基于文献计量学的植物保护学科发展态势分析

邹亚飞#*， 孙 爻#， 田 芳， 张礼生

（中国农业科学院植物保护研究所，北京 100193）

摘要 采用科睿唯安(Clarivate Analytics)的 Web of Science(WOS)核心数据库中 Science Citation Index Expanded (SCIE)子库数据，通过文献计量学方法对发文量、篇均被引频次、重点国家、高发文机构和高发文期刊等指标进行分析，结果显示，植物保护学科发文量 10 年间大体呈现平稳增长趋势，平均增长率为 6.42%。中国是发文 Top10 国家之一，中国农业科学院也跻身 Top10 重要机构之一，但发文影响力均显不足。在 Top10 高发文期刊中美国占据 5 席，英国占据 3 席，瑞士 2 席。国家自然科学基金委员会是 Top10 发文资助机构中资助发文量最多的单位。

关键词 植物保护学科； 文献计量学； 发展分析

中图分类号： S 4 **文献标识码：** A **DOI：** 10.16688/j.zwbh.2021237

Analysis of developmental trend of plant protection based on bibliometrics

ZOU Yafei#*， SUN Yao#， TIAN Fang， ZHANG Lisheng

(*Institute of Plant Protection*, *Chinese Academy of Agricultural Sciences*, *Beijing* 100193, *China*)

Abstract By using Science Citation Index Expanded (SCIE) sub-database data in core Web of Science (WOS) database of Clarivate Analytics, the indexes such as the number of papers published, frequency of citations per paper, key countries, highly productive institutions and highly productive journals were analyzed. The results showed that the number of published papers in the plant protection discipline displayed a stable growth trend in the past 10 years, with an average growth rate of 6.42%. Both China and the Chinese Academy of Agricultural Sciences were among the Top10 major publishing countries (institutions), but their publishing influence was insufficient. Among the Top10 highly productive journals, the United States held five seats, the United Kingdom three seats and Switzerland two seats. The National Natural Science Foundation of China (NSFC) was the largest among the Top10 funding agencies for publication.

Key words plant protection; bibliometrics; developmental trend

2013 年，中国农业科学院启动实施科技创新工程，以“服务产业重大科技需求、跃居世界农业科技高端”为使命，着力打造“世界一流农业科研团队和科研院所”为目标，突出体制机制创新，进一步提高了科技创新活力和创新效率[1]。在创新工程带动下，植物保护学科进一步调整优化，建立了植物保护学科集群，明确了重点研究方向和目标定位，在全院范围内组建了 28 个科技创新团队，协同开展科技创新，强力推动了植物保护学科快速发展。植物保护学是研究植物病害、虫害、杂草、鼠害等有害生物的生物学特性和发生危害规律及其与环境因子的互作机制，以及监测预警和防控技术的一门综合性学科[2]。随着社会文明程度的不断发展，国民对农产品质量安全和生态安全的要求越来越高，因此，社会对植物保护学科及植保带来的问题越来越关注[3]。“十三五”以来，我国植物保护学科基础理论研究、高新技术研究与应用以及关键技术创新及应用等方面均取得了一批重大研究成果和突破性研究进展，提升了我国的自主创新能力，有效控制了农作物主要有害生物危害，为保障我国生态安全、生物安全、粮食安全和农产品质量安全提供了理论和技术保障[4]。

文献计量学能够基于真实数据，全面解读该学科领域研究热点及科研产出情况，并且能够预测学科的发展趋势[5]。目前，利用文献计量学对国际植

收稿日期： 2021-04-19 **修订日期：** 2021-06-07

* 通信作者 E-mail: yfzou@ippcaas.cn

为并列第一作者

物保护学科中的发文量、重点国家、高发文机构和高发文期刊等相关研究未见报道。本文通过科睿唯安(Clarivate Analytics)的 Web of Science(WOS)核心数据库中 Science Citation Index Expanded(SCIE)子库数据,对 2010 年—2019 年国际植物保护学科的文献进行统计分析,采用 Journal Citation Reports(简称 JCR)、ESI 等文献计量分析指标,利用 Derwent Data Analyzer(DDA)、SWOT 等分析工具,分析重点国家和高发文机构的研究产出和影响力,评估发文机构优势、劣势及核心竞争力,为发文机构提供参考和借鉴,促进植物保护学科持续发展。

1 研究方法和数据来源

1.1 数据来源

本研究数据来源于科睿唯安 Web of Science(WOS)核心合集数据库中的 Science Citation Index Expanded(SCIE)字库数据。按照植物保护学科下 6 大学科领域分别设置主要检索词进行检索,农作物病害(72 个检索词),农作物虫害(152 个检索词),杂草鼠害(101 个检索词),农业生物安全(84 个检索词),生物防治(40 个检索词),化学防治(101 个检索词)。文献类型为所有文献类型。数据采集时间跨度是 2010 年—2019 年。

1.2 研究方法

利用文献计量学方法对 2010 年—2019 年期间,国际植物保护学科发文量、重点国家、高发文机构和高发文期刊等进行统计分析,利用 Derwent Data Analyzer(DDA)分析工具,进行数据及机构的清洗和筛选;利用 SWOT 软件分析工具,评估发文机构优势、劣势及核心竞争力。

2 植物保护学科研究现状分析

2.1 植物保护学科总体发文分析

通过对 2010 年—2019 年 SCI 引文数据库检索,国际植物保护学科年度发文分布情况见图 1。结果显示,该学科论文发文量 2010 年为 28 215 篇,10 年间大体呈现平稳增长趋势,至 2019 年达到 49 292 篇,增长了 74.70%。2010 年至 2019 年的年发文量增长率分别为 8.97%、4.38%、5.61%、5.07%、5.04%、6.51%、4.69%、6.41%和 11.06%,平均增长率为 6.42%。说明 10 年间国际植物保护学科的研究一直比较活跃,植物保护学科的研究受到各国研究机构和研究人员的高度重视。

2.2 重点国家发文分析

通过对 2010 年—2019 年 SCI 引文数据库检索,采用 DDA 软件进行数据清洗和分析,筛选出 2010 年—2019 年期间发文量 Top10 国家,包括美国、中国、德国、巴西、英国、法国、印度、加拿大、澳大利亚、西班牙。2010 年—2019 年,植物保护学科 Top10 国家发文量和篇均被引频次情况见图 2。结果显示,美国发文量排名第 1,高达 101 459 篇,中国的发文量排名第 2,为 67 416 篇,约占发文量 Top10 国家发文总量的 20.84%。中美两国的发文量之和占 Top10 国家发文总量的 52.21%,超过半数。说明中美两国在植物保护学科领域研究活跃程度较高。国家篇均被引频次在一定程度上反映了国家科学研究的影响水平。在发文量 Top10 国家中,英国的篇均被引频次排名第 1、德国第 2、美国第 5、中国第 9。由此可见,虽然中国在植物保护学科领域研究活跃度较高,但发文整体影响力水平有待提升。

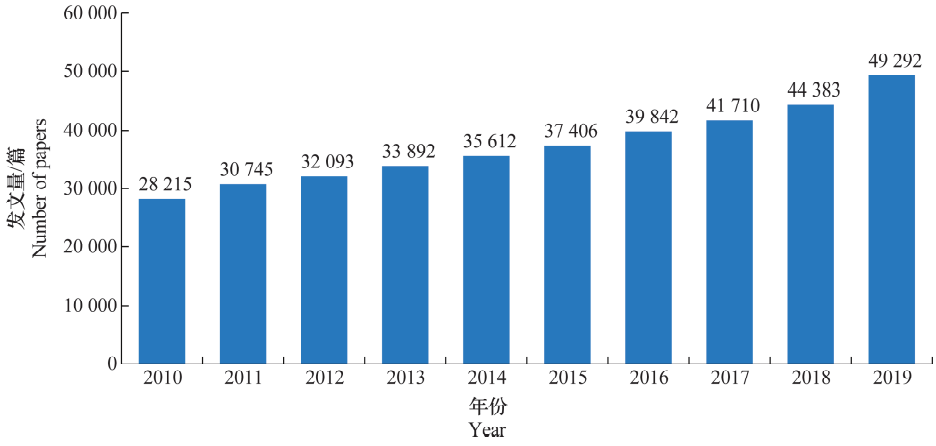

图 1 植物保护学科 2010 年—2019 年发文量趋势图

Fig. 1 Number of papers published in the plant protection discipline during 2010—2019

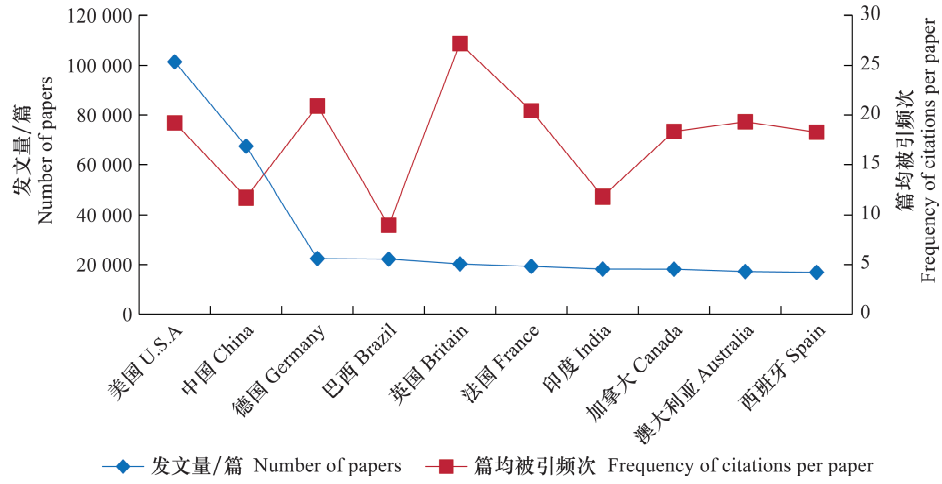

图 2　2010 年—2019 年 Top10 国家发文量和篇均被引频次

Fig. 2　Numbers of papers and frequencies of citations per paper in Top10 countries from 2010 to 2019

2010 年—2019 年,植物保护学科 Top10 国家发文量趋势见图 3。中国和美国的年均发文数量一致保持较高的水平,尤其是中国年均发文数量增长更为明显,并在 2019 年中国发文量反超美国,一跃成为年度发文量第 1 名。某种程度上说明中国植物保护学科发展异常活跃,各研究机构和研究人员对植物保护学科发展高度重视。

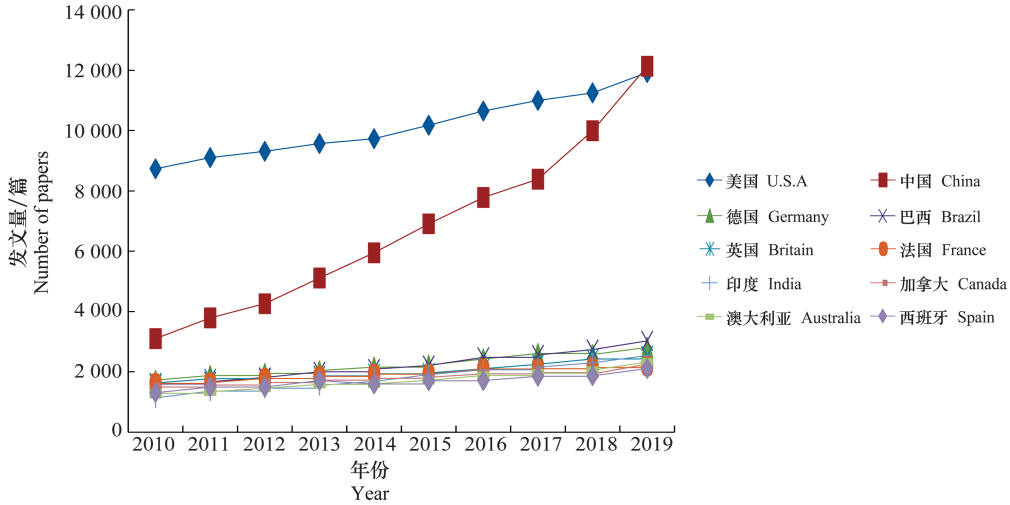

图 3　2010 年—2019 年 Top10 国家年度发文量趋势图

Fig. 3　Numbers of papers published in the Top10 countries from 2010 to 2019

采取二维图方式展示植物保护领域发文量 Top10 国家论文生产力和影响力(发文量和篇均被引频次)SWOT 分析,直观了解不同国家大致类型对比,从而能更好地了解中国与其他各国的差距和优势所在。SWOT 分析基于内外部竞争态势的分析,通过将研究对象的优势(strengths),劣势(weaknesses),机遇(opportunities)和威胁(threats)以矩阵形式排列,再各自匹配分析,从而得出系列结论。如图 4 所示,依据 Top10 发文量国家平均发文量和篇均被引频次将 Top10 国家分到 4 个象限,即 SO、WO、ST、WT 象限。美国处于 SO 象限,发文量和篇均被引频次均高于平均水平,属于优势国家。中国独处于 ST 象限,发文量高于平均水平,但是篇均被引频次略低于平均水平。从生产力来看,中国植物保护学科论文产量较高,但是从影响力角度来看,在同行研究人员中的研究认可度不高。总体上,中国植物保护学科发展需要发挥学科活跃程度高,发文量高的优势,同时提高发文质量和影响力。

2.3 重点机构发文分析

采用 DDA 软件进行数据清洗和分析，统计 2010 年—2019 年期间国际植物保护学科发文量排名在 Top10 的机构，见表 1 所示。发文量 Top10 机构中有 4 家美国机构，2 家中国机构，2 家法国机构，1 家西班牙机构和 1 家阿根廷机构。美国农业部、加利福尼亚大学和中国科学院发文量排名前 3 位，中国农业科学院发文量排名第 6 位；加利福尼亚大学、法国农业科学院篇均被引次数排名前两位，中国科学院篇均被引次数排名第 6 位，中国农业科学院排名第 9 位。数据显示，中国科学院和中国农业科学院是国内植物保护学科重要研究机构，科研生产力水平相对较高，但发文影响力水平相对较低，特别是中国农业科学院篇均被引次数仅略高于国内植物保护学科篇均被引次数 11.70，发文影响力水平有待提高。

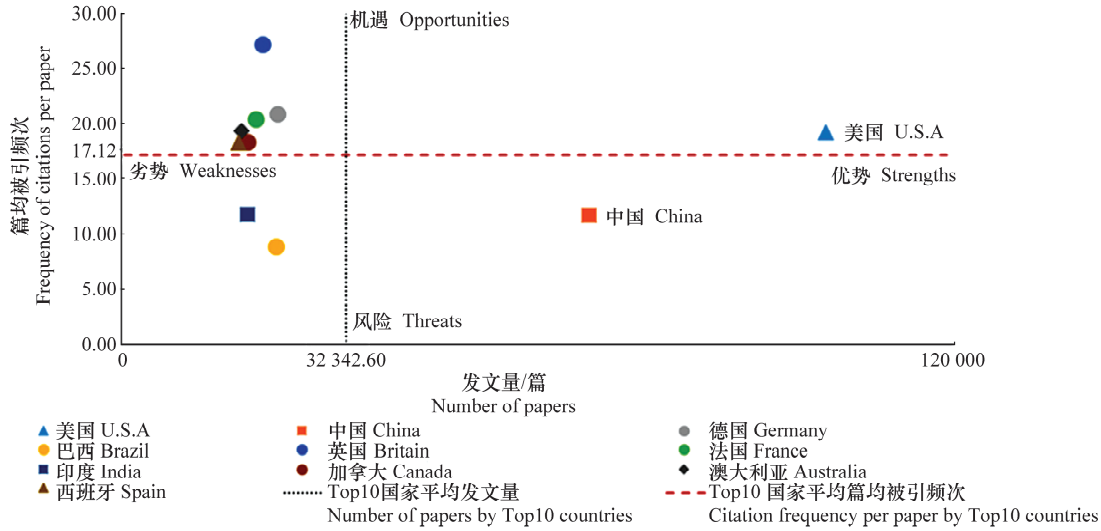

图 4 Top10 国家论文生产力和影响力 SWOT 分析图(2010 年—2019 年)

Fig. 4 SWOT analysis of productivity and influence of papers in the Top10 countries(2010—2019)

表 1 Top10 机构科研生产力和科研影响力(2010 年—2019 年)

Table 1 Research productivity and research influence of the Top10 institutions(2010—2019)

排序 Ranking	研究机构 Research institution	国家 Country	发文量/篇 Number of papers	总被引次数/次 Total citations	篇均被引次数/次 Frequency of citations per paper
1	美国农业部	美国	13 134	209 853	15.98
2	加利福尼亚大学	美国	10 831	288 937	26.68
3	中国科学院	中国	9 238	161 917	17.53
4	法国国家科学研究中心	法国	8 833	190 798	21.60
5	法国农业科学院	法国	6 134	137 523	22.42
6	中国农业科学院	中国	5 844	73 115	12.51
7	西班牙高等科学研究理事会	西班牙	5 582	119 070	21.33
8	佛罗里达州立大学	美国	5 339	96 646	18.10
9	佛罗里达大学	美国	4 063	70 368	17.32
10	阿根廷国家科学与技术研究理事会	阿根廷	4 044	46 340	11.46

针对发文量 Top10 发文机构进行 SWOT 分析，结果见图 5。结果显示，加利福尼亚大学和法国国家科学研究中心处于 SO 象限，发文量和篇均被引频次均高于平均水平，属于优势机构。中国科学院和美国农业部处于 ST 象限，属于需要发挥优势，回避风险和威胁的机构。中国农业科学院处于 WT 象限，发文量和篇均被引频次均低于 Top10 发文机构的平均水平，属于需要减少劣势，回避威胁的机构。

2.4 重要来源期刊分析

通过对 2010 年—2019 年 SCI 引文数据库检索，筛选出植物保护学科内发文量前 Top10 的期刊，见表 2。在 Top10 高发文期刊中美国占据 5 席，英国占据 3 席，瑞士 2 席。

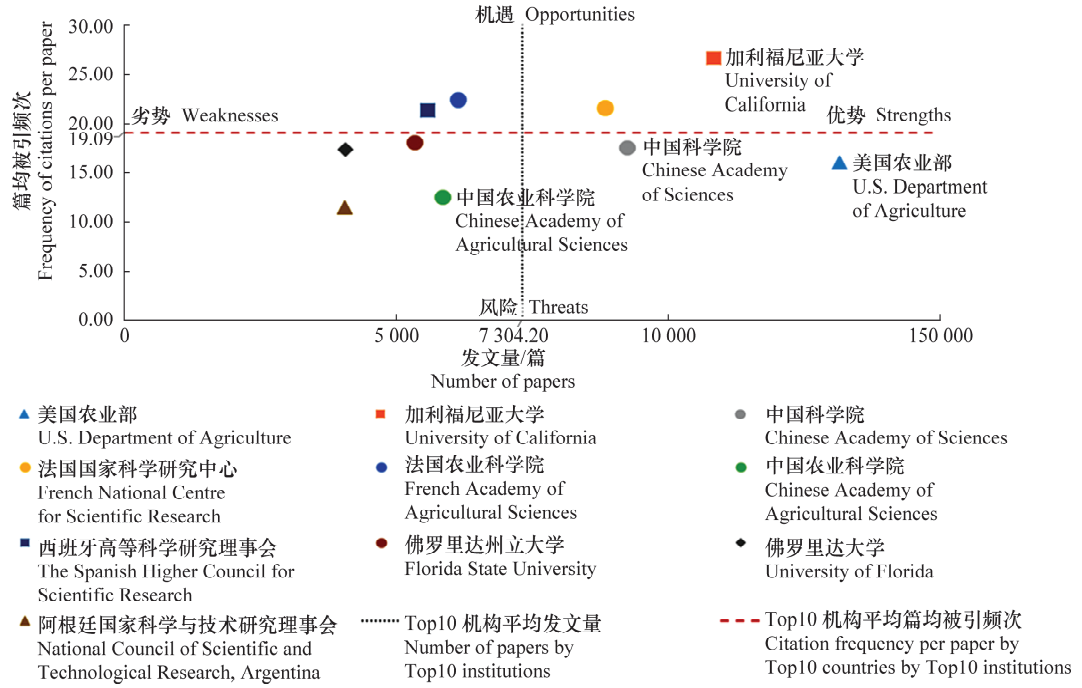

图 5　Top10 机构论文生产力和影响力 SWOT 分析图(2010 年—2019 年)

Fig. 5　SWOT analysis of productivity and influence of papers in the Top10 institutions(2010—2019)

表 2　植物保护学科发文 Top10 期刊信息统计表(2010 年—2019 年)

Table 2　Top10 highly productive journals of the plant protection discipline(2010—2019)

排序 Ranking	期刊名称 Journal	国家 Country	影响因子(2019) Impact factor(2019)	发文量/篇 Number of papers
1	PLoS ONE	美国	2.776	11 513
2	Scientific Reports	英国	4.011	4 241
3	Frontiers in Plant Science	瑞士	4.106	2 789
4	Phytopathology	美国	3.264	2 524
5	Journal of Economic Entomology	美国	1.779	2 192
6	Pest Management Science	英国	3.255	1 913
7	Frontiers in Microbiology	瑞士	4.259	1 808
8	Crop Protection	英国	2.172	1 752
9	Plant Disease	美国	3.583	1 740
10	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America(PNAS)	美国	9.580	1 647

2.5　重要发文资助机构分析

对 2010 年—2019 年发文资助机构检索,根据资助发文量排名,Top10 发文资助机构信息见表 3。资助发文量 Top10 机构中美国 4 个,巴西 2 个,中国、欧洲、日本和加拿大各 1 个。国家自然科学基金委员会资助发文量为 37 058 篇,是植物保护学科领域 Top10 发文资助机构中资助发文量最多的单位。2010 年—2019 年,国内植物保护领域发文 67 416 篇,54.97%的科研论文来自国家自然科学基金委员会资助。由此可见,国家自然科学基金项目对植物保护学科基础研究方面发展起到了巨大的推动作用。

表 3　植物保护学科 Top10 重要基金资助机构统计表(2010 年—2019 年)

Table 3　Top10 major funding agencies for the plant protection discipline(2010—2019)

排序 Ranking	发文资助机构 Article sponsor	机构所属国家/地区 Country/territory of the sponsor	资助发文量/篇 Number of funded papers
1	国家自然科学基金委员会	中国	37 058
2	美国卫生部人类服务部	美国	19 658

续表 3 Table 3(Continued)

排序 Ranking	发文资助机构 Article sponsor	机构所属国家/地区 Country/territory of the sponsor	资助发文量/篇 Number of funded papers
3	美国国立卫生研究院	美国	19 315
4	美国国家科学基金会	美国	14 739
5	国家科学技术发展委员会	巴西	9 923
6	欧盟	欧洲	8 526
7	美国农业部	美国	7 391
8	巴西高等教育人员促进会	巴西	6 759
9	日本文部省体育科技厅	日本	6 651
10	加拿大自然科学与工程研究委员会	加拿大	6 489

3 讨论

本文通过利用 Web of Science(WOS)核心数据库中的 Science Citation Index Expanded(SCIE)子库数据对国际植物保护学科领域的相关文献进行检索,采用文献计量学方法对发文量、重点国家、高发文机构和高发文期刊等指标进行分析,总结了植物保护学科近 10 年科技论文发展态势。

从植物保护学科总体发文情况来看,近 10 年,植物保护学科发文量一直呈现上升势头,年均增长率为 6.42%,科学研究一直比较活跃,植物保护学科的研究受到各国研究机构和研究人员的高度重视。从重点发文国家和机构分析来看,中国已跻身植物保护学科领域 Top10 发文国家,发文量一直保持高速增长态势,2019 年发文量甚至超过美国;中国农业科学院位列植物保护学科领域 Top10 发文重点机构,可见中国农业科学院在中国植物保护学科领域研究异常活跃,且生产力水平相对较高。尽管中国已跻身植物保护学科领域 Top10 发文国家,但 SWOT 分析显示,中国处于 ST 象限,篇均被引频次低于平均水平,发文整体影响力有待提升。中国农业科学院 SWOT 分析显示,中国农业科学院处于 WT 象限,发文量和篇均被引频次均低于重要发文机构的平均水平,可见中国农业科学院发文影响力和生产力水平都与高水平发文机构还有不小差距。通过 2010 年—2019 年植物保护学科 SCI 发文情况分析显示,不管是中国,还是中国农业科学院等发文机构,发文量都跻身 Top10 重要发文国家(机构),但发文影响力均显不足,存在发文重数量和轻质量的现象。

相比较 SCI 发文情况,近年来随着我国对科学研究的投入逐年增加,中文科技论文发文数量和质量也逐年上升。如在科学基金资助下,2018 年—2020 年中文科技论文发文数量逐年增加,与 2018 年相比,2020 年中文科技论文发文数量增长 5.4%。2018 年—2020 年我国中文科技期刊影响力也逐年增加,与 2018 年相比,2020 年我国中文科技期刊的平均综合影响因子增长了 21.0%,平均综合总被引频次增长了 6.8%。我国部分中文科技期刊的国际影响力已经达到较高水平,其在同等条件下测算出的影响力引证指标数值超过了部分进入国际知名数据库的同类英文科技期刊[6]。

论文是衡量学术成就和科研成果的重要依据,SCI 则是国内外广泛使用的科技文献索引系统,在各国都被作为一项学术评价的重要参考指标[7]。发表文章是自然而然和水到渠成的,但是为了发表文章而搞科研,把论文作为科研指挥棒就是本末倒置了[8]。习近平总书记在 2018 年两院院士大会上的讲话中强调,“人才评价制度不合理,唯论文、唯职称、唯学历的现象仍然严重”,并多次强调“广大科技工作者要把论文写在祖国的大地上,把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中”。2018 年 7 月,中共中央办公厅和国务院办公厅印发《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》,2019 年 6 月又印发《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》,明确提出“破除唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项倾向”。科技部于 2020 年 2 月印发《关于破除科技评价中“唯论文”不良导向的若干措施(试行)》,明确指出“对于基础研究类科技活动,注重评价新发现、新观点、新原理、新机制等标志性成果的质量、贡献和影响”。中国农业科学院积极响应习近平总书记和中央关于“破四唯”指示精神,在人才评价和机构评估中取消“唯论文”评价方式,积极倡导注重标志性成果的质量、贡献、影响。并在“十四五”科技发展规划中明确指出,必须要求依靠关键核心技术突破实现农业高质量发展,迫切需要科技创新方向由注重数量为主向数量质量效益并重转变。

(下转 220 页)

一定的理论基础。此外，由于本研究抗性菌株群体数量的局限性，上海市草莓灰霉病病菌抗氟吡菌酰胺的菌群是否还存在其他基因突变类型，以及氟吡菌酰胺与其他药剂交互抗性关联性等方面有待进一步研究。

参考文献

[1] JARVIS W R. *Botryotinia* and *Botrytis* species: taxonomy, physiology, and pathogenicity [M]. Harrow, Canada: Research Branch Canada Department of Agriculture, 1977.

[2] 陈帅民，芦帆，张璨，等. 北京地区草莓灰霉病菌对异菌脲的抗性及抗性分子机制[J]. 植物保护，2015，41(5)：100－104.

[3] ROSSLENBROICH H J, STUEBLER D. *Botrytis cinerea*—history of chemical control and novel fungicides for its management [J]. Crop Protection, 2000, 19(8/10): 557－561.

[4] 张晓柯，韩絮，马薇薇，等. 江苏省草莓灰霉病菌对氟吡菌酰胺敏感性基线的建立及抗性风险评估[J]. 南京农业大学学报，2015，38(5)：810－815.

[5] 李今朝. 滴灌施用氟吡菌酰胺防治茄子根结线虫的初步研究[D]. 南宁：广西大学，2019.

[6] 刘欣，吴雁，成玮，等. 上海地区草莓灰霉病菌对啶酰菌胺的敏感性检测及抗性机制分析[J]. 农药学学报，2018，20(4)：452－458.

[7] 冯宝珍，李培谦. 山西运城温室番茄灰葡萄孢对啶酰菌胺的抗性[J]. 西北农业学报，2019，28(8)：1351－1357.

[8] 肖婷，陈露，张建华，等. 江苏省句容市灰霉病菌对啶酰菌胺的抗药性[J]. 江苏农业学报，2018，34(1)：50－55.

[9] 中华人民共和国农业部. 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂 第2部分：抑制病原真菌菌丝生长试验 平皿法：NY/T 1156.2—2006[S]. 北京：中国农业出版社，2006.

[10] 张颖慧，魏东盛，邢来君，等. 一种改进的丝状真菌DNA提取方法[J]. 微生物学通报，2008，35(3)：466－469.

[11] AMIRI A, HEATH S M, PERES N A. Resistance to fluopyram, fluxapyroxad, and penthiopyrad in *Botrytis cinerea* from strawberry [J]. Plant Disease, 2014, 98(4): 532－539.

[12] HU Mengjun, DOLORES F O, GUIDO S. Monitoring resistance to SDHI fungicides in *Botrytis cinerea* from strawberry fields [J]. Plant Disease, 2016, 100(5): 959－965.

[13] FERNANDEZ-ORTUNO D, PEREZ-GARCIA A, CHAMORRO M, et al. Resistance to the SDHI fungicides boscalid, fluopyram, fluxapyroxad, and penthiopyrad in *Botrytis cinerea* from commercial strawberry fields in Spain [J]. Plant Disease, 2017, 101(7): 1306－1313.

[14] 张一宾. 近年新上市或开发的新农药系列及品种[J]. 农药科学与管理，2015，36(9)：1－7.

[15] 李良孔，袁善奎，潘洪玉，等. 琥珀酸脱氢酶抑制剂类(SDHIs)杀菌剂及其抗性研究进展[J]. 农药，2018，48(5)：9－13.

[16] 党铭铭，刘民华，柳爱平，等. 琥珀酸脱氢酶抑制剂类杀菌剂的最新研究进展[J]. 农药，2020，59(6)：4－9.

[17] VELOUKAS T, KARAOGLANIDIS G S. Biological activity of the succinate dehydrogenase inhibitor fluopyram against *Botrytis cinerea* and fungal baseline sensitivity [J]. Pest Management Science, 2012, 68(6): 858－864.

[18] VELOUKAS T, MARKOGLOU A N, KARAOGLANIDIS G S. Differential effect of *Sdh* B gene mutations on the sensitivity to SDHI fungicides in *Botrytis cinerea* [J]. Plant Disease, 2013, 97(1): 118－122.

[19] RHEINHEIMER J, RIECK H, COQUERON P Y. Succinate dehydrogenase inhibitors [M]. Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim, 2012: 627－687.

[20] SCALLIET G, BOEHLER M, BOWLER J, et al. SDHIs and the fungal succinate dehydrogenase. Modern fungicides and antifungal compounds VI [D]. Braunschweig: Deutsche Phytomedizinische Gesellschafte. V. Verlag, 2011: 171－178.

[21] 刘欣，曾蓉，徐丽慧，等. 草莓灰霉病菌对啶酰菌胺抗性及其Sdh B基因序列差异的分子检测[J]. 园艺学报，2019，46(11)：2155－2163.

(责任编辑：田 喆)

(上接202页)

参考文献

[1] 孙爻，邹亚飞，张礼生. 解析创新工程引领农业院所的科技跃升效应[J]. 农业科研经济管理，2020(2)：15－18.

[2] 中国植物保护学会. 植物保护学学科发展报告(2010—2011)[M]. 北京：中国科学技术出版社，2011.

[3] 邹亚飞，查静，余向阳，等. 2013—2015年国家自然科学基金对植物保护学科资助情况分析[J]. 植物保护，2016，42(2)：6－13.

[4] 中国科学技术协会. 2016—2017植物保护学学科发展报告[M]. 北京：中国科学技术出版社，2018.

[5] 季雪婧，寇远涛，张礼生. 基于文献计量学的国际生物防治研究发展态势分析[J]. 中国生物防治学报，2019，35(1)：120－126.

[6] 何晓燕，王 婧，张芳英，等. 2020年我国中文科技期刊发展盘点[J]. 中国学术期刊，2021(3)：67－77.

[7] 本报评论员. 根除“唯论文”顽疾 树立正确评价导向[N]. 科技日报，2020－02－24(4).

[8] 余和军. 杜绝为争ESI排名热捧论文 分学科推行改革或是好点子[N]. 科技日报，2019－12－06(5).

(责任编辑：田 喆)