康內提克特) ( 71 )       |
| <b>第二部分 关于寄生現象的生理学討論集.....</b>            | <b>主席: R. P. Scheffer ( 81 )</b>                        |
| 第二部分的緒論.....                              | R. P. Scheffer (密歇根州立大学,密歇根) ( 83 )                     |
| 第八章 侵入和侵染的生理学.....                        | ..... N. T. Flentje (維特农业研究所,南澳大利亚) ( 87 )              |
| 第九章 病害生理学中的病原物因素——毒素和其他代謝产物.....          | Armin C. Braun 和 Ross B. Pringle (洛氏基金医学研究所,紐約) ( 101 ) |
| 第十章 病害生理学中的病原物因素——果胶酶.....                | ..... R. K. S. Wood (皇家学院,英格兰) ( 116 )                  |
| 第十一章 病害生理学中的寄主因素.....                     | ..... D. S. Kirkham (东梅林研究站,英格兰) ( 127 )                |
| 第十二章 专性寄生的代謝作用的重要性.....                   | ..... Paul J. Allen (威斯康辛大学,威斯康辛) ( 137 )               |
| 第十三章 生物化学原理在合理的門径中对研究寄生現象的应用.....         | ..... D. W. Woolley (洛氏基金医学研究所,紐約) ( 150 )              |
| <b>第三部分 从遺传学方面来闡明控制致病性及抗病性机制的討論集.....</b> | <b>主席: William C. Snyder ( 157 )</b>                    |

|                               |                                                                 |                                                                                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第十四章                          | 在锈病中寄主-寄生物相互作用的遗传制约 .....                                       | H. H. Flor (美国农业部, 农业试验场, 北达科塔) (159)                                                                         |
| 第十五章                          | 在黑粉病中寄主-寄生物相互作用的遗传制约 .....                                      | C. S. Holton (美国农业部, 华盛顿农业试验场, 华盛顿) (170)                                                                     |
| 第十六章                          | 在苹果黑星病中寄主-寄生物相互作用的遗传及营养的制约 .....                                | G. W. Keitt, D. M. Boone (威斯康辛大学, 威斯康辛) 和 J. R. Shay (普渡大学, 印第安纳) (186)                                       |
| 第十七章                          | 在疫霉 ( <i>Phytophthora</i> ) 的晚疫病中, 寄主-寄生物相互作用的遗传制约 .....        | M. E. Gallegly (西弗吉尼亚大学, 西弗吉尼亚) 和 J. S. Niederhauser (洛氏基金委员会墨西哥农业计划, 墨西哥) (199)                              |
| 第十八章                          | 在尖孢镰刀菌 ( <i>Fusarium oxysporum</i> ) 中的变异机制与寄主-寄生物相互作用的关系 ..... | E. W. Buxton (罗森姆斯达特试验场, 英格兰) (216)                                                                           |
| 第十九章                          | 为研究寄主-寄生物相互作用在病原菌中的诱发突变 .....                                   | E. A. Schwinghamer (布洛克黑温国家实验室生物系, 纽约) (227)                                                                  |
| 第二十章                          | 为研究寄主-寄生物相互作用在寄主植物中的诱发突变 .....                                  | C. F. Konzak (华盛顿州立专门学校, 华盛顿) (238)                                                                           |
| 第三部分的结束语 .....                |                                                                 | William C. Snyder (253)                                                                                       |
| <b>第四部分 关于杀菌剂的讨论集</b> .....   |                                                                 |                                                                                                               |
| 第二十一章 植物化学治疗 .....            |                                                                 | A. E. Dimond (康内提克特农业试验场, 康内提克特) (259)                                                                        |
| 第二十一章的讨论 .....                |                                                                 | David Pramer (新泽西州立大学, 新泽西) (268)                                                                             |
| 第二十二章                         | 高等植物对有机化学物质的摄取和运输 .....                                         | S. H. Crowdy (皇家化学企业公司, 爵洛特山试验站, 英格兰) (271)                                                                   |
| 第二十三章                         | 杀菌剂的商业发展 .....                                                  | R. H. Wellman (联合碳化物化学公司, 纽约) (280)                                                                           |
| 第二十三章的讨论 .....                |                                                                 | Gordon A. Brandes (罗姆和赫斯公司, 宾夕法尼亚) (289)                                                                      |
| 第二十四章                         | 杀菌剂的评价 .....                                                    | S. E. A. McCallan (波伊斯汤普森植物研究所, 纽约), James M. Hamilton [纽约州立农业试验场 (康乃尔大学, 纽约) 和 W. D. Mills (康乃尔大学, 纽约) (291) |
| 第四部分的结束语 .....                |                                                                 | L. Gordon Utter (钻石制碱公司, 俄亥俄) (309)                                                                           |
| <b>第五部分 关于杀菌剂化学的讨论集</b> ..... |                                                                 |                                                                                                               |
| 第二十五章 化学结构和杀菌活动力的关系 .....     |                                                                 | D. Woodcock (布里斯托尔大学, 英格兰) (315)                                                                              |
| 第二十六章                         | 二硫代氨基甲酸衍生物的化学结构和杀菌活动力 .....                                     |                                                                                                               |

|                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|
| .....G. J. M. van der Kerk (有机化学研究所, 荷兰) ( 332 )                               |  |
| 第二十六章的討論..... Carroll E. Cox (馬里兰大学, 馬里兰) ( 345 )                              |  |
| 第二十七章 杀菌作用的物理化学: 物理特性和化学反应对杀菌剂效果的关系.....                                       |  |
| ..... H. P. Burchfield (波伊斯湯普森植物研究所, 紐約) ( 347 )                               |  |
| 第二十七章的討論.....                                                                  |  |
| ..... Saul Rich (康內提克特农业試驗場, 康內提克特) ( 359 )                                    |  |
| <b>第六部分 关于土壤微生物及根病菌的討論集</b> ... 主席: Kenneth F. Baker ( 363 )                   |  |
| 第二十八章 根病菌的生物学和生态学.....                                                         |  |
| ..... S. D. Garrett (劍橋大学, 英格兰) ( 365 )                                        |  |
| 第二十九章 根病菌的分布和探索.....                                                           |  |
| ..... J. H. Warcup (維特农业研究所, 南澳大利亚) ( 374 )                                    |  |
| 第三十章 根围微生物与根病菌的关系.....                                                         |  |
| ..... A. G. Lochhead (加拿大农业部, 加拿大) ( 385 )                                     |  |
| 第三十一章 根病菌在土壤中的生长和生存.....                                                       |  |
| ..... R. H. Stover (鉄拉铁路公司, 洪都納斯) ( 398 )                                      |  |
| 第三十二章 根病菌的寄生性和发病.....                                                          |  |
| ..... Stephen Wilhelm (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) ( 417 )                                 |  |
| 第三十三章 其他土壤微生物对根病菌的影响.....                                                      |  |
| ..... G. B. Sanford (加拿大农业部, 加拿大) ( 432 )                                      |  |
| 第六部分的結束語.....                                                                  |  |
| ..... Kenneth F. Baker (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) ( 444 )                                |  |
| <b>第七部分 关于綫虫学的概念和問題的討論集</b> ..... 主席: J. N. Sasser ( 447 )                     |  |
| 第七部分的緒論..... J. N. Sasser (北卡罗林州立專門学校, 北卡罗林) ( 449 )                           |  |
| 第三十四章 綫虫学的历史重要时机.....                                                          |  |
| ..... D. J. Raski (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) ( 451 )                                     |  |
| 第三十五章 綫虫的生态关系.....                                                             |  |
| ..... F. G. W. Jones (罗森姆斯迭特試驗場, 英格兰) ( 463 )                                  |  |
| 第三十六章 綫虫的变异.....                                                               |  |
| Gerald Thorne (威斯康辛大学, 威斯康辛) 和 M. W. Allen ( 480 )                             |  |
| 第三十七章 綫虫对植物伤害的机制.....                                                          |  |
| ..... J. R. Christie (佛罗里达农业試驗場, 佛罗里达) 和 V. G. Perry (威斯康辛农业試驗場, 威斯康辛) ( 489 ) |  |
| 第三十八章 綫虫化学防治的进展.....                                                           |  |
| ..... A. L. Taylor (美国农业部, 馬里兰) ( 500 )                                        |  |
| <b>第八部分 关于病毒結構的討論集</b> ..... 主席: W. M. Stanley ( 509 )                         |  |
| 第三十九章 电子显微镜下检定的病毒結構.....                                                       |  |



|               |                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------|
|               | ..... Robley C. Williams (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) (511)   |
| 第 四 十 章       | X 射线衍射下检定的病毒结构.....                               |
|               | Rosalind E. Franklin (伦敦大学, 英格兰), D. L. D. Caspar |
|               | (耶鲁大学, 康内提克特) 和 A. Klug (伦敦大学, 英格兰) (521)         |
|               | 第三十九章和第四十章的讨论.....                                |
|               | ..... Paul Kaesberg (威斯康辛大学, 威斯康辛) (539)          |
| 第四十一章         | 核酸在烟草花叶病毒侵染中的作用.....                              |
|               | ..... Gerhard Schramm (马克斯卜朗克病毒研究所, 德国) (542)     |
| 第四十二章         | 化学组成和结构与病毒侵染和毒株差别的关系.....                         |
|               | ..... C. A. Knight (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) (547)         |
|               | 第四十一章和第四十二章的讨论.....                               |
|               | ..... H. S. Loring (斯坦福大学, 加利福尼亚) (554)           |
| 第八部分的结束语..... | .....                                             |
|               | ..... W. M. Stanley (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) (557)        |
| <b>第九部分</b>   | <b>关于植物病毒增殖的讨论集..... 主席: K. M. Smith (559)</b>    |
| 第四十三章         | 烟草普通花叶病毒的合成及其生物学活性的生物化学.....                      |
|               | ..... Barry Commoner (华盛顿大学, 密苏里) (561)           |
| 第四十四章         | 病毒合成中非侵染性蛋白质的作用及其发生.....                          |
|               | ... William N. Takahashi (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) (572)   |
|               | 第四十三章和第四十四章的讨论.....                               |
|               | ..... S. G. Wildman (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) (582)        |
| 第四十五章         | 侵染的立足和发展.....                                     |
|               | ..... F. C. Bawden (罗森姆斯迭特试验场, 英格兰) (584)         |
| 第四十六章         | 在寄主中不同病毒间的相互作用.....                               |
|               | ..... A. F. Ross (康乃尔大学, 纽约) (592)                |
|               | 第四十五章和第四十六章的讨论.....                               |
|               | ..... Francis O. Holmes (洛氏基金医学研究所, 纽约) (603)     |
| 第九部分的结束语..... | ..... K. M. Smith (病毒研究室, 英格兰) (606)              |
| <b>第十部分</b>   | <b>关于植物病毒流行学的讨论集..... 主席: G. W. Keitt (609)</b>   |
| 第四十七章         | 孢子的释放与传播.....                                     |
|               | ..... J. M. Hirst (罗森姆斯迭特试验场, 英格兰) (611)          |
| 第四十八章         | 媒介昆虫的习性与植物病毒在田间的传播.....                           |
|               | ..... L. Broadbent (罗森姆斯迭特试验场, 英格兰) (622)         |
| 第四十九章         | 小气候与侵染.....                                       |
|               | ..... C. E. Yarwood (加利福尼亚大学, 加利福尼亚) (633)        |
| 第 五 十 章       | 植物病害的预测预报.....                                    |
|               | ..... Paul R. Miller (美国农业部, 马里兰) (644)           |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 第五十一章 系統侵染的 <u>某些</u> 流行学問題.....  |  |
| ..... J. E. van der Plank ( 656 ) |  |

## 第二部分 关于寄生现象的 生理学讨论集

主席: R. P. Scheffer

|                                    |                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------|
| 第二部分的緒論.....                       | R. P. Scheffer ( 83 )                    |
| 第八章 侵入和侵染的生理学.....                 | N. T. Flentje ( 87 )                     |
| 第九章 病害生理学中的病原物因素——毒素和其他代謝产物 .....  | Armin C. Braun 和 Ross B. Pringle ( 101 ) |
| 第十章 病害生理学中的病原物因素——果膠酶 .....        | R. K. S. Wood ( 116 )                    |
| 第十一章 病害生理学中的寄主因素.....              | D. S. Kirkham ( 127 )                    |
| 第十二章 專性寄生的代謝作用的重要性.....            | Paul J. Allen ( 137 )                    |
| 第十三章 生物化学原理在合理的門徑中对研究寄生现象的应用 ..... | D. W. Woolley ( 150 )                    |



## 第二部分的緒論

R. P. Scheffer

这个討論是企图結合一些历史背景,来全面介紹一个題目。“被植物寄生物引起的寄生現象的生理学”。因此,需要对每个貢獻的分散方面,作某种程度上的調整。在这个討論中,沒有企图把寄生現象和抗病性的基本問題分开,因为工作人員在很久以前,就已經認識到这两个問題是平行的,并且对一个問題的任何貢獻,几乎必然將帮助了解另一个問題。这一点在下面的一些討論中,特別是在 Kirkham 的論文中,是清楚的。在几篇論文中的报导,都是挑选的,而不是詳尽的;有些知道得很少,可能在寄生現象的重要方面,沒有包括在內。我們希望在不久的将来,其中的某些方面將得到发展,并且这些評述將鼓励进一步的努力来了解这个复杂的現象。

采用“寄生現象”和“致病性”这两个名詞,时常引起混淆。从生物学來說,一个寄生物,是一个消耗另一个生物而生活的生物,它不必一定是一个病原物。另一方面,病原物是一个引起病害的寄生物,这种情况,對我們來說需要作有意义判断。致病性的結果是病理的产生。因此,我們的討論集應該称为“寄生現象和致病性”来符合动物病理学家所用的名詞。不过,在植物病理学里,寄生現象和致病性两者都传统地当作寄生現象的生理学来处理。从实用观点出发,这是一个极合理的处理,因为在寄生現象和致病性的因子之間,不可能画一条界綫。例如,只能在并发病害的后期来衡量涉及致病性的一些因子,可能在病原物最初建立的时候,得到治疗。

否則,在評述寄生現象中对所考虑的主要內容,必須予以相当区划,因为在任何情况下,影响寄主或病原物的因子,將影响它們之間的关系。这一部分的选稿人,虽然認識到生态学和遺传学对了解寄生現象是重要和有用的,但他們主要討論寄主和病原物的化学的和物理的相互作用,环境对病害影响的知識,和环境的控制是研究寄生現象的基础。但在这里不企图引用有关“病害个体生态学”的大量文献。其后,从营养方面来研究寄生現象有一些兴趣,結果曾提出几个有兴趣的假說。不过,这些被認為属于生态学的領域,在这个討論集的本身內,不加考虑。涉及通过营养途径来研究寄生現象的建議<sup>[11,15,16]</sup>,不一定与其他化学相互作用的学說有矛盾。

在这些討論中,作者們作相当的假定,即使在寄主和病原物之間,不仅有严格的营养的相互作用,还有化学的相互作用。沒有其他的方法来說明某种寄主反应。在少数情况下,通过病原物的胞外酶,以及,或是“毒素”,所起的相互作用有直接证据和結合其他很多間接证据。同时,来自寄主的物質,显然影响未侵入前和已經侵染后的病原物的事实也是存在的。这些研究途径是有用的和有結果的,但是在极端的寄主的特异性的情况下,我們仍然仅是开始了解这样复杂的現象。我們迫切需要有一个

概括性的指導理論。

在寄生現象中最臨界的和最難了解的步驟，可能是寄生生物的開始建立。看來似乎是，在此處尋找寄主特異性的解釋。針對寄生生物開始建立的問題，曾經採用了幾個途徑，包括營養的途徑。但是難于得到肯定的答案。研究寄主的和寄生生物的細胞膜的化學特性和反應，可能是有結果的，但必須設計出便於進行這樣研究的適用的技術。關於病原物的建立，近來最有興趣的工作是 Flentje 的工作，以後有他對此問題的評述。關於侵入的討論，必須考慮許多寄主和病原物因子。Flentje 的觀點，是多少不同於其他人的看法。

如 Allen<sup>[3]</sup> 所觀察到的，在感病植物內的形態和生理的改變，必須最後溯源到寄主代謝作用的改變。合理的說法是，這樣的改變，是由於擴散的毒素所引起的。這個領域，包括在 Allen 以及 Braun 和 Pringle 的討論中。在這個方面研究得最多的呼吸反應是基本的，因為它供給其他過程以能量。直到當前，呼吸作用僅對少數病害，包括被兼性寄生生物引起的貯藏器官的侵染<sup>[1]</sup>，專性寄生生物的侵染，特別是銹菌和白粉菌，和系統性的鐮刀菌的侵染<sup>[17]</sup>進行過精密的研究。呼吸作用的改變，在這些類型病害中，在很多方面是相同的。看來在感病的植物內代謝作用的類似的改變，是普遍的，和 Allen 的觀點，可能有意外的應用性。在不久的將來，我們可以預期到，對於侵染的代謝影響將會增加興趣。

雖然多數的詳細情況是在過去的 50 年中才知道的，而研究植物的寄生現象並不是一個新的領域。我們可以向上追溯這類研究一直到 de Bary，他是被許多人認為是實驗植物病理學的父亲。de Bary 研究了白腐核菌 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 的腐爛作用 and 發展了一個寄生現象的概念，這個概念與今天被廣泛支持的，基本上是相同的。他想象寄生現象是寄主和寄生生物之間的化學性相互作用這個概念是病菌學說 (germ theory) 建立後的一個合理的發展，de Bary 對建立這個學說，也有重大的貢獻。雖在早年間，他對這個問題已發生興趣，奇怪的是在隨後的年月中，對這個領域卻很少重視。直到最近，僅偶爾有個別的人，嚴肅地注意了被植物寄生生物引起的寄生現象和寄生性。

de Bary 死後，對植物病害生理學研究的主要擁護者是劍橋的 Harry Marshall Ward。Ward，在研究其他問題之中，研究了影響寄生生物建立的環境因子，包括營養關係。不滿足於這個途徑，他的興趣轉到作用機制上去。他觀察到真菌侵入後，細胞壁膨大和溶化，用配制的乙醇沉淀物，也有同樣的效果。他認為這個“發酵物質”(“ferment”) 是一個蛋白質的物質，並且認為可能有許多這類具有一定特異性的因子。

在美國，L. R. Jones 早期在他研究軟腐病細菌的果膠酶的工作中，就採取了生理學的途徑。Jones 的研究，遇到了阻礙，因為當時對果膠質的化學知識知道得很差。當更多的基本化學知識具備後；對於果膠酶在寄生現象中的作用的了解，才獲得進展。我們再度証實了一個學科需要依靠另一個學科。

或許 William Brown 比任何其他的人對研究植物寄生生物的寄生現象，工作得更多。Brown 在他的早期工作中，對真菌侵入有關的向性發生興趣，並且把向性作為

寄主特异性的解释。Brown 断定接触对侵入是刺激作用,向药性(chemotropism)不是一个因子,和开始侵入是一个机械的过程。其后,他广泛的研究软腐病菌的果胶酶,和提出了许多动人的启发,至今仍在深入研究中。在 Wood 的评述中指出果胶酶和寄主的各种组分之间的相互作用,可以解释很多寄生物-寄主的特异性。

植物病理学曾经引导生物学中许多领域的早期发展。显著的实例可以在病害的病菌学说,土壤生态学,病毒概念,微生物的变异性,抗生现象,病害的预防和化学治疗中找到。植物病理学也应该引导寄生现象的研究和发展一个寄生现象的一般理论。我们所研究的系统,是比在动物内的简单,植物没有复杂的血管系统,神经系统等等。因此,利用植物和病原物来研究寄生现象,是理想的。我们希望发展原理,能用来解释所有的寄生关系。

供下面讨论的背景资料是零散的或没有完全融化的,但有几篇丰富的评述已在近来发表。Wood<sup>[1]</sup>和 Brown<sup>[7]</sup>以前曾评述过果胶酶的研究。Dimond 和 Waggoner<sup>[8]</sup>, Brian<sup>[6]</sup>, Braun<sup>[5]</sup>, Gümman<sup>[12]</sup>和 Allen<sup>[2]</sup>考虑过来自病原物的毒素(除胞外酶以外)。Allen<sup>[2,3]</sup>和 Braun<sup>[5]</sup>讨论过在寄主组织内代谢作用的改变。Braun<sup>[4]</sup>, Klein 和 Link<sup>[11]</sup>和 Dimond<sup>[9]</sup>曾讨论过一些经彻底研究的实例。Walker 和 Stahmann<sup>[18]</sup>评述了抗病性的化学。Eide<sup>[10]</sup>和 Kern<sup>[13]</sup>作了一般的讨论。这些论文加上这个讨论集的一系列报告,提供大量的文献,并作为讨论这个题目的指南。它们也表明对寄生现象和寄生性方面的兴趣有所增加。

(俞大就译 王煥如校)

## 参 考 文 献

- [1] Akazawa, Takashi, and Ikuzo Uritani. 1956. Respiratory increase and phosphorus and nitrogen metabolism in sweet potato infected with *Ceratostomella fimbriata*. J. Biochem. (Tokyo) 43: 579—87.
- [2] Allen, Paul J. 1953. Toxins and tissue respiration. Phytopathology 43: 221—29.
- [3] ———. 1954. Physiological aspects of fungus diseases of plants. Ann. Rev. Plant Physiol. 5: 225—48.
- [4] Braun, Armin C. 1954. The physiology of plant tumors. Ann. Rev. Plant. Physiol. 5: 133—62.
- [5] ———. 1955. A study on the mode of action of the wildfire toxin. Phytopathology 45: 659—64.
- [6] Brian, P. W. 1955. The role of toxins in the etiology of plant diseases caused by fungi and bacteria. In Mechanisms of microbial pathogenicity. (Edited by J. W. Howie and E. J. O'Hea.) Cambridge Press, pp. 294—319.
- [7] Brown, W. 1955. On the physiology of parasitism in plants. Ann. Appl. Biol. 43: 325—41.
- [8] Dimond, A. E., and Paul E. Waggoner. 1953. On the nature and role of vivotoxins in plant disease. Phytopathology 43: 229—35.
- [9] Dimond, A. E. 1955. Pathogenesis in the wilt diseases. Ann. Rev. Plant Physiol. 6: 329—50.
- [10] Eide, Carl J. 1955. Fungus infection of plants. Ann. Rev. Microbiol. 9: 297—318.
- [11] Garber, E. D. 1956. A nutrition-inhibition hypothesis of pathogenicity. Am. Naturalist 90: 183—94.
- [12] Gümman, Ernst. 1957. Über Fusarinsäure als Welketoxin. Phytopathol. Z. 29: 1—44. (See also Phytopathology 47: 342—57.)
- [13] Kern, Heinz. 1956. Problems of incubation in plant diseases. Ann. Rev. Microbiol. 10: 351—68.

- [14] Klein, Richard M., and George K. K. Link. 1955. The etiology of crown-gall. *Quart. Rev. Biol.* 30: 207—77.
- [15] Leach, Julian G. 1919. The parasitism of *Puccinia graminis tritici* Erikss. and Henn. and *Puccinia graminis tritici-compacti* Stak. and Piem. *Phytopathology* 9: 59—88.
- [16] Lewis, Ralph W. 1953. An outline of the balance hypothesis of parasitism. *Am. Naturalist* 87: 273—81.
- [17] Scheffer, R. P., and Lillian B. Walter. 1959. Respiratory changes and their significance in *Fusarium* infected tomato plants. *Phytopathology*. (In manuscript.)
- [18] Walker, J. C., and M. A. Stahmann. 1955. Chemical nature of disease resistance in plants. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* 6: 351—66.
- [19] Wood, R. K. S. 1955. Pectic enzymes secreted by pathogens and their role in plant infection. In *Mechanisms of microbial pathogenicity*. (Edited by J. W. Howie and E. J. O'Hea.) Cambridge Press, pp. 263—93.



## 第八章 侵入和侵染的生理学

N. T. Flentje

寄主和病原物之间的相互作用,曾被划分为三个連續的阶段,即病原物在侵入寄主前的生长,侵入和在寄主内的生长。这些阶段虽然互相依靠,但被寄主表面作物理性地分割。这样分阶段能很好地帮助研究工作者,便于給整个问题的不同方面下定义,和使他們便于进行研究。后来的研究沒有改变这个早期的分段,而是需要作进一步的划分。因而更加明了,当在寄主-病原物相互作用的过程中,寄主进行形态改变和发育。病原物本身,也是如此。因此,寄生现象的生理学,不仅研究两个生物的稳定生理活动,而是研究二者的变化的生理学。

在这个評述中,将詳細地討論相互作用中的侵入前和侵入阶段。第三个阶段将大部分包含在其他的論文里,但是关于病原物的开始侵入和它由于过敏性反应不能立即成功地建立自己,<sup>[7]</sup>将在这里討論。把这个反应与病原物和寄主組織的其他侵入后的反应分开,其真实性还没有明显的界限,但是当前的事实指明,这个反应与寄生现象的較早阶段是如此的密切联系,在这篇文章的前后关系中来討論它,对它的今后研究,将是最有益的。

### 寄生物在侵入以前的生长

为了能够侵入,病原物須要达到寄主和在寄主的表面进行活跃的生长。空气传播的病原物,經常是被动的被轉送到寄主上面。較早的对侵入前阶段的研究,是涉及在寄主表面上或在侵染点上的孢子发芽<sup>[10,16,36]</sup>。但是,土壤传播的病原物,經常通过在土壤里的活跃的生长,达到寄主,根际研究明显地說明,从寄主扩散出来的物質,扩大了寄主的影响,超越了根的表面,这就可以合理的认为,侵入前的阶段,是在两个地位发生,即在根际和在寄主的表面。

### 在 根 际

在根际的孢子发芽——根据气候条件,高等植物的生长和其他的因子,許多土壤真菌,从一年到一年,在土壤里活跃生长的时期是有限度的<sup>[60]</sup>。它們借孢子或其他休眠組織,渡过剩余的时期。

有許多报告<sup>[7,10,35,60]</sup>指出,真菌的孢子,例如小麦稈黑粉病菌(*Urocystis tritici*)和甘兰根肿病菌(*Plasmodiophora brassicae*),孢子发芽需要刺激,或者在有不同的化学物质存在下,增加孢子发芽率。小麦稈黑粉病菌的和甘兰根肿病菌的孢子发芽是在不同寄主的根际地区内,受到刺激。这些寄主,不仅包括它們各自的寄主,即小麦和