

马铃薯 Y 病毒属(Potyvirus)研究的文献计量分析

崔晓艳 顾和平 袁星星 张红梅 陈华涛 陈新*

(江苏省农业科学院蔬菜研究所 江苏 南京 210014)

摘要: 【目的】马铃薯 Y 病毒属(Potyvirus)是世界上最大的两个植物病毒属之一,对多种农作物造成危害。利用文献数据库,客观地分析国内外 Potyvirus 研究的发展动态,为国内外 Potyvirus 科研工作者和决策者提供参考。【方法】基于 Web of Science 数据库,采用文献计量学方法,对全球发表于 1985–2012 年的 Potyvirus 文献的国家、作者、机构、载文期刊及研究内容进行了数量和质量分析。【结果】检索到全球 60 个国家发表的 Potyvirus 文献 2 442 篇,以及每篇文献的被引频次和每个国家、机构及作者的 *H* 指数。经分析得出:全球 Potyvirus 研究论文的产出量自 1991 年呈稳定上升趋势,文献的数量和质量在统计的国家中,以美国最好,其次是法国、西班牙、澳大利亚、英国;美国的高产活跃作者最多;Potyvirus 研究的热点是基因沉默和分子生物学,并随着研究技术方法的革新将不断深入;研究方向更多倾向于寄主方面的研究(如基因沉默、寄主抗性、与寄主互作等)及交叉学科;而中国在 Potyvirus 基础研究上距离国际先进水平还有很大距离,研究力量较少,有影响力的论文较少。【结论】美国在该领域的研究处于领先水平,我国仍需加强 Potyvirus 基础研究力量投入,努力缩短差距。

关键词: 马铃薯 Y 病毒属, 文献计量学, Web of Science

基金项目: 国家自然科学基金项目(No. 31101411); 江苏省农业科技自主创新基金项目[No. CX(12)5045]; 转基因抗大豆花叶病毒病高蛋白大豆新品种的培育项目(No. 2010ZX08004-004)

*通讯作者: Tel: 86-25-84391362; 信箱: cx@jaas.ac.cn

收稿日期: 2012-07-02; 接受日期: 2012-12-13

Research dynamics on Potyvirus based on bibliometric

CUI Xiao-Yan GU He-Ping YUAN Xing-Xing ZHANG Hong-Mei
CHEN Hua-Tao CHEN Xin*

(Institute of Vegetable Crops, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing, Jiangsu 210014, China)

Abstract: [Objective] Potyvirus is one of the largest plant virus genus, causing significant losses in a broad range of host. We give an objective analysis of the development trend on Potyvirus in worldwide by bibliographic database, provide a reference for Potyvirus scientists and policy makers, and promote Potyvirus research work. [Methods] Based on Web of Science database, the countries, the authors, institutions, papers journals and research area of the Potyvirus literature published in 1985–2012 all over the world, are carried out quantitative and qualitative analysis. [Results] The number of Potyvirus documents published were totally 2 442 from more than 60 countries. At the same time, each literature citation frequency and the *H* index of every country, institution or the author were retrieved. The output of the Potyvirus research papers in worldwide was a steady upward trend since 1991. According to the quantity and quality of literature in the statistics, the United State was the best, followed by France, Spain, Australia and England. There were more core authors in the United States. The research hotspot in Potyvirus was the gene silence and molecular biology, and the research area tend to viral host (such as gene silencing, host resistance, the interaction virus-host) and interdisciplinary. There is a great distance between China and the international advanced level, including less research efforts and the less high papers. [Conclusion] The United States in the research field is at the top. China need to put more efforts to shorten the gap.

Keywords: *Potyvirus*, Bibliometric analysis, Web of Science

Potyvirus 是世界上最大的两个植物病毒属之一, 约占已命名的植物病毒种的 15%, 该属病毒在世界范围内广泛存在, 且引起重大的经济损失^[1]. 该属病毒是典型的正链 RNA 病毒, 在分子植物病理学的十大植物病毒研究热点中, Potyvirus 占了两个, 分别是马铃薯 Y 病毒(Potato virus Y, PVY)和李痘病毒(Plum pox virus, PPV)^[2]. 各国学者在 Potyvirus 的发生与防治, 病毒与寄主互动, 病毒基因组与抗病毒基因工程方面做了大量的研究, 为该学科的发展作出了巨大

贡献. 开展 Potyvirus 文献分析以了解该学科研究现状及前沿领域, 对于把握学科的整体发展趋势具有重要的意义. 文献计量学作为一门交叉学科受到越来越多的重视, 将文献计量学指标用于评价科学生产率、评价科技人才、成果质量、科研机构乃至整个国家的科技水平与影响能力等, 从而得到有效的定量分析数据, 目前已广泛应用于医学、化学化工、农业科学、冶金选矿、机械、电子、建筑科学等 50 多个专业^[3]. 在农业科学方面已用于水稻、超级稻研究^[4-5]; 林业外来有害生

物^[6-7]; 玉米黑穗病、番茄灰霉病、马铃薯晚疫病、烟粉虱、亚洲玉米螟等植物病虫害^[8-13]; 土壤重金属污染、大豆 QTL 研究、菌根学、转基因抗虫棉^[13-16]等各个方面。目前尚未见 Potyvirus 研究文献的系统分析, 本文从文献信息学的角度, 采用计量学分析的方法, 分析国内外 Potyvirus 研究的现状, 揭示其发展趋势, 以期能反映 80 年代后 Potyvirus 领域的研究概貌, 有利于帮助 Potyvirus 科研人员掌握该领域科研现状和发展态势, 了解我国在该研究领域的地位及其影响力, 为相关研究提供参考, 对于从宏观上总结过去、展示现状、探讨未来具有重要的基础信息和科学指导意义。

1 材料与方 法

采用美国科学信息研究所 (ISI) Web of Knowledge 的 Web of Science 数据库, 选用普通检索方式, 以 Potyvirus 作为检索词, 对相关论文进行了文献计量学分析。从不同角度分析了 Potyvirus 研究文献的学科基本结构体系, 包括开展相关研究国别、研究机构、高产作者、核心期刊、高被引论文、涉及学科等。检索范围为全世界在 1985-2012 年 4 月间发表的 Potyvirus 相关论文, 数据库包括 SCI-EXPANDED、CPCI-S、CPC-SSH、BKCI-S、BKCI-SSH, 数据采集时间为 2012 年 4 月 30 日, 数据库更新时间是 2012 年 4 月。期刊分析使用 ISI 的期刊引证报告 JCR (Journal citation reports) 及 Excel 进行相关数据文析。

2 结 果

2.1 全球发文趋势及国家分析

文献总量反映了一定时期内科研活动的绝对产出, 是衡量科研活动的一个重要指示因子。本文对 1985-2012 年 4 月间 Web of Science 收录的 Potyvirus 研究论文进行统计, 进行查重检索和去重处理之后, 汇总相关文献共计 2 442 篇, 发文国

家共有 60 个, 选取发文量总数居前 25 名的国家或地区, 统计结果见表 1。由表 1 看出, 美国的 Potyvirus 发文量和发文质量均遥遥领先, 发文量 668 篇, 占国际发文量的 27.30%, 总的被引次数达 18 493, 其后依次是法国、西班牙、澳大利亚、英国, 其中英国的发文质量略好于澳大利亚。前五位国家总发文量超过全球发文量的一半以上, 达 61.46%, 且被引次数也远远高于其他国家, 充分说明了 Potyvirus 的主要研究力量分布在这五强国家中。而中国作者发文 99 篇, 占全部发文量的 4.05%, 居第 8 位, 但总的被引频次却要落后, 说明论文整体质量不高, 研究深度仍需进一步加强。

选取全世界、美国、法国和中国的发文量进行分析, 按发表年份汇总, 结果见图 1。可以看出, 在 Web of Science 数据库中, 世界范围内 Potyvirus 的研究自 1991 年进入了快速发展阶段, 之后每年发文量变化不大, 一直在百篇左右, 分别在 1998 年、2008 年达到巅峰, 之后发文量都有所下降。而美国始终和国际研究趋势相吻合, 1985 年开始出现关于 Potyvirus 的研究论文, 共 8 篇, 其中美国发表 6 篇, 斯里兰卡和苏格兰各发表一篇。由美国肯塔基州立大学学者 Thornbury 等^[17]发表在 Virology 上的“Purification and characterization of Potyvirus helper component”, 被引频次达 120 篇。在 Web of Science 数据库中, 中国的首篇论文是在 1991 年由浙江省农业科学院的陈剑平等^[18]发表在 Plant Pathology 上的“Serological relationships between 5 fungally transmitted cereal viruses and other elongated viruses”。该文严格意义上说并不是研究 Potyvirus 的论文, 只是涉及到了该属病毒, 真正开始研究 Potyvirus 的论文(该数据库所收录的)还要晚, 可以看出中美两国 Potyvirus 研究的起步差距。

2.2 研究机构分析

在 Potyvirus 研究方面, 发文最多的 25 个研究

机构见表 2。这些机构共发文 1 185 篇, 其发文量接近 Potyvirus 全部发文量的一半(49.107%), 其中排名前三的分别是法国国家农业研究院、美国农业部、西班牙国家研究委员会, 这些国家综合研究组织, 由于其院所分布广泛, 综合实力强, 科研力量雄厚, 政府支持等因素, 相比大学有明显优势。各个国家分布相对比较均匀, 但美国最多, 有 9 个机构, 说明美国在 Potyvirus 研究方面比其他国家稳定的研究群体多, 优势明显。浙江省农业科学

院是我国唯一的上榜单位, 排名第 20 位。

2.3 作者分析

统计范围内, Potyvirus 发文量最多的前 25 位作者如表 3 所示。他们分别来自法国、西班牙、美国、澳大利亚、芬兰、德国、以色列、中国、加拿大、中国台湾, 分布相对比较均匀。该 25 位作者总共发文 897 篇, 占全部作者发文量总数的 36.539%。发文量居前 3 位的作者分别来自芬兰、西班牙和法国, 这些作者的发文量合计占到前 25

表 1 1985–2012 年 Web of Science 数据库中 Potyvirus 文献发文量总数居前 25 名的国家
Table 1 Top 25 countries publishing articles on Potyvirus based on Web of Science during 1985–2012

排名 Rank	国家/地区 Country	发文量/篇 Number of articles	总的被引次数 Total citations	H 指数 H-index	发文量百分比 Percentage of articles to total articles (%)
1	美国 USA	668	18 493	71	27.299
2	法国 France	275	5 925	40	11.238
3	西班牙 Spain	230	4 730	38	9.399
4	澳大利亚 Australia	171	2 974	28	6.988
5	英国 England	160	3 905	34	6.539
6	日本 Japan	113	1 698	25	4.618
7	德国 Germany	106	1 504	24	4.332
8	中国 P. R. China	99	875	16	4.046
9	印度 India	91	361	11	3.719
10	芬兰 Finland	90	1 653	25	3.678
11	加拿大 Canada	76	1 474	21	3.106
12	以色列 Israel	68	1 241	20	2.779
13	巴西 Brazil	65	307	11	2.656
14	意大利 Italy	62	537	14	2.534
15	韩国 South Korea	60	397	12	2.452
16	中国台湾 Taiwan	58	535	12	2.37
17	荷兰 Netherlands	57	747	16	2.329
18	瑞典 Sweden	56	1 171	22	2.289
19	匈牙利 Hungary	50	418	11	2.043
20	新西兰 New Zealand	42	412	11	1.716
21	丹麦 Denmark	39	859	16	1.594
22	苏格兰 Scotland	39	802	14	1.594
23	捷克共和国 Czech Republic	38	256	8	1.553
24	斯洛伐克 Slovakia	27	238	8	1.103
25	阿根廷 Argentina	25	158	8	1.022

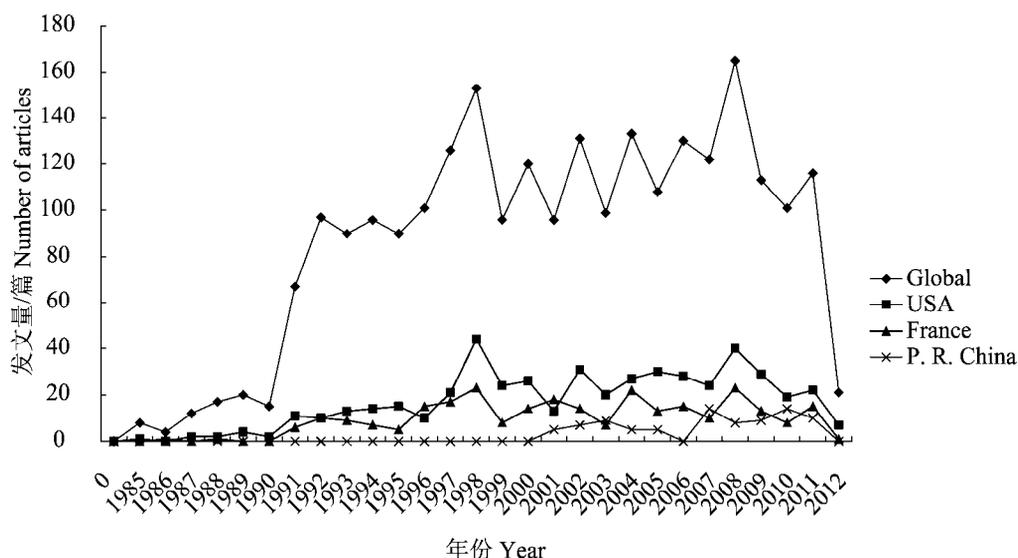


图 1 Potyvirus 文献在全球及美国、法国、中国年发文趋势

Fig. 1 Tendency of publishing articles of Potyvirus in the world, USA, France and China from 1985 to 2012

表 2 Potyvirus 发文量居前 25 位的研究机构

Table 2 Top 25 institutes of publishing articles on Potyvirus based on Web of Science during 1985–2012

排名 Rank	发文机构 Research institutes	发文量/篇 Number of articles	发文百分比 Percentage of articles to total articles (%)
1	法国国家农业研究院 INRA	179	7.418
2	美国农业部 USDA ARS	100	4.144
3	西班牙国家研究委员会 CSIC	97	4.020
4	芬兰赫尔辛基大学 UNIV HELSINKI	82	3.398
5	美国肯塔基大学 UNIV KENTUCKY	63	2.611
6	美国康奈尔大学 CORNELL UNIV	62	2.569
7	美国俄勒冈州立大学 OREGON STATE UNIV	53	2.196
8	以色列农业研究组织 AGR RES ORG	51	2.114
9	澳大利亚联邦科学与工业研究组织 CSIRO	45	1.865
10	美国佛罗里达大学 UNIV FLORIDA	41	1.699
11	英国苏格兰农作物研究所 SCOTTISH CROP RES INST	35	1.450
12	瑞典农业大学 SLU	31	1.285
12	澳洲西澳大学 UNIV WESTERN AUSTRALIA	31	1.285
14	加拿大农业部 AGR AGRI FOOD CANADA	30	1.243
15	美国华盛顿州立大学 WASHINGTON STATE UNIV	29	1.202
16	美国北卡罗来纳州立大学 N CAROLINA STATE UNIV	28	1.160
16	西班牙马德里自治大学 UNIV AUTONOMA MADRID	28	1.160
18	斯洛伐克科学院 SLOVAK ACAD SCI	27	1.119
18	新西兰奥克兰大学 UNIV AUCKLAND	27	1.119
20	美国德克萨斯农工大学 TEXAS A M UNIV	26	1.077
20	浙江省农业科学院 ZHEJIANG ACAD AGR SCI	26	1.077
22	中国台湾国立中兴大学 NATL CHUNG HSING UNIV	24	0.995
22	内布拉斯加大学林肯分校 UNIV NEBRASKA	24	0.995
24	意大利国家研究委员会 CNR	23	0.953
24	美国爱达荷大学 UNIV IDAHO	23	0.953

表 3 1885–2012 年 Web of Science 数据库关于 Potyvirus 发文量最多的前 25 位作者
Table 3 Top 25 authors of publishing articles on Potyvirus based on Web of Science during 1985–2012

排名 Rank	作者 Authors	国家/地区 Country	被引总频次 Total citations	H 指数 H-index	发文量/篇 Number of articles	百分比 Percentage of articles to total articles (%)
1	Valkonen J. P. T.	芬兰	1 420	24	75	3.055
2	Garcia J. A.	西班牙	2 385	28	72	2.933
3	Candresse T.	法国	1 768	22	47	1.914
4	Carrington J. C.	美国	4 121	34	43	1.752
5	Jones R. A. C.	澳大利亚	614	16	43	1.752
6	Ravelonandro M.	法国	1 007	14	43	1.752
7	Lecoq H.	法国	561	13	37	1.507
8	Shukla D. D.	澳大利亚	1 096	17	36	1.466
9	Le Gall O.	法国	864	17	34	1.385
10	Pirone T. P.	美国	1 635	20	29	1.181
11	Cambra M.	西班牙	619	12	28	1.141
12	Adams M. J.	英国	606	13	27	1.100
13	Gal-On A.	以色列	467	13	26	1.059
14	Glasa M.	斯洛伐克	239	8	26	1.059
15	Laliberte J. F.	加拿大	816	15	26	1.059
16	Ward C. W.	澳大利亚	1 062	18	26	1.059
17	Yeh S. D.	中国台湾	378	11	26	1.059
18	Dicenta F.	西班牙	189	7	25	1.018
19	Chen J.	中国	338	11	24	0.978
20	Desbiez C.	法国	323	11	24	0.978
21	Chen J. P.	中国	189	9	23	0.937
22	Dunez J.	法国	1 133	16	23	0.937
23	Maiss E.	德国	387	10	23	0.937
24	Makinen K.	芬兰	442	13	23	0.937
25	Caranta C.	法国	833	14	22	0.896
25	Martinez-Gomez P.	西班牙	166	5	22	0.896
25	Murphy J. F.	美国	524	12	22	0.896
25	Raccach B.	以色列	711	12	22	0.896

名作者发文量的 21.628%；而累计被引频率最高的三位作者分别来自美国、西班牙、法国。从整体上看，发文量大的核心作者与发文质量高的核心作者位次有所调整，但范围并没改变，仍集中在这前 25 位作者中。中国作者 2 位，分别为来自浙江省农业科学院的陈炯和陈剑平。

2.4 学科类别分析

表 4 显示全球 Potyvirus 研究涉及最多的 10 个学科，植物科学居于首位，发文量约占 40%，其他学科依次为病毒学、农业、应用微生物、分子生物学等，说明 Potyvirus 的研究方向更多倾向于寄主方面的研究（如基因沉默、寄主抗性、与寄主互作等），及交叉学科。

表 4 Potyvirus 研究所涉及的学科
Table 4 The subjects on Potyvirus research

学科类别 Subject	发文章 Number of articles	百分比 Percentage of articles to total articles (%)
植物科学 Plant Sciences	951	38.737
病毒学 Virology	848	34.542
农学 Agriculture	608	24.766
应用微生物学 Applied Microbiology	404	16.456
分子生物学 Molecular Biology	303	12.342
基因和遗传学 Genetics Heredity	144	5.866
细胞生物学 Cell Biology	50	2.037
昆虫学 Entomology	43	1.752
其他科学技术 Science Technology Other Topics	32	1.303
生物物理学 Biophysics	24	0.978

2.5 论文被引情况分析

学术界在一定时期内对某一领域关注的重点及关注的程度可通过高被引论文来反映。统计范围内, 1885–2012 年 Web of Science 数据库中 Potyvirus 方面被引次数最高的前 25 篇论文见表 5。从国别看, 美国 17 篇, 法国、西班牙、澳大利亚、英国分别是 3、2、2、1 篇。说明美国在 Potyvirus 的研究上处于国际领先地位, 中国尚无作者进入此行列。这 25 篇论文中, 被引次数最高的 5 篇论文分别刊登在 EMBO Journal、Cell、Plant Cell、Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America、Journal of General Virology, 其作者分别来自英国约翰·英纳斯植物科学研究中心、美国华盛顿州立大学、美国俄勒冈州立大学、美国南卡罗来纳哥伦比亚大学、西班牙马德里自治大学, 这 5 篇论文被引次数均超过 300 次, 其中英国约翰·英纳斯植

物科学研究中心发表在 EMBO Journal 上的一篇文章高居榜首, 被引次数达到 615。统计前 25 篇高被引论文第一作者所属国家官方语言, 80% 为英语。

引文频率最高的前 25 篇文章的核心作者, 可显示各个国家 Potyvirus 研究的知名学者或团队。从表中可以看出, 美国学者 Carrington 发表或参与的文章占 9 篇, 目前其实验室(Carrington Lab)属于美国密苏里州唐纳德植物研究中心(Donald Danforth Plant Science Center), 根据该实验室官网上的统计自 1984 年以来共发表病毒学领域(包括 Potyvirus 研究领域)及植物学领域的文章共 143 篇, 在 Potyvirus 个人发文章量中排名第四, 但累计被引频次排名第一(表 3), 是既高产又高质量的权威作者。另外的美国学者 Pirone、Dougherty、Dolja 均在前 25 篇文章中发表或参与论文多篇。以上 4 位学者是美国 Potyvirus 病毒研究

表5 1885–2012年 Web of Science 数据库 Potyvirus 研究前 25 篇高被引论文
Table 5 Top 25 most cited papers in the field of Potyvirus based on Web of Science during 1885–2012

排名 Rank	作者 Authors	篇名 Title	发表期刊 Journal	国别和机构 Country and Institutes	总被引 次数 Total citations	平均每年被 引次数 Average per Year
1	Brigneti G., Voinnet O., Li W. X., Ji L. H., Ding S. W., Baulcombe D. C.	Viral pathogenicity determinants are suppressors of transgene silencing in <i>Nicotiana benthamiana</i>	EMBO Journal	英国约翰·英纳斯植物科学研究中心 John Innes Ctr Plant Sci Res	615	41.00
2	Kasschau K. D., Carrington J. C.	A counterdefensive strategy of plant viruses: Suppression of posttranscriptional gene silencing	Cell	美国华盛顿州立大学 Washington State Univ	459	30.60
3	Lindbo J. A., Silva-Rosales L., Proebsting W. M., Dougherty W. G.	Induction of a highly specific antiviral state in transgenic plants: implications for regulation of gene expression and virus resistance.	Plant Cell	美国俄勒冈州立大学 Oregon State Univ	458	22.90
4	Anandalakshmi R., Pruss G. J., Ge X., Marathe R., Mallory A. C., Smith T. H., Vance V. B.	A viral suppressor of gene silencing in plants	Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America	美国南卡罗来纳哥伦比亚大学 Univ S Carolina	421	28.07
5	Riechmann J. L., Lain S., Garcia J. A.	Highlights and prospects of Potyvirus molecular-biology	Journal of General Virology	西班牙马德里自治大学 Univ Autonoma Madrid	376	17.90
6	Carrington J. C., Freed D. D.	Cap-independent enhancement of translation by a plant Potyvirus 5' nontranslated region	Journal of Virology	美国德克萨斯农工大学 Texas A&M Univ	264	11.48
7	Suzich J. A., Tamura J. K., Palmerhill F., Warrener P., Grakoui A., Rice C. M., Feinstone S. M., Collett M. S.	Hepatitis-c virus ns3 protein polynucleotide-stimulated nucleoside triphosphatase and comparison with the related pestivirus and flavivirus enzymes	Journal of Virology	美国食品药品监督管理局 US FDA	239	11.95
8	Smith H. A., Swaney S. L., Parks T. D., Wernsman E. A., Dougherty W. G.	Transgenic plant-virus resistance mediated by untranslatable sense rnas-expression, regulation, and fate of nonessential rnas	Plant Cell	美国俄勒冈州立大学 Oregon State Univ	218	11.47
9	Atreya C. D., Raccach B., Pirone T. P.	A point mutation in the coat protein abolishes aphid transmissibility of a Potyvirus	Virology	美国肯塔基大学 Univ Kentucky	215	9.35
10	Wetzel T., Candresse T., Macquaire G., Ravelonandro M., Dunez J.	A highly sensitive immunocapture polymerase chain-reaction method for plum pox Potyvirus detection	Journal of Virological Methods	法国农业科学 研究院 INRA, PATHOL VEGETALE STN	210	10.00
11	Llave C., Kasschau K. D., Carrington J. C.	Virus-encoded suppressor of post-transcriptional gene silencing targets a maintenance step in the silencing pathway	Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America	美国华盛顿州立大学 Washington State Univ	206	15.85
12	Carrington J. C., Cary S. M., Parks T. D., Dougherty W. G.	A second proteinase encoded by a plant Potyvirus genome	EMBO Journal	美国德克萨斯农工大学 Texas A&M Univ	203	8.46

(待续)

							(续表)
13	Shukla D. D., Ward C. W.	Amino-acid sequence homology of coat proteins as a basis for identification and classification of the Potyvirus group	Journal of General Virology	澳大利亚联邦科学与工业研究组织 CSIRO	201	8.04	
14	Schaad M. C., Jensen P. E., Carrington J. C.	Formation of plant RNA virus replication complexes on membranes: Role of an endoplasmic reticulum-targeted viral protein	EMBO Journal	美国德克萨斯农工大学 Texas A&M Univ	191	11.94	
15	Shukla D. D., Ward C. W.	Structure of Potyvirus coat proteins and its application in the taxonomy of the Potyvirus group	Advances in Virus Research	澳大利亚联邦科学与工业研究组织 CSIRO	189	7.88	
16	Wetzel T., Candresse T., Ravelonandro M., Dunez J.	A polymerase chain-reaction assay adapted to plum pox Potyvirus detection	Journal of Virological Methods	法国农业科学研究院 INRA	188	8.55	
17	Dolja V. V., Halderman R., Robertson N. L., Dougherty W. G., Carrington J. C.	Distinct functions of capsid protein in assembly and movement of tobacco etch Potyvirus in plants	EMBO Journal	美国德克萨斯农工大学 Texas A&M Univ	184	9.68	
18	Cronin S., Verchot J., Haldemancahill R., Schaad M. C., Carrington J. C.	Long-distance movement factor: a transport function of the Potyvirus helper component proteinase	Plant Cell	美国德克萨斯农工大学 Texas A&M Univ	184	10.22	
19	Urcuqui-Inchima S., Haenni A. L., Bernardi F.	Potyvirus proteins: A wealth of functions	Virus Research	法国巴黎第 11 大学 Univ Paris 11	168	14.00	
20	Gonsalves D.	Control of papaya ringspot virus in papaya: A case study	Annual Review of Phytopathology	美国康奈尔大学 Cornell Univ	161	10.73	
21	Dolja V. V., McBride H. J., Carrington J. C.	Tagging of plant Potyvirus replication and movement by insertion of beta-glucuronidase into the viral polyprotein	Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America	美国德克萨斯农工大学 Texas A&M Univ	157	7.48	
22	Lain S., Riechmann J. L., Garcia J. A.	RNA helicase - a novel activity associated with a protein encoded by a positive strand rna virus	Nucleic Acids Research	西班牙马德里自治大学 Univ Autonoma Madrid	155	6.74	
23	Atreya P. L., Atreya C. D., Pirone T. P.	Amino-acid substitutions in the coat protein result in loss of insect transmissibility of a plant-virus	Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America	美国肯塔基大学 Univ Kentucky	154	7.00	
24	Lindbo J. A., Dougherty W. G.	Pathogen-derived resistance to a Potyvirus - immune and resistant phenotypes in transgenic tobacco expressing altered forms of a Potyvirus coat protein nucleotide-sequence	Molecular Plant-Microbe Interactions	美国俄勒冈州立大学 Oregon State Univ	154	7.33	
25	Carrington J. C., Dougherty W. G.	Small nuclear inclusion protein encoded by a plant Potyvirus genome is a protease	Journal of Virology	美国北卡罗来纳州立大学 N Carolina State Univ	153	5.88	

的代表人物, 他们都曾获得过美国植物病理学会所颁发的植物病理界最高荣耀之一的鲁西亚兰

奖(Ruth Allen Award), 引文榜首的英国学者 Baulcombe D. C.也于 2002 年获此殊荣。另外, 法

国学者 Wetzel、西班牙学者 Lain、澳大利亚学者 Shukla 亦是各国 Potyvirus 研究的代表人物。

从 25 篇高被引用论文的研究内容上看, 植物基因沉默抗病毒和病毒基因沉默抑制子的研究关注度最高, 共 7 篇, 高被引用的前 4 篇论文均是该方面的。RNAi 作为基因沉默的一个工具, 已被广泛应用于基因功能、基因治疗、病毒防治等方面的研究。1998 年, Fire 等在线虫中发现 RNAi 现象, 并揭示了 SuGuo 发现正义 RNA 对基因表达也有抑制作用的原因, 认为 SuGuo 发现的这种现象是由于体外转录制备的 RNA 中污染了微量的双链 RNA, 而且 dsRNA 能比反义 RNA 或正义 RNA 更有效地抑制基因的表达, 把由 RNA 引起的基因表达的抑制称为 RNA 干涉。RNAi 自 1998 年首次提出以来, 一直是分子生物学领域的研究热点, RNA 沉默与 RNA 病毒息息相关, Potyvirus 属病毒是典型的正链 RNA 病毒, 因此在该方面的研究也成为一大热点。1993 年 Lindbo 等^[19]发现 Potyvirus 病毒侵染转基因植物后能够诱导与入侵病毒同源的转基因的沉默, 并且沉默反应总是与植物对病毒的恢复反应相伴, 提出了 RNA 介导抗病性的概念^[20]。而植物病毒对抗植物沉默有自己特有的机制, 1998 年首次发现 Potyvirus 编码的 HC-Pro 和黄瓜花叶病毒(CMV)编码的 2b^[21-23]为 RNA 病毒沉默抑制子。最近 20 多年, 伴随着转基因的迅速发展, 植物抗病毒基因工程的研究、植物基因沉默抗病毒和病毒基因沉默抑制因子的作用机制一直为研究的热点, 引起了病毒学家和植物学家的共同兴趣。据初步统计, Potyvirus 在这方面的文章自 1993 年(首篇)迄今有 300 多篇, 平均每年保持在 15 篇左右。该研究的发展将使我们更好地理解植物-病毒之间抗性机制, 防治病毒病。

除此之外, Potyvirus 的分子生物学方面研究, 占 14 篇, 其余为病毒分类鉴定 4 篇。Potyvirus 的分子生物学研究是病毒学家基本的兴趣所在,

一直是病毒学研究最活跃的方面, 包括病毒的结构和编码蛋白的功能、如何完成生命史及生命史中各个环节的机制。在最近 20 多年里, Potyvirus 的分子生物学研究处于稳定发展阶段, 通过病毒学家不断的努力, 随着新技术、新方法、新仪器的诞生, 更多微观领域的生命本质、机制得到揭示。如各个编码蛋白的功能, 病毒与寄主的互动, 病毒在植物体内如何侵染、复制、运动、诱导症状、植物抗病毒及传毒机制等得到不断诠释和完善。目前各国学者正围绕着病毒学领域的这些基础生命科学问题, 进行积极探索, 取得一个又一个新的发现。

2.6 载文期刊分析

统计范围内全世界 Potyvirus 文献发文量居前 30 名的期刊见表 6。这 30 种期刊总共发文 1 673 篇, 占全部检索结果的 68.148%, 平均影响因子是 2.788; 其中发文量最大的前 5 种期刊依次是 Archives of Virology、Journal of General Virology、Phytopathology、Plant Disease、Virology, 总被引次数最高的前 5 种期刊依次是 Journal of General Virology、Virology、Journal of Virology、Archives of Virology、Phytopathology、Plant Cell。期刊影响因子最高和篇均被引次数最高的前 5 种期刊依次是 Plant Cell、Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America、Virology、Journal of General Virology 和 Journal of Virology, 说明期刊收录的论文质量相对比较高。以上所提及的期刊均是该领域内广泛认可的期刊。从期刊的综合数据来看, Journal of General Virology、Virology、Journal of Virology 是国际上病毒学领域中三大主流期刊, 较为集中地刊登了本领域的研究成果, 同时也成为业内学者最为关注的期刊。

除此以外, 随着交叉学科、基础生命研究的不断深入, Potyvirus 研究领域文章早已不单

表 6 Potyvirus 研究载文量居前 30 位的期刊
Table 6 Top 30 journal of publishing articles on Potyvirus

排名 Rank	来源出版物 Source	影响因子 Impact factor	总被引频次 Total citations	每篇平均引 用次数 Average cited times	单篇最高引次 Highest cited times of single article	记录 Number of articles	百分比 Percentage of articles to total articles (%)
1	Archives of Virology	2.209	2 694	10.17	141	265	10.794
2	Journal of General Virology	3.568	5 605	35.47	376	158	6.436
3	Phytopathology	2.428	2 423	16.94	106	143	5.825
4	Plant Disease	2.387	1 268	9.53	58	133	5.418
5	Virology	3.305	3 833	39.52	215	97	3.951
6	Virus Research	2.905	1 302	17.59	168	74	3.014
7	Journal of Virological Methods	2.139	1 787	24.48	209	73	2.974
8	Journal of Virology	5.189	2 907	42.75	264	68	2.770
9	Molecular Plant Microbe Interactions	4.010	2 052	30.18	153	68	2.770
10	Annals of Applied Biology	1.681	812	12.12	52	67	2.729
11	Plant Pathology	2.237	475	9.31	79	51	2.077
12	Journal of Phytopathology Phytopathologische Zeitschrift	0.983	292	5.84	34	50	2.037
13	Virus Genes	1.693	389	7.78	87	50	2.037
14	European Journal of Plant Pathology	1.575	402	9.35	54	43	1.752
15	Theoretical and Applied Genetics	3.264	577	16.49	55	35	1.426
16	Journal of Phytopathology	0.937	109	3.41	16	32	1.303
17	Acta Virologica	0.547	157	5.06	43	31	1.263
18	Australasian Plant Pathology	0.781	88	3.14	11	28	1.141
19	Journal of Plant Pathology	1.054	29	1.16	5	25	1.018
20	Molecular Plant Pathology	3.709	436	17.44	76	25	1.018
21	Zeitschrift Fur Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz Journal of Plant Diseases and Protection	0.373	99	3.96	25	25	1.018
22	Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America	9.771	1 943	92.52	421	21	0.855
23	Australian Journal of Agricultural Research	1.382	238	14.88	28	16	0.652
24	Hortscience	0.886	70	4.38	14	16	0.652
25	Euphytica	1.597	172	11.47	33	15	0.611
26	Plant Journal	6.948	892	63.71	141	14	0.570
27	Transgenic Research	2.569	257	18.36	63	14	0.570
28	Phytoparasitica	0.527	33	2.54	17	13	0.530
29	Plant Cell	9.396	1 277	106.42	458	12	0.489
30	Febs Letters	3.601	231	21.00	45	11	0.448

单局限于病毒学领域,频频有高质量论文发表在生命科学高影响因子期刊上,如 *Plant Cell*、*Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America* 等。

3 讨论

从本文的统计结果中可以看出,世界范围内 Potyvirus 的研究一直较活跃,各国学者积极不断地致力于该属病毒的研究与探索,这可能与该病毒危害的作物较多,广泛分布,且是典型的正链 RNA 病毒有关。其中美国、法国、西班牙、澳大利亚和英国在 Potyvirus 研究领域处于国际领先地位,美国的发文量和发文质量均位居榜首,研究机构众多,研究人员整体实力较强。法国、西班牙、澳大利亚的研究力量较为集中,主要为研究平台较高的国家研究机构。

研究内容涉及了 Potyvirus 的各个方面,其中植物基因沉默和病毒基因沉默抑制子成为研究热点,引起了植物学家和病毒学家的共同关注。而 Potyvirus 的分子生物学方面由于涉及面广,未知数领域多,也吸引了大量学者的研究兴趣。病毒这一模式病原的研究为分子生物学发展取得了许多突破性进展,如利用植物病毒作为基因工程的载体,病毒花椰菜花叶病毒(CaMV) 35S 启动子的利用,病毒诱导的基因沉默等为功能基因组的研究提供了方法;同时分子生物学的新技术、新方法应用于病毒的研究,也大大带动了病毒学的发展^[24]。

从本研究文献计量指标,如科研成果产出、机构分析及主要作者等方面,均可看出,美国在 Potyvirus 研究领域投入了大量的科研力量,科研实力雄厚。我国 Potyvirus 研究总体水平与国际先进水平相比还有很大差距,主要表现在论文的影响力较小、原创性研究不足、基础研究和高新技术研究仍较薄弱。原因有以下几点:(1) Potyvirus 病害在我国尚未集中造成重大危害,我国植物病毒学研究力量更多的集中在水稻病毒上, Potyvi-

rus 的活跃高产群体较少。据统计,目前我国 Potyvirus 研究排名前三的机构分别为浙江省农科院、浙江大学和中国农业大学,主要是围绕 Potyvirus 的分离鉴定、基因组特征、病毒-寄主之间的互作展开研究,在向国际水平看齐,但还有一段距离。(2) 病毒的分子生物学研究对生命科学研究平台的要求较高,这与我国分子生物学研究起步较晚有关,我国在 Potyvirus 侵染、致病与植物抗性分子机理等研究方面,尚有较大的差距。相信随着我国病毒学基础研究的发展,势必促进我国 Potyvirus 的发展。

4 结论

在世界科学环境下,以发表的论文与引文为科学指标,对论文数量与质量进行分析,试图反映一个国家的科研实力和科学影响。本文在分析世界各国 Potyvirus 研究的科学产出能力和影响力时,将论文数量、引文数量和 *H-index* 指标综合起来进行全面分析。从综合分析看,居前 5 位的国家恰好是发文量、引文数位居前 5 位的国家,因此,可将美国、法国、西班牙、澳大利亚和英国看作此研究领域的五强。从论文发表量及论文被引情况看,在统计范围内,美国的 Potyvirus 研究发文量领先于其他国家,其后分别是法国、西班牙、澳大利亚和英国。中国在发文量前 25 位国家中居于第 8 位。在统计全球高产的 25 位作者中,中国占两位;从国际上发表高被引论文的前 25 位作者看,他们的文章被引次数均超过 150 次,而中国作者发表的文章被引次数最高为 99 次。这些高产高效作者多来自欧美发达国家。从研究机构看, Potyvirus 研究发文最多的研究机构主要是国家科研机构,如排名前三的法国国家农业研究院、美国农业部、西班牙国家研究委员会,其次是高校,来自美国的研究机构最多。以上均说明在该领域有影响力,综合实力较强的国家始终保持欧美发达国家范围内。

我国需加强在 Potyvirus 领域的投入,包括人

才的引进和培养, 加强国际合作, 尤其要加强与世界强国的交流与合作, 通过增加科研所需要的各种软硬件的投入, 特别是增强我国在 Potyvirus 基础研究方面的能力, 推动我国的 Potyvirus 研究事业的发展, 缩短与发达国家的差距, 赶超世界先进水平, 提高我国在 Potyvirus 研究领域的国际影响力, 积极发挥我国对农业发展应有的贡献和作用。

参 考 文 献

- [1] Gibbs AJ, Ohshima K, Phillips MJ, et al. The prehistory of potyviruses: their initial radiation was during the dawn of agriculture[J]. *PLoS One*, 2008, 3(6): e2523.
- [2] Scholthof KB, Adkins S, Czosnek H, et al. Top 10 plant viruses in molecular plant pathology[J]. *Molecular Plant Pathology*, 2011, 12(9): 938-954.
- [3] 曹学艳, 胡文静. 我国文献计量学进展研究[J]. *情报杂志*, 2004(2): 67-69.
- [4] 邬亚文, 夏小东, 职桂叶, 等. 基于文献的国内外水稻研究发展态势分析[J]. *中国农业科学*. 2011, 44(20): 4129-4141.
- [5] 李晓, 陈春燕, 郑家奎, 等. 基于文献计量学的超级稻研究动态[J]. *中国农业科学*, 2009, 42(12): 4195-4208.
- [6] 贺萍, 路文如, 骆有庆. 全球林业外来有害生物研究的文献计量分析[J]. *北京林业大学学报*, 2009, 31(6): 77-85.
- [7] 贺萍, 路文如, 骆有庆. 生物入侵文献计量分析[J]. *北京林业大学学报*, 2009, 31(3): 77-83.
- [8] 崔晓宁, 柴浩军, 王元立. 基于文献计量分析我国玉米黑穗病研究现状[J]. *热带农业工程*, 2011, 35(3): 9-12.
- [9] 王欣莹, 宋静, 张冬冬. 我国番茄灰霉病文献计量分析[J]. *湖北农业科学*, 2011, 50(11): 2369-2370.
- [10] 张凤巧, 王元立, 曹克强. 基于文献计量分析的马铃薯晚疫病研究现状[J]. *安徽农业科学*, 2010, 38(7): 3516-3518.
- [11] 刘新周, 韩群鑫. 重大外来入侵害虫烟粉虱核心期刊研究文献计量分析[J]. *安徽农业科学*, 2011, 39(29): 18279-18280.
- [12] 蔡卓平, 朱红惠. 基于文献计量学方法分析中国 2005—2009 年亚洲玉米螟的研究动态(英文)[J]. *浙江农业学报*, 2012, 24(1): 76-80.
- [13] 赵庆龄, 路文如. 土壤重金属污染研究回顾与展望——基于 web of science 数据库的文献计量分析[J]. *环境科学与技术*, 2010, 33(6): 105-111.
- [14] 张以民. 大豆 QTL 研究的文献计量学分析[J]. *大豆科技*, 2011(4): 39-46.
- [15] 杨青, 黄艺. 基于 SCI 文献分析我国菌根学研究现状和发展方向[J]. *微生物学通报*, 2009, 36(3): 439-445.
- [16] 郑敬业. 中国转基因抗虫棉研究文献计量分析[J]. *中国农学通报*, 2008, 24(7): 462-466.
- [17] Thornbury DW, Hellman GM, Rhoads RE, et al. Purification and characterization of Potyvirus helper component[J]. *Virology*, 1985(144): 260-267.
- [18] Chen JP, Adams MJ. Serological relationships between 5 fungally transmitted cereal viruses and other elongated viruses[J]. *Plant Pathology*, 1991, 40(2): 226-231.
- [19] Lindbo JA, Silva-Rosales L, Proebsting WM, et al. Induction of a highly specific antiviral state in transgenic plants: implications for regulation of gene expression and virus resistance[J]. *Plant Cell*, 1993, 5(12): 1749.
- [20] 牛颜冰, 青玲, 周雪平. RNA 沉默机制及其抗病毒应用[J]. *中国生物工程杂志*, 2004, 24(2): 76-79.
- [21] Vance VB, Anandalakshmi R, Pruss GJ, et al. A viral suppressor of gene silencing in plants[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1998, 95(22): 13079-13084.
- [22] Carrington JC, Kasschau KD. A counterdefensive strategy of plant viruses: suppression of posttranscriptional gene silencing[J]. *Cell*, 1998(95): 461-470.
- [23] Baulcombe DC, Brigneti G, Voinnet O, et al. Viral pathogenicity determinants are suppressors of transgene silencing in *Nicotiana benthamiana*[J]. *EMBO J*, 1998, 17(22): 6739-6746.
- [24] 李大伟. 我国植物病毒学的研究现状及发展策略[J]. *植物保护*, 2010, 36(2): 5-8.