

张 玮,葛慧丽,俞 萍. 基于 CSCD 的双生病毒研究文献计量及可视化分析[J]. 江苏农业科学,2015,43(4):134-138.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.048

# 基于 CSCD 的双生病毒研究文献计量及可视化分析

张 玮,葛慧丽,俞 萍

(浙江省科技信息研究院,浙江杭州 310006)

**摘要:**以 1989—2013 年中国科学引文数据库(CSCD)中双生病毒研究文献为研究对象,运用文献计量、社会网络分析法,利用文献题录信息统计工具 SATI、Excel 等软件从文献年代分布、来源期刊分布、被引情况、产出单位、作者及其合作情况、关键词等方面进行统计分析和可视化研究,揭示国内双生病毒的研究现状。在展示国内双生病毒研究成果的同时,试图揭示该领域的薄弱环节,提出国内双生病毒研究的发展方向。

**关键词:**双生病毒;中国科学引文数据库(CSCD);文献计量;SATI;可视化

**中图分类号:**G250.74 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)04-0134-04

双生病毒科病毒是世界范围内分布广泛的一类植物 DNA 病毒,为仅次于马铃薯 Y 病毒科的第 2 大植物病毒科。其病毒粒子形态为孪生颗粒,大小约 22 nm × 38 nm。双生病毒科主要由 7 个属组成,其中最大的 1 个属为菜豆花叶病毒属,包含 200 多个独立种,其传播介体为烟粉虱。近年来随着全球气候变暖、国际贸易增加以及 B 型烟粉虱的暴发,双生病毒病害发生的范围逐渐由热带扩展到亚热带及温带地区,已成为威胁全球农业安全的重要植物病害。自 20 世纪 90 年代起,我国华南、西南、华东地区多个省份的番茄、烟草、番木瓜、南瓜等重要经济作物上陆续发现了多种双生病毒,并且该类病害近年呈明显蔓延趋势。目前全国范围仅有西藏、青海等少数内陆省份还未见有双生病毒的相关报道<sup>[1]</sup>。因此,开展双生病毒研究对于农业生产具有重要意义。目前,双生病毒已成为植物病毒研究中的一个热点。国内相关研究主要集中在双生病毒应用研究方面,从纵向、横向角度分析该学科的研究发展态势,研究热点的文献较少。本研究通过文献计量学和知识可视化方法揭示国内双生病毒的研究现状,分析其研究热点和核心研究团队,以期对双生病毒研究领域的研究人员及科研管理部门提供参考。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

中国科学引文索引(Chinese science citation database, CSCD)通过定量遴选、学科专家评审,并采用定量与定性相结合的方法确定来源期刊,确保了入库文献的权威性和高质量,并且系统除具备一般的检索功能外,还提供新型的索引关系——引文索引,可为本研究提供可靠的数据源保障。在“Web of Science”平台上选取 CSCD 数据库(中国科学引文数据库),选择时间跨度为 1989—2013 年,检索词为“双生病毒”“Geminivirus”“Geminiviruses”,检索范围选“主题”,逻辑

关系为“OR”,检索日期为 2014 年 8 月 8 日。对检索得到的文献进行初步浏览,剔除不相关的文献数据,最后得到 115 篇相关文献,选择“全记录”,并将其保存为“HTML”格式。

### 1.2 数据分析工具

利用 Excel 软件及浙江大学信息资源管理系开发的文献题录分析工具 SATI(statistical analysis toolkit for informetrics)对相关文献的出版年份、被引情况、机构、作者(含所有作者)、关键词等方面进行统计分析,构建高频作者及关键词的共现矩阵,利用 SATI 内嵌的 Netdraw 软件进行可视化分析<sup>[2]</sup>。文献题录信息统计分析工具软件 SATI 能有效处理国内 CNKI(中国知网)、万方、CSSCI(中文社会科学引文索引)及国外 Web of Science 数据库的数据,支持 EndNote、NoteExpress、NoteFirst、HTML、Text、Zotero 等多种格式的题录数据,进行数据格式转换、字段抽取、频次统计和共现矩阵构建,并可基于此矩阵导入相关软件(如 Netdraw、Ucinet 等)生成共现网络图谱。

## 2 数据统计分析

### 2.1 双生病毒研究文献产出整体趋势

文献数量在一定程度上能反映一门学科领域的研究水平和发展程度<sup>[3]</sup>。从图 1 可见,国内对双生病毒的研究历史较短,始于 1993 年。2000 年以前,国内双生病毒研究处于初始阶段,零星发表的文献主要集中在双生病毒相关研究进展综述和国内双生病毒新种或新分离物的鉴定等方面。2000 年以后,我国双生病毒的研究内容更加广泛而深入,文献发表数量呈缓慢上升趋势,其中 2013 年相关文献发表数量为历年最多,在研究方向方面除了双生病毒新种或新分离的鉴定外,逐步开展对双生病毒分子致病机理的研究。

### 2.2 来源期刊分布情况

对某一研究领域文献的来源出版物进行考察,有助于了解该研究领域的空间分布特点及研究成果的层次水平<sup>[4]</sup>。由统计可知,本次检索所得的 115 篇文献共发表在 39 种出版物上,平均载文量 2.95 篇。表 1 列出了相关文献收录排名前 10 位的出版物,共发表文献 70 篇,占总文献数的 60.87%。发表相关文献最多的是《植物病理学报》,共 18 篇,占文献总

收稿日期:2014-12-31

基金项目:浙江省自然科学基金(编号:LY14G030011)。

作者简介:张 玮(1986—),女,浙江杭州人,助理馆员,主要从事科技文献开发利用研究。E-mail:zhangwei827@zjinfo.gov.cn。

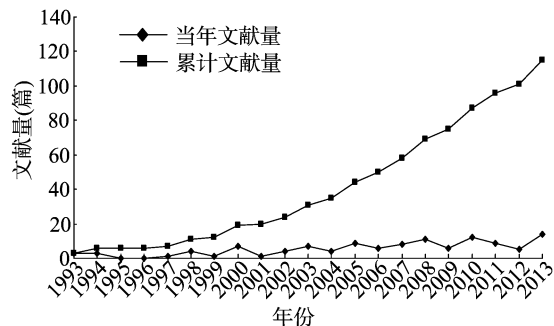


图1 1989—2013年我国有关双生病毒文献的数量变化

数的 15.65% ;其次为《微生物学报》《植物保护》,各 8 篇,分别占文献总数的 6.96% 。由此可见,中国刊载双生病毒研究论文的出版物相对集中,其中《植物病理学报》《微生物学报》《植物保护》等刊物逐步发展成为该领域的核心刊物,学者进行双生病毒研究成果投稿时,也以此类刊物为首选。

2.3 文献被引情况

1989—2013 年双生病毒文献被引频次前 10 位的文献题录如表 2 所示。谢艳等发表的《粉虱传双生病毒的 TAS - ELISA 及 PCR 快速检测》单篇被引用次数最高。该文主要涉

表 2 1989—2013 年双生病毒被引频次前 10 位文献

被引文献题名	作者	出版物	发表年份	关键词	被引频次 (次)	平均引用次 数(次/年)	他引频次 (次)
粉虱传双生病毒的 TAS - ELISA 及 PCR 快速检测	谢艳,张仲凯,李正和,等	植物病理学报	2002	植物病毒,传播,TAS - ELISA,粉虱传双生病毒,PCR,检测	33	2.54	24
山东、安徽两省栽培番茄烟粉虱传双生病毒的 PCR 检测及序列分析	余文贵,赵统敏,杨玛丽,等.	江苏农业学报	2009	DNA - A 序列分析,番茄黄化曲叶病(TYLCD),分子特征	16	2.67	9
烟粉虱传播双生病毒研究进展	纠敏,周雪平,刘树生	昆虫学报	2006	烟粉虱,双生病毒,病毒传播,番茄黄化曲叶病毒,番茄斑驳病毒	16	1.78	15
与烟草曲叶病毒伴随的新型 DNA 分子鉴定	谢艳,周雪平,李正和,等	科学通报	2002	DNA 分子鉴定,DNA $\beta$ ,烟草曲叶病毒,序列分析,传播,烟粉虱 双生病毒,伴随病毒	16	1.23	10
北京地区番茄黄化曲叶病毒病的鉴定及防治对策	周涛,师迎春,陈笑瑜,等	植物保护	2010	番茄黄化曲叶病毒,烟粉虱,PCR	14	2.60	13
云南番茄曲叶病是由烟草曲茎病毒引起的	李正和,李桂新,谢艳,等	病毒学报	2002	云南,番茄曲叶病,烟草曲茎病毒,粉虱传双生病毒,病原分离	13	1.00	10
双生病毒一类值得重视的植物病毒	周雪平,崔晓峰,陶小荣	植物病理学报	2003	双生病毒,重组,DNA $\beta$ ,DNAI,病害复合体,进化	13	1.00	9
番茄烟粉虱传双生病毒 PCR 检测	何自福,虞皓,罗芳芳	中国病毒学	2004	烟粉虱传双生病毒,PCR 检测,序列分析,植物病毒	13	1.18	8
侵染广西烟草的中国番茄黄化曲叶病毒及其伴随的卫星 DNA 分子的基因组特征	徐幼平,周雪平	微生物学报	2006	Begomovirus,中国番茄黄化曲叶病毒,DNA $\beta$ ,DNA - A	10	1.11	10
赛葵黄脉病毒:一种含有卫星 DNA 的双生病毒新种	周雪平,彭燕,谢艳,等	科学通报	2003	DNA - A,DNA $\beta$ ,赛葵黄脉病毒,卫星 DNA 双生病毒,菜豆金色花叶病毒	10	0.83	9

2.4 研究资助情况

基金资助是研究人员获得科研经费资助的重要来源,也是政府资金引导科研重点发展方向的重要指标,同时也是衡量研究人员研究水平和实力的重要指标。对于科技类学术期刊来说,基金项目论文代表着某一学科领域内研究的新动向、新趋势,具有一定学术性、权威性、超前性<sup>[5]</sup>。在本次统计的

表 1 1989—2013 年刊载双生病毒有关论文数量排名前 10 位的出版物

出版物名称	载文量 (篇)	比例 (%)
植物病理学报	18	15.65
微生物学报	8	6.96
植物保护	8	6.96
病毒学报	7	6.09
科学通报	6	5.22
江苏农业学报	5	4.35
植物保护学报	5	4.35
中国病毒学	5	4.35
西南农业学报	4	3.48
中国科学:C 辑	4	3.48

及双生病毒的检测方法,发表年份正值该研究领域迈入发展期,该文发表后受到学者广泛关注。通过表 2 提供的相关文献关键词频可知,被引频次前 10 位的文献中有 8 篇涉及双生病毒的检测、鉴定以及相关方法学的研究,其他 2 篇为研究综述。表明国内双生病毒研究主要还是集中在该类病毒的流行病学研究,鲜见其致病相关分子机制的高被引文献。

115 篇文献中,获得基金资助的文献为 104 篇,占文献总数的 90.43% 。60% 以上的双生病毒研究文献获得 2 种及以上基金资助,其中国家自然科学基金资助的文献最多(含杰出青年基金和青年基金),为 58 篇,占文献总数的 50.43% (表 3)。综上,我国双生病毒的研究受重视度较高,得到国家及省市主要科技计划支持较多。

表 3 1989—2013 年双生病毒文献排名前 5 位的基金资助来源

排序	基金资助来源	文献量 (篇)	比例 (%)
1	国家自然科学基金(含杰出青年基金和青年基金)	58	50.43
2	公益性行业(农业)科研专项	11	9.57
3	国家高技术研究发展计划(国家“863”计划)	9	7.83
4	中国科学院重大项目	8	6.96
5	国家重点基础研究发展计划(国家“973”计划)	7	6.09

2.5 双生病毒研究文献作者分析

2.5.1 核心研究者分析 根据普赖斯公式<sup>[6]</sup>:  $M = 0.749(N_{\max})^{1/2}$ , 其中  $N_{\max}$  为最高产作者发表的论文数, 论文数在  $M$  以上的即为核心作者。1989—2013 年最高产作者发文量为 27 篇, 根据公式可得  $M = 3.9$ , 因此 1989—2013 年相关领域发文量大于 3.9 篇的作者即为核心作者。据统计, 共有 27 名作者在相关领域发文量 3.9 篇以上, 是国内双生病毒研究领域的活跃群体。其中以周雪平发文最多, 共计 27 篇; 刘玉乐居第 2 位, 发文 12 篇。此外张仲凯、谢艳、青玲等的发文量也排在前列, 均为 10 篇及以上(表 4)。其中, 周雪平、谢艳等的研究重心主要集中在我国双生病毒病害的检测、新分离物鉴定及相关基因序列分析。

表 4 1989—2013 年我国双生病毒领域发文量排名前 10 位的作者

排序	作者	发文量 (篇)
1	周雪平	27
2	刘玉乐	12
3	张仲凯	11
3	谢艳	11
5	青玲	10
6	蔡健和	9
6	田波	9
8	谢迎秋	8
8	朱楨	8
10	何自福	7
10	丁铭	7

2.5.2 合作研究分析 将“Web of Science”平台 CSD 数据库中下载的“HTML”格式题录信息导入 SATI 软件, 并转化为“XML”格式数据, 对“XML”格式数据进行作者字段抽取, 选择“Co - Occurrence Matrix(Valued)”矩阵类型建立 30 × 30 的双生病毒高频作者共现矩阵, 导入 SATI 软件内嵌的 Netdraw 软件对生成的共现矩阵进行处理, 形成国内双生病毒高频作者共现网络图谱<sup>[7]</sup>(图 2)。图 2 中, 每个节点对应 1 名作者, 节点大小与合作强度呈正比, 节点间连线的粗细与合作强度呈正比, 节点间连线长短与合作亲密度呈正比。通过高频作者网络图中作者群体的度数中心性(degree centrality)、中间中心性(betweenness centrality)分析可知, 目前国内双生病毒文献的作者中, 度数中心性最高的是周雪平, 为 10, 说明其与 10 个作者合作发表过论文。此外蔡健和、李桂新、刘玉乐、谢艳的度数中心性均大于 5, 与周雪平共同成为对整个合作研究网络有较大影响力的 5 位作者。中间中心性排在前 3 位的

作者分别是周雪平(79.250)、蔡健和(50.000)、刘玉乐(45.000), 节点的中间中心性测量的是网络中该节点对资源控制的程度, 由此说明上述 3 位作者对双生病毒的研究资源具有较强的控制, 起到桥梁中介作用, 以他们为核心分别形成了相对合作紧密的研究团队。

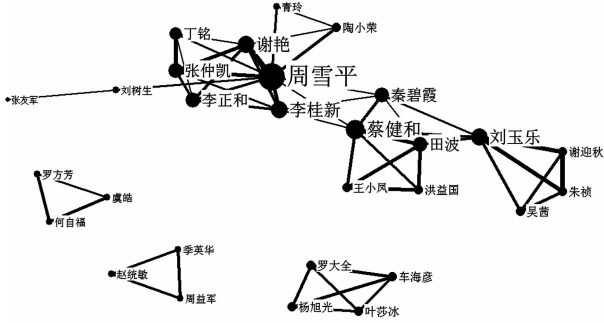


图2 双生病毒文献高频作者共现网络图谱

2.6 双生病毒研究成果高产机构和区域分析

对 CSD 中双生病毒研究文献的产出机构(以第 1 单位计)以及产出机构所在地域分布进行统计, 结果如表 5、表 6 所示。双生病毒研究文献产出居前 2 位的研究机构分别为浙江大学、中国科学院, 发文量依次为 28、16 篇, 所占比例分别为 24.3%、13.9%。地域分布的统计结果与产出机构的统计结果基本吻合。综上, 浙江大学、中国科学院在国内双生病毒的相关研究中占据主导地位, 而随着双生病毒病害在全国范围的蔓延, 各疫区重视程度逐步提高, 相关研究成果相应开始呈递增趋势。

表 5 有关双生病毒的国内文献的主要产出单位

排序	单位	文献量 (篇)	排序	单位	文献量 (篇)
1	浙江大学	28	6	江苏省农业科学院	4
2	中国科学院	16	6	云南省农业科学院	4
3	西南大学	7	8	中国农业科学院	3
4	中国热带农业科学院	6	8	广西省农业科学院	3
4	广东省农业科学院	6	8	石河子大学	3

表 6 有关双生病毒的国内文献主要产出单位的地域分布

排序	地域	文献量 (篇)	排序	地域	文献量 (篇)
1	浙江省	34	6	广西	6
2	北京市	24	6	江苏省	6
3	广东省	10	6	海南省	6
4	云南省	8	9	上海市	4
5	重庆市	7	10	新疆	3

由图 3 可知, 中国科学院对双生病毒的研究开展较早, 始于 1993 年, 但自 2001 年后 CSD 数据库中未收录以中国科学院为第 1 单位发表的相关文献。而自 2002 年后, 浙江大学逐步成为国内发表双生病毒相关文献最多的单位。值得注意的是, 自 2010 年后, 以浙江大学为第 1 单位的双生病毒相关文献发表数量也呈现出逐年递减趋势。依据在 SCI - E 数据

库中的初步检索,近年来上述 2 家研究机构双生病毒研究成果主要发表在国外期刊上。

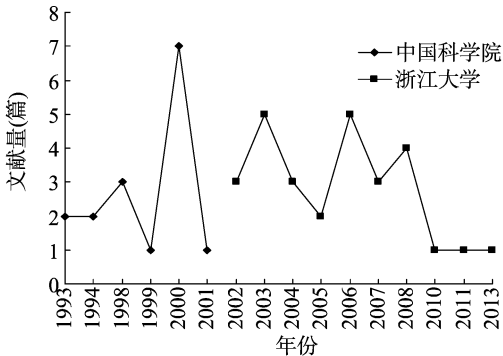


图3 1989—2013年中国科学院、浙江大学有关双生病毒的国内文献发表量

2.7 研究热点分析

对某一研究领域内文献的高频关键词进行研究,可在一定程度上揭示该领域的研究热点<sup>[8]</sup>。关键词是表达文献主题概念的自然语言词汇,高频关键词则是指文献中出现频率较高的关键词。

将“Web of Science”平台 CSCD 数据库中下载的“HTML”格式的题录信息导入 SATI 软件并转化为“XML”格式数据,对“XML”格式数据进行关键词字段抽取、频次统计,结果如表 6 所示。选择“Co - Occurrence Matrix (Valued)”矩阵类型建立 30 × 30 的双生病毒高频关键词共现矩阵,导入 SATI 软

件内嵌的 Netdraw 软件对生成的共现矩阵进行处理,形成国内双生病毒高频关键词共现网络图谱(图 4)。图 4 中 1 个节点代表 1 个关键词,节点大小反映关键词出现频次的高低,节点越大,代表其所对应的关键词在网络中作用越大。节点间连线表示关键词之间的共现关系,线条越粗,代表相互间的关系越强。从图 4 可以看出,国内双生病毒研究热点主要是 2 个方面:首先是双生病毒及其伴随的卫星 DNA 分子相关研究,主要以“tomato yellow leaf curl China virus”“tomato yellow leaf curl virus”为研究对象;其次是双生病毒的流行与其昆虫介体关系研究,如“whitefly - transmitted geminivirus”“Bemisia tabaci”。

表 6 1989—2013 年国内双生病毒文献的高频关键词

排序	关键词	频次(次)
1	DNAbeta	18
1	Begomovirus	18
1	Geminivirus	18
4	tomato yellow leaf curl virus	17
5	whitefly - transmitted geminivirus	16
6	DNA - A	12
7	tomato yellow leaf curl China virus	11
8	Bemisia tabaci	10
8	tomato	10
10	sequence analysis	9
10	PCR	9

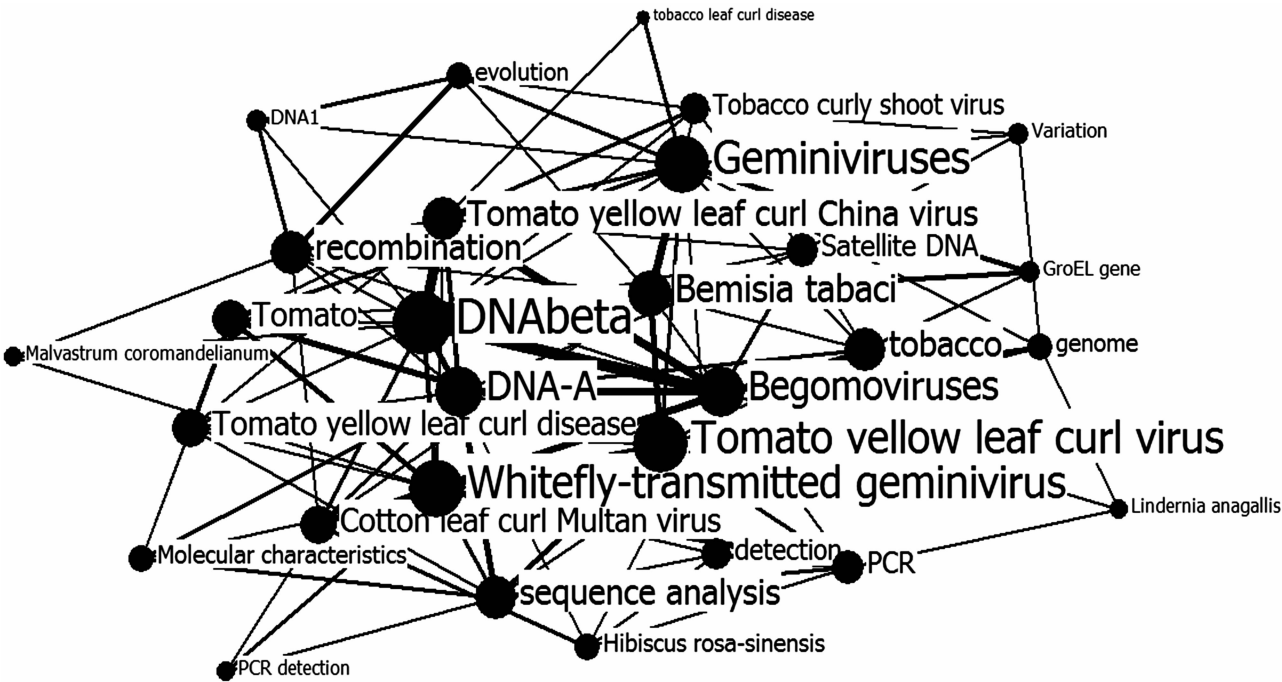


图4 双生病毒高频关键词共现网络图谱

3 结论

以 CSCD 数据库中收录的双生病毒研究文献为研究对象,采用 Excel 软件和 SATI 软件对国内双生病毒研究文献进行系统分析,采用可视化的方式展示双生病毒领域的学术代

表人物、合作关系、研究热点等,得到如下结论:(1)国内对双生病毒研究的历史相对较短,初步积累了一批研究成果,但总体增长缓慢,且过于偏重于对双生病毒病害检测及双生病毒新分离物的鉴定,而对于双生病毒具体发病机制等方面的研究尚显不足。(2)此次统计的115篇双生病毒文献中,基金

王燕芳, 吴 瑛. 外源水杨酸对棉花相关抗虫酶活性诱导的时间和浓度效应[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(4): 138–140.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.049

# 外源水杨酸对棉花相关抗虫酶活性诱导的时间和浓度效应

王燕芳<sup>1,2</sup>, 吴 瑛<sup>1</sup>

(1. 新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室, 新疆阿拉尔 843300; 2. 塔里木大学植物科技学院, 新疆阿拉尔 843300)

**摘要:**采用喷雾方法, 初步探讨外源水杨酸对棉叶总酚和抗虫酶活性的诱导作用, 结果表明, 在适度浓度和时间范围内, 水杨酸(SA)能明显诱导棉叶中总酚含量、苯丙氨酸解氨酶(PAL)、多酚氧化酶(PPO)活性和胰蛋白酶抑制力(TI)活性的增加; 5 mmol/L 水杨酸处理后 4 d 对棉叶总酚含量、PAL 活性和胰蛋白酶抑制力的诱导作用最为显著, 水杨酸 5 mmol/L 处理后 2 d 和 0.5 mmol/L 处理后 4 d 对棉叶 PPO 活性的诱导效果最优; 随着水杨酸处理时间的延长, 水杨酸诱导棉叶总酚含量和抗虫酶(PAL、PPO、TI)活性具有先升高后降低随后又升高的特点。这说明外源水杨酸能在一定程度上提高棉花抗虫相关的物质和酶活性以达到抗虫目的。

**关键词:**水杨酸; 棉花; 总酚; 抗虫酶; 总酚含量; 苯丙氨酸解氨酶; 多酚氧化酶

**中图分类号:** S562.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)04-0138-03

水杨酸(SA)作为植物的一种重要信号分子, 能激活植物超敏反应, 诱导病程相关蛋白基因(PR)的表达, 使植物产生系统性防御, 增强其抗病能力。有研究表明, 水杨酸在诱导抗虫方面也有重要作用<sup>[1-2]</sup>, 如杨扇舟蛾取食受水杨酸甲酯

(MeSA)熏蒸后的黑杨叶片后, 成虫对食物的消化吸收降低、发育历程延长、死亡率增加<sup>[3]</sup>; 利马豆遭二斑叶螨取食后, 会释放一种含有 MeSA 的挥发物以吸引二斑叶螨的天敌智利捕食螨, 从而起到间接抗虫作用<sup>[4]</sup>。植物体内次生代谢产物含量和防御酶活性的变化是植物抗虫过程中的重要表现, 具有重要的防卫功能<sup>[5]</sup>。目前, 关于棉花在外源水杨酸诱导作用下的相关抗虫生理生化防御研究比较少, 本试验从植物生理生化防御角度出发, 探讨外源水杨酸不同浓度和作用时间下棉花体内相关抗虫酚类次生代谢产物和蛋白酶活性的变化, 以明确外源水杨酸对棉花的抗虫诱导作用机制, 为水杨酸在棉花生产上的科学利用提供理论依据。

收稿日期: 2014-09-25

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 20867005)。

作者简介: 王燕芳(1989—), 女, 山西忻州人, 硕士, 从事外源激素对棉花病虫害防治研究。E-mail: 819710681@qq.com。

通信作者: 吴 瑛, 教授, 从事化学教学与研究。E-mail: wuyingyuan@163.com。

资助率达到了 90.43%, 其中 65 篇文献被国家级基金项目资助, 可见随着双生病毒在国内蔓延, 相关研究得到国家高度重视, 在众多重大科技计划中都给予了专项支持, 这对快速积累该领域的研究成果发挥了重要作用。结合资助方向分析, 今后可适当增加对双生病毒发病机制方面的研究支持。(3) 双生病毒研究成果产出机构集中度偏高。国内双生病毒文献相对集中于少数科研机构, 中国科学院、浙江大学共发表相关论文 44 篇, 占文献总量的 38.26%。各个研究团队的规模较小, 地域发展不均衡, 发文主要集中在以周雪平、刘玉乐、蔡健和为主的 3 个研究团队。上述 3 个团队之间虽有一定的合作关系, 但从全国范围来看, 对于双生病毒的研究合作还不充分, 特别是优势团队和普通团队之间的合作尚不紧密。

通过对 CSCD 数据库中收录的双生病毒研究文献的统计分析, 在展示国内双生病毒研究成果的同时也揭示了该领域的薄弱环节, 有关研究的深度、广度等方面有待加强。为了更好地识别双生病毒领域的研究热点与前沿, 未来还可基于“Web of Science”核心合集集中的文献数据进行分析, 与现有结果对比分析, 可能对双生病毒领域的发展更具参考性。

## 参考文献:

- [1] 张 彤. 双生病毒卫星 DNA 的复制及介导的病毒—介体互惠机制研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2012.
- [2] 刘启元, 叶 鹰. 文献题录信息挖掘技术方法及其软件 SATI 的实现——以中外图书情报学为例[J]. 信息资源管理学报, 2012(1): 50–58.
- [3] 邱均平. 信息计量学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007: 44–45.
- [4] 靳慧慧, 周 岚, 王姬娟. 基于文献计量分析的国内高校图书馆企业信息服务研究[J]. 科技情报开发与经济, 2014, 24(3): 105–108.
- [5] 刘思琼. 基于 CSCD 的我国菌根真菌研究文献计量分析[J]. 情报探索, 2013(12): 22–27.
- [6] 丁学东. 文献计量学基础[M]. 北京: 北京大学出版社, 1993: 220–232.
- [7] 黎 敏, 钟辉新. 近五年国际国内云计算研究进展对比[J]. 科技管理研究, 2013(3): 187–191.
- [8] 邱均平, 温芳芳. 近五年来图书情报学研究热点与前沿的可视化分析——基于 13 种高影响力外文源刊的计量研究[J]. 中国图书馆学报, 2011, 37(2): 51–60.