



关于“植物病原菌物”的教学探讨

赵莹 孙炳剑 文才艺*

河南农业大学植物保护学院 河南 郑州 450002

摘要: 为了提高植物病理学中“植物病原菌物”教学单元的教学效果,作者梳理了菌物的涵义和演变历史,以及不同教材中相关内容的编排特点。提出了要针对不同授课对象、教学计划和教学目的选择合适的教材,并针对性地进行课堂教学设计的观点。即,植物保护专业的课程设计可以结合生物系统分类学进展对“真菌”和“菌物”的概念进行梳理,而植物生产类非植物保护专业的植物病理学相关课程则直接讲解植物病原菌物的概念。通过差异化教学设计,提高教学效果,满足不同专业的学生学习需求。

关键词: 植物病理学, 菌物, 真菌, 教学设计

Teaching strategy for course unit of Plant Pathogenic Fungi in Plant Pathology

ZHAO Ying SUN Bing-Jian WEN Cai-Yi*

College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002, China

Abstract: To improve the teaching efficacy of plant pathogenic fungi unit in course of Plant Pathology, the connotation, evolutionary history of Fungi and True fungi, and the content arrangement in different textbooks compiled by different authors were systemically and logically reorganized in this paper. Our opinion from the analysis is proposed that suitable textbook and in-class teaching methods should be selected and organized specifically according to the different audients, teaching plan and teaching objectives. In other words, the lectures for the major of plant protection in an agricultural university should be systemically designed upon pre-requested course of Biological Taxonomy for a clear awareness to the concepts of Fungi and True fungi. For the other majors such as the major of plant production, better explanation of the concepts in class should be better and enough. Specific teaching design and strategy will improve the teaching effect greatly and meet the requirements from different majors.

Keywords: Plant pathology, Fungi, True fungi, Teaching design

Foundation item: Basic Standardized and Excellent Teaching Organization of the Education Department of Henan Province ([2018] 776)

*Corresponding author: E-mail: wencai yi@henau.edu.cn

Received: 14-10-2019; **Accepted:** 12-03-2020; **Published online:** 20-03-2020

基金项目: 河南省教育厅达标创优基层教学组织项目(教高[2018] 766 号)

*通信作者: E-mail: wencai yi@henau.edu.cn

收稿日期: 2019-10-14; 接受日期: 2020-03-12; 网络首发日期: 2020-03-20

菌物是一类具有细胞核, 没有叶绿素, 能产生孢子, 具有甲壳质或纤维素的细胞壁, 以吸收或吞噬的方式吸收营养的真核菌类生物的总称^[1]。由此可见, 菌物不是一个分类单元的术语。引起植物病害的菌物, 即植物病原菌物泛指真菌界(Fungi)、藻物界(Chromista, 又称假菌, 或茸鞭生物界 Stramenopila)和原生动物界(Protozoa)中可引起植物病害的所有物种, 是引起植物病害种类最多的病原物类群。

1 “菌物”与“真菌”的涵义及其演变

“菌物”一词最早由 Conrad 于 1931 年提出^[2], 当时菌物作为一个界(Kingdom)的名称即菌物界(Mycetelia)出现。随着科学技术的发展和进步, 尤其是分子生物学证据的广泛应用, 生物分类学体系不断发展和完善, 结合表型和基因型的研究结果, 菌物所包含的三大菌类在系统生物学上分别隶属于 3 个不同真核生物界, 且亲缘关系相距甚远, 是一个复系类群^[3]。裘维藩先生于 1990 年首次将“菌物”的概念引入国内, 并赋予了现代分类学的涵义, 明确了菌物(Fungi)和真菌(True fungi)的译名^[4-5]。但是, 在我国早期植物病理学教学中, 由于致病的菌物都是真菌, 难以在植物病理学课程中把全部的真菌内容讲清楚, 为此戴芳澜先生增开了一门真菌学(Mycology), 真菌一词就这样一直沿用下来^[6]。直到 20 世纪 90 年代末期, 国内通用的植物病理学相关教材, 如《植物病理学原理》^[7]《植物保护概论》^[8]《园艺植物病理学》^[9]等, 一直将包含黏菌(Myxomycota)、卵菌(Oomycota)和真菌(Eumycota)在内的植物病原菌物作为植物病原真菌(真菌界)讲授。因此, 所谓的植物“五大类病原物”, 即植物病原真菌、细菌、病毒、植物寄生线虫和寄生性种子植物的学术观点被广泛接受和传播。相应地, 人们习惯地称之为植物真菌病害、细菌病害、病毒病害、线虫病害和寄生性植物病害。目前, 从事植物病理学教学的教师群体绝大多数是以上学术观点的传承者。1995 年出版的《菌

物学词典》(Anisworth & Bisby' Dictionary of the Fungi)第 8 版^[10]中接受了 Cavalier-Smith (1981)等提出的八界生物系统的观点, 并将菌物划分为三个界, 即真菌界、藻物界和原生动物界。在随后的第 9 版^[11](2001)和第 10 版^[12](2008)中进一步确定了这一分类体系的合理性, 从而使菌物进入一个多界化的时代^[1]。至此, “菌物”不是一个分类上的术语, 而是一个涉及三个界的真核生物总称的学术观点^[13], 开始在国内植物病理学相关教材中被采用, 沿用至今。

关于“菌物”与“真菌”的分类学涵义及译名的演变和辨析, 国内外很多文献中有详细的描述, 本文不再赘述。由于目前国内有关植物病理学教材普遍采用了植物病原菌物的概念, 教学过程中必然要梳理“菌物”与“真菌”的内涵演变。要在有限的学时内讲清楚植物病原菌物的形态特征、生物学性质及其所致病害等相关知识, 不至于让学生在转变传统学术观点的同时产生疑惑和混淆, 就必须在“植物病原菌物”单元教学中认真梳理、设计和呈现直观的教学内容。正如张树正先生在《微生物学通报》上撰文^[14]指出, “修改一个在国外学术界使用了 260 多年, 在中国也有半个世纪以上历史的正确名词, 要被广泛接受且不引起国内外学术界的混乱, 是非常困难的”。

2 不同教材中“植物病原菌物”内容的编排特点比较

教材在教学中的重要性不言而喻, 因此, 针对不同层次、不同专业的植物病理学及其相关课程设置, 选用合适的教材是必需的。目前, 国内农林院校选用的植物病理学及其相关教材有 10 多种, 由于编写人员本身是“植物病原真菌”学术观点的受教育者, 对“植物病原菌物”学术观点的接受、理解和传播的程度不同, 加之教材适用对象也不相同, 因此编写相关内容时有不同的处理方式。如谢联辉主编的《普通植物病理学》(第 2 版)^[15]中, 按照《菌物词典》第 10 版^[12]的分类方法, 将植物

病原菌物依次分为根肿菌门、卵菌门、壶菌门、接合菌门、子囊菌门和担子菌门, 其中半知菌类(现在称之为有丝分裂孢子真菌)在子囊菌门中以“无性态子囊菌”介绍。该教材对菌物和真菌的分类学涵义进行了比较详细的比对分析, 还给出了菌物检索表(图 1)。这种编排方式的特点是知识点清晰、重点突出、逻辑性强, 便于学生理解, 适合于植物保护专业普通植物病理学教学和学生学习。但是, 对于植物生产类非植保专业的学生来说, 课堂教学的学时有限, 教师讲不透, 学生容易混淆, 仅适合于参考阅读。类似编排方式的教材还有徐秉良和曹克强主编的《植物病理学》(第 2 版)^[16]、宗兆丰和康振生主编的《植物病理学原理》(第 2 版)^[17]以及许志刚主编的《植物病理学》(第 4 版)^[18]。

董金皋等主编的《植物病理学》^[19]中, 基于菌物分属三个界的共识, 只对涉及植物病害的重要属或种的菌物进行了介绍, 不涉及纲、目或科等级别的分类单元, 植物病原菌物依次分为真菌界主要类群、假菌界代表属和原生动物界代表属。这种编排方式虽然脉络清晰, 但是对于植物保护专业的普通植物病理学教学来说, 内容过于简单, 无法给学生讲清楚植物病原菌物所致病害的全貌, 对后阶段农业植物病理学的学习也有一定

的影响, 因此仅适合植物生产类非植物保护专业的植物病理学或植物保护学等相关课程的教学。鄢洪海等主编的《植物病理学》^[20]对植物病原菌物的编排突破了传统的叙述方式, 将植物病原菌物分为非真菌界中的病原菌物和真菌界中的病原菌物两部分, 既接受了菌物的现代分类学观点, 又突出了病原真菌对植物病害的重要性, 因此, 该教材的适用性广泛, 可适用于植物保护专业或非植物保护专业的植物病理学或相关课程的教学。

3 植物病原菌物的教学设计

植物病理学是植物保护专业的专业必修课, 同时也是植物生产类非植保专业学生的专业基础课, 应根据不同的培养目标和教学计划设计“植物病原菌物”的课堂教学内容和方式。

对于植物保护专业的学生而言, “植物病原菌物”是普通植物病理学教学中的重点和难点, 学时数占课程总学时的 10%–12%。课堂教学中必须结合生物系统分类学进展对“菌物”和“真菌”的概念进行梳理, 重点讲授植物病原卵菌和病原真菌的形态学特点、生物学性质和所致病害的特征等相关内容。让学生在接收“菌物”的现代分类学涵义的同时, 认识到植物真菌病害的多样性和重要性。在课堂讲授时应该先介绍菌物的概念, 之后讲述菌

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. 具有以吞噬方式进行营养的阶段 | 原生动物界(Protozoa) |
| | 根肿菌门(Plasmodiophoromycota) |
| 1. 不以吞噬方式进行营养 | 2 |
| 2. 游动孢子具有茸鞭式鞭毛; 一般为纤维质的细胞壁 | 假菌界(Chromista) |
| | 卵菌门(Oomycota) |
| 2. 一般没有游动孢子, 即使有, 也没有茸鞭式鞭毛; 几丁质细胞壁 | 真菌界(Fungi) |
| 3. 具有游动孢子阶段 | 壶菌门(Chytridiomycota) |
| 3. 没有游动孢子阶段 | 4 |
| 4. 无性孢子内生于生孢子囊, 有性孢子为接合孢子, 由配子囊结合形成 | |
| | 接合菌门(Zygomycota) |
| 4. 无性孢子为外生的分生孢子 | 5 |
| 5. 有性孢子内生于子囊 | 子囊菌门(Ascomycota) |
| 5. 有性孢子外生于担子 | 担子菌门(Basidiomycota) |

图 1 菌物检索表^[13]

Figure 1 Key of phylum in fungi^[13]

物的分类学涵义,重点介绍生物分类系统的研究进展和菌物学发展史,在此基础上明晰“菌物”和“真菌”概念的区别;然后讲述菌物的一般性状,包括营养体、繁殖体和生活史;最后分别讲述植物病原原生动物界(根肿菌门)及其代表属(种)所致病害、植物病原假菌界(卵菌门)及其代表属(种)所致病害和植物病原真菌界(壶菌门、接合菌门、子囊菌门、担子菌门、无性态真菌)及其代表属(种)所致病害。

对于非植物保护专业的学生而言,除部分院校的园艺植物病理学、林木病理学单独设置课程外,大多以植物保护学,植物病虫害防治学等设置课程,因此,植物病原菌物的教学单元学时数较少,一般占课程总学时数的 5%左右。在教学计划规定的学时内,难以讲清楚“菌物”与“真菌”概念的演变及其各自的系统分类学涵义。应该直接从植物病原菌物的概念入手,分别讲述根肿菌门及其代表属(种)所致病害、卵菌门及其代表属(种)所致病害和真菌界及其代表属(种)所致病害,重点讲述真菌界及其代表属(种)所致病害。

总之,无论是植物保护专业还是非植物保护专业,其植物病理学相关课程教学中植物病原物是最基本的教学单元,也是教学的重点内容之一。而在植物病原菌物教学环节,必然涉及到如何厘清“菌物”与“真菌”的概念演变以及其在系统分类学中的涵义等问题。但是对于没有系统学习微生物系统分类学等生物学知识的农科学生来说,课堂上讲述“菌物”和“真菌”的概念演变及其在系统分类学中的涵义时,不可避免地会造成概念上的模糊和混淆,尤其是学生在利用网络资源学习时,由于网络资源中多数是依据《菌物词典》第 8 版^[10]之前的分类系统对植物病原真菌(实际上是菌物)进行描述的,与当前的教材和课堂上教师讲授的学术观点不一致,学生容易产生疑惑。我们认为,在植物病原菌物的教学环节,无需给学生讲解“植物病原真菌”演变为“植物病原菌物”的问

题,在简要介绍菌物学发展史的同时,直接将菌物作为一个非分类学单位的概念引入即可,事实上,目前植物病理学等相关教材中“植物病原原核生物”的概念采取的就是同样的教学设计。

4 结语

从学术角度来说,“菌物”和“真菌”是必须要厘清的两个概念。一方面,这个问题反映了人们认识自然的进程;另一方面,反映了科学技术进步在揭示自然奥秘中的决定性作用。“菌物”和“真菌”的内涵演变是现代生物系统分类学发展的必然结果。然而,对于农科大学生而言,系统掌握植物病原菌物及其所致病害的相关知识是植物病理学及其相关课程教学的基本要求。在植物病原菌物的教学单元里,重点是了解植物病原菌物的一般生物学性状和生长发育(生活史)特点,掌握与植物病害相关的菌物及所致植物病害的病理学知识,有关菌物的系统分类学知识,除少数有兴趣从事植物病原生物学研究的学生外,只需了解即可。因此,针对不同专业的农科大学生,有关“植物病原菌物”的教学设计应该有所差别。对于植物保护专业的学生来说,课堂上可适当结合菌物学发展史,将“菌物”和“真菌”的内涵演变进行梳理,但是不宜讲得太多太细,否则容易引起学生对相关学术观点认识的混乱;对于非植物保护专业的大学生来说,直接按照最新版《菌物词典》^[12]的分类系统介入课堂教学内容,给学生传授现代菌物学分类知识,无需梳理“菌物”和“真菌”的内涵演变;对于农业生产一线的植保工作者或农业从业人员,他们绝大多数是“植物病原真菌”(实际为植物病原菌物)的受教育者,在开展技术培训和指导时,应先普及关于植物病原菌物系统分类学的新知识。在讲述植物病原菌物病害时,强调植物病原卵菌和黏菌不属于真菌,其生物学特点和所致病害的防治方法与植物病原真菌及其所致病害的防治方法存在很大差异。

综上所述,为了提高教学效果,满足不同学

生的需求, 教师既要系统掌握菌物系统分类学知识及其最新研究进展, 也要具备针对不同的授课对象、教学计划和教学目的差异化设计教学内容的能力, 同时还必须具备灵活运用菌物系统分类学知识的能力。

REFERENCES

- [1] Li Y, Liu SY. Mycology[M]. Beijing: Science Press, 2015: 1-7 (in Chinese)
李玉, 刘淑艳. 菌物学[M]. 北京: 科学出版社, 2015: 1-7
- [2] Chiu WF. The origin, similarities and differences between plant and mycophyta[A]//Chiu WF. Lectures on Phytopathology for Agriculture and Horticulture[M]. Beijing: China Science and Technology Press, 1991: 260-264 (in Chinese)
裘维蕃. 植物和菌物的渊源和异同[A]//裘维蕃. 农园植病谈丛[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1991: 260-264
- [3] Wei JC. Foreword to a periodical[J]. Journal of Fungal Research, 2003(1): 65-66 (in Chinese)
魏江春. 发刊词[J]. 菌物研究, 2003(1): 65-66
- [4] Yu YN, Mao XL. 100 Years of Mycology in China[M]. Beijing: Science Press, 2015: 64
余永年, 卯晓岚. 中国菌物学 100 年[M]. 北京: 科学出版社, 2015: 64
- [5] Chiu WF. A prospect to the advance of mycology[J]. Acta Mycological Sinica, 1991, 10(2): 81-84
裘维蕃. 对菌物学进展的前瞻[J]. 真菌学报, 1991, 10(2): 81-84
- [6] Chiu WF. The definite meaning of the Chinese translation of the term fungi[J]. Acta Phytopathologica Sinica, 1997, 27(1): 1-2 (in Chinese)
裘维蕃. 关于真菌和菌物译名的真实涵义[J]. 植物病理学报, 1997, 27(1): 1-2
- [7] Zong ZF, Kang ZS. Principles of Plant Pathology[M]. Beijing: China Agricultural Press, 2002: 35 (in Chinese)
宗兆锋, 康振生. 植物病理学原理[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 35
- [8] Guan ZH. Introduction to Plant Protection[M]. Beijing: Beijing Agricultural University Press, 1995: 16 (in Chinese)
管致和. 植物保护概论[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1995: 16
- [9] Wang LR. Horticultural Plant Pathology[M]. Beijing: China Agricultural Press, 2000: 22 (in Chinese)
王连荣. 园艺植物病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 22
- [10] Hawksworth DL, Kirk PM, Sutton BC, et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi[M]. 8th ed. Wallingford: CABI, 1995
- [11] Kirk PM, Cannon PF, David JC, et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi[M]. 9th ed. Wallingford: CABI, 2001
- [12] Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi[M]. 10th ed Wallingford: CABI, 2008
- [13] Liu XZ, Liu RJ, Chiu WF. The concept of fungi[J]. Acta Phytopathologica Sinica, 1993, 23(4): 289-291 (in Chinese)
刘杏忠, 刘润进, 裘维蕃. 菌物之概念[J]. 植物病理学报, 1993, 23(4): 289-291
- [14] Zhang SZ. Discrimination between the terms fungus and mycology[J]. Microbiology China, 1996, 23(6): 376-379, 367 (in Chinese)
张树政. 关于“菌物”与“真菌”名词的辨析[J]. 微生物学通报, 1996, 23(6): 376-379, 367
- [15] Xie LH. General Plant Pathology[M]. 2nd ed. Beijing: Science Press, 2013: 25 (in Chinese)
谢联辉. 普通植物病理学[M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 2013: 25
- [16] Xu BL, Cao KQ. Plant Pathology[M]. 2nd ed. Beijing: China Forestry Press, 2017: 13 (in Chinese)
徐秉良, 曹克强. 植物病理学[M]. 2 版. 北京: 中国林业出版社, 2017: 13
- [17] Zong ZF, Kang ZS. Principles of Plant Pathology[M]. 2nd ed. Beijing: China Agricultural Press, 2010: 37-38 (in Chinese)
宗兆锋, 康振生. 植物病理学原理[M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 2010: 37-38
- [18] Xu ZG. General plant pathology[M]. 4th ed. Beijing: Higher Education Press, 2009: 31 (in Chinese)
许志刚. 普通植物病理学[M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2009: 31
- [19] Dong JG, Kang ZS, Zhou XP. Plant Pathology[M]. Beijing: Science Press, 2016: 9 (in Chinese)
董金皋, 康振生, 周雪平. 植物病理学[M]. 北京: 科学出版社, 2016: 9
- [20] Yan HH, Li HL, Xue CS. Plant Pathology[M]. Beijing: China Agricultural University Press, 2017: 17 (in Chinese)
鄢洪海, 李洪连, 薛春生. 植物病理学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2017: 17