

基于文献计量学的棉花黄萎病研究态势分析^①

沈 烨¹, 罗 明²

1. 西南大学 图书馆, 重庆 400715; 2. 西南大学 生物技术中心, 重庆 400715

摘要: 利用文献计量学方法和 Web of Science(WOS)的 SCI-E 及 CNKI 数据库中棉花黄萎病相关研究的文献数据, 从文献年代分布、学科分布、主要刊文期刊、核心作者、主要研究机构和高被引论文等方面进行分析, 进而结合信息可视化软件 Citespace III 绘制棉花黄萎病研究领域的知识图谱, 分析和总结该领域的研究热点与前沿。WOS 数据库中, 棉花黄萎病研究文献近年来呈现快速上升趋势, 其中发文量前 5 位的国家为中国、美国、西班牙、土耳其和澳大利亚, 中美两国发文量分别占 42.88% 和 29.91%, 远高于其他国家和地区; 在发文量前 5 位的机构中, 中国农科院发文量位居榜首, 其次为美国加州大学、美国农业部和南京农业大学。发文学科主要分布在植物科学、农学、生物化学与分子生物学、生物技术应用微生物学和基因遗传学等领域。发文量前 10 位的期刊累计发文量高达 36.70%, 其中植物病理学(9.81%)、欧洲植物病理学(4.43%)和植物病害(4.27%)发文量较高。在 CNKI 数据库中, 中国农科院棉花研究所和植物保护研究所发文量居主导地位, 分别占 11.37% 和 9.25%, 其次是河北农业大学(9.25%)和南京农业大学(6.94%)。发文量前 10 名的期刊占据了 57.81% 的发文量, 发文量最高的期刊是棉花学报, 占总发文量的 20.62%。在棉花黄萎病研究领域中, 无论发表论文的绝对数量, 还是排名靠前的核心作者占比和核心机构占比等方面, 中国和美国都居于主导地位。近年来, 棉花黄萎病研究热点主要体现在两个黄萎病病原菌(大丽轮枝菌和黑白轮枝菌)、研究模式植物(拟南芥)和分子机理探索(基因表达)等方面。该领域突现强度较大的 3 大主题是抗病性、水杨酸和植物免疫, 研究热度一直持续到现在, 构成了目前棉花黄萎病领域的研究前沿。

关键词: 棉花; 黄萎病; 文献计量分析; Web of Science; CNKI; Citespace III

中图分类号: S435.621; G353.1

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2020)06-0063-09

由致病菌大丽轮枝菌(*Verticillium dahliae*)造成的棉花黄萎病(Cotton Verticillium Wilt)属于土传病害, 具有分布广、寄主宽、传播途径多、存活时间久、危害重等特点, 是我国棉花生产中毁灭性的病害之一, 也是世界上危害棉花的第一病害。又由于生产上一直没有找到理想的防治技术与控制方法, 因此被称为棉花的“癌症”, 是影响我国棉花生产可持续发展的主要障碍之一。棉花黄萎病发病植株叶片变黄, 干枯脱落, 棉铃变小, 脱铃率高, 导致产量降低, 品质变劣。棉花黄萎病最早出现于 1914 年在美国弗吉尼亚州棉区, 随后美国其它州陆续报道了黄萎病的发生和危害情况。1935 年从美国引进斯字棉时传入我国, 先后在陕西泾阳、山西运城、山东高密和河南安阳等地发生危害, 并逐年蔓延扩散。20 世纪 60 年代棉花黄萎病在我国各大植棉区陆续出现, 70 年代以后已经有 12 个省、市、自治区发生黄萎病, 主要分布在黄河流域棉区。90 年代后, 棉花黄萎病在全国范围内大暴发, 蔓延遍及国内 21 个产棉省(区、市), 发病县达 477 个。1993 年就造成 1 亿 kg 的皮棉损失^[1]。1997 年全国因黄萎病减产 10.7%, 损失皮棉 4.3 亿 kg, 直接经济损失达 60.5 亿元, 尤其是北方棉区更为严重, 成为棉花减产的主要原因^[2]。

棉花黄萎病受到农业管理部门和科研单位的高度关注, 尤其是近年来我国植棉区域向新疆转移, 而新

① 收稿日期: 2019-04-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(31571722)。

作者简介: 沈 烨(1969—), 女, 硕士, 助理研究员, 主要从事植物学的研究。

通信作者: 罗 明, 教授, 硕士研究生导师。

疆棉区是黄萎病的高发病地区。因此,总结和归纳相关文献,对客观全面把握棉花黄萎病研究的热点和前沿具有十分重要的意义。文献计量学是对文献进行定量分析的科学,是能定量测度基础科学活动、学科布局 and 学科发展动态的重要方法,已经被广泛应用于各学科的分析中,进而从宏观上把握科学研究的方向^[3]。文献计量分析在农业领域亦有广泛应用。张学江等^[4]分析了国内外小麦条锈病研究态势,丁麟等^[3]分析了稻瘟病的研究概况,李晓等^[5]分析了超级稻研究动态,邬亚文等^[6]分析了国内外水稻的发展态势,高懋芳等^[7]总结了农业面源污染的研究成果。近年来,科学计量学的新方法特别是信息可视化手段不断完善,其中 Citespace 软件是一种可用于多元、分时、动态的复杂网络分析的新一代信息可视化技术,借助于科学文献引文网络的可视化分析,在检测科学文献中出现的研究前沿、热点、趋势和动向的各种模式方面具有独到之处,正成为科学计量学普遍应用的新手段^[8]。基于 Citespace 软件的可视化手段,杨光明等^[9]分析了世界大豆研究的动态;李玮等^[10]分析了地下水污染控制修复技术的研究趋势及热点;刘彬等^[11]分析了华中农业大学在 WOS 数据库中的基础研究概况;党占海等^[12]总结了油料作物的研究进展;黎香兰等^[13]分析了我国棉花机械化栽培概况;代锋刚等^[14]分析了农业节水的研究进展和发展趋势;张颖等^[15]研究了土壤肥力知识图谱;程景民等^[16]研究了转基因玉米的科学知识图谱;史安祺等^[17]对食品添加剂的研究进行了可视化分析;丁恩俊等^[18]对国内外农业信息化研究态势进行了分析。国内外已有大量有关棉花黄萎病的各专题综述^[19],但从文献计量学角度分析棉花黄萎病的研究动态还少见报道,郑敬业^[20]以《中国期刊全文数据库》为数据来源分析了我国 1980—2006 年棉花黄萎病研究文献,韩菲等^[21]根据 1994—2010 年《中国期刊全文数据库》的文献分析了我国棉花黄萎病研究情况。随着我国整体研究水平的提高,研究论文越来越多地发表在国际刊物上,而且我国研究人员和管理人员也需要了解国际上棉花黄萎病的研究态势。但基于 WOS 数据库的棉花黄萎病文献分析,特别是利用信息可视化手段,从宏观上对其研究进行全面系统的分析还未见报道。本研究采用文献计量学的方法,结合最新的文献可视化分析软件 CitespaceⅢ,分析国内外棉花黄萎病研究的热点和当前研究前沿,揭示其发展趋势,以期国内棉花黄萎病相关领域的科研工作者和决策者提供参考,促进棉花黄萎病综合防治,为棉花产业的可持续发展作贡献。

1 文献采集与信息处理

在 Web of Science(WOS, Sci-expanded)数据库中,以主题=“Verticillium Wilt”AND“cotton”进行检索,共获得文献 632 篇,其中研究论文(Article) 613 篇,占总文献的 97.13%,综述(Review) 19 篇,占 2.87%;英文文献共计 619 篇,占 98.08%。鉴于研究论文和英文文献占总文献数量的比例很高,在接下来的统计分析中未将文献类型进一步细分,仅按总数进行统计。文献检索日期为 2018 年 10 月 31 日。以中国知网(CNKI)的中国期刊全文数据库为资料来源,采取高级检索方法,以“棉花黄萎病”为主题词进行检索,先以选择期刊来源为全部期刊,共获得文献 1 580 篇,剔除无效信息后共计有效论文 1 573 篇,其中综述文献 89 篇;为了得到发表在核心期刊的信息,又以同样的主题词,选择期刊来源类别为核心期刊,共获得从 1992 年以来的文献 691 篇。在后面的统计分析中仅按核心期刊来源文献进行统计分析。在泛读的基础上进行数据统计,统计文献发表年代数量变化、出版来源、发文国家/机构、学科类别、核心作者及高引用论文情况等指标,研究棉花黄萎病相关文献的特征和规律。

2 结果与分析

2.1 棉花黄萎病研究文献年代分布

棉花黄萎病相关研究文献的文献量及年代分布见图 1,在 WOS 数据库中,从 1980—2004 年发文量虽然不同年份间有些波动,但总体上变化不大,且数量较低。2004 年以后发文量有较大增加,特别是 2013 起,发文量基本上在 30 篇以上,2017 年发文量为 49 篇,是发文量的峰值,2018 年还没有结束,已有 46 篇。

在 CNKI 数据库中,共检索到 1 573 文献。1980—1993 年间,每年的发文数量波动不大,年均发文量都在 10 篇以下,增长缓慢;1993 年后发文量迅速增加,至 2004 年,年均发文量在 30 篇以上,但不同年份间波动较大。2004 年又呈现非常明显的上升趋势,2016 年发文量达 91 篇。2017 和 2018 年有所下降。从

1980—1993 年的 13 年间, WOS 和 CNKI 的发文量近似, 1994—2004 年间, CNKI 的发文量增加明显, 分别在 1995 年和 1999 年出现两个高峰(45 篇和 43 篇), 而此时 WOS 的发文量没有明显变化. 2004 年后, WOS 和 CNKI 的发文量都显著增加. 这种变化趋势说明国内的研究水平也在较长时间积累后达到了一个新的水平. 在核心刊物上发表的文献数量在 1992—2006 年间, 每年发文量波动较大, 但核心期刊占比比较高; 2006 年后, 年发文量基本上都大于之前, 但核心期刊占比偏低(图 2).

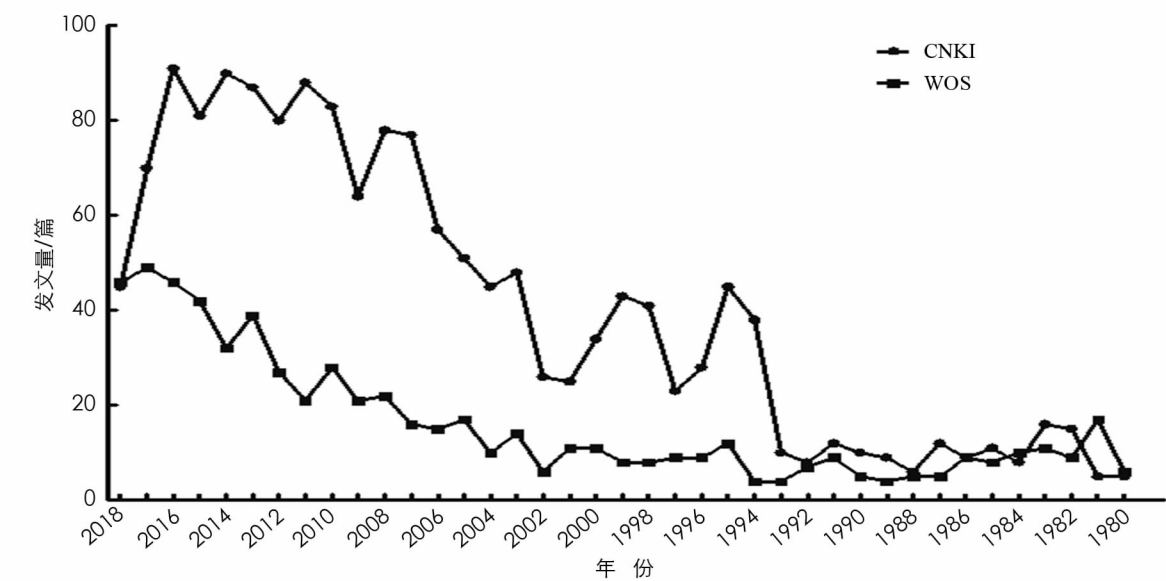


图 1 WOS 和 CNKI 数据库中棉花黄萎病文献的年代分布

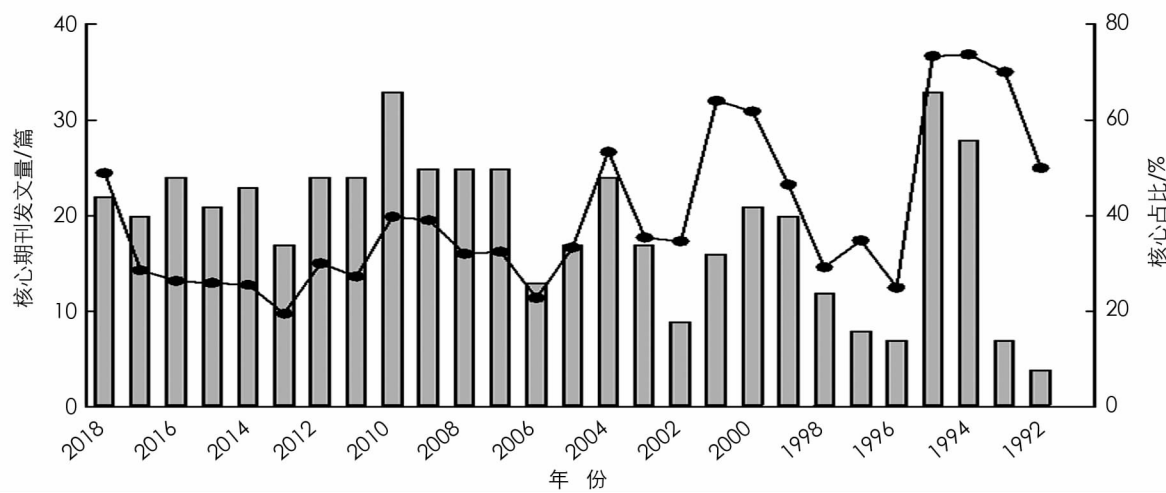


图 2 CNKI 数据库中核心刊物所载棉花黄萎病文献的数量及其占比

2.2 棉花黄萎病研究的国家和科研机构分布

从事棉花黄萎病研究的国家和科研机构分布见表 1, WOS 数据库中发文前 10 位的国家分别是中国、美国、西班牙、土耳其、澳大利亚、希腊、以色列、英国、巴基斯坦和加拿大. 其中, 中国和美国发文量位居前两位, 占比分别为 42.88%和 29.91%, 总计占比高达 72.79%, 远高于排名第 3 的西班牙(发文占比为 7.60%). 发文前 10 位的机构中, 中国农科院和加州大学系统占前 2 名. 南京农业大学、中国科学院和华中农业大学分别占前 4 名、6 名和 10 名. 其中中国农科院发文篇数为 101 篇, 占比 15.98%; 南京农业大学、中国科学院和华中农业大学分别为 34 篇、27 篇和 18 篇, 占比分别为 5.30%, 4.21%和 2.81%. 从 CNKI 数据库来看, 中国农科院棉花研究所发文量最大, 其次是中国农科院植物保护研究所和河北农业大学.

表 1 WOS 和 CNKI 数据库中棉花黄萎病研究发文量前 10 名的国家和机构

排序	WOS					CNKI			
	国家	文献篇数	占比/%	机构	文献篇数	占比/%	机构	文献篇数	占比/%
1	中国	271	42.88	中国农科院	101	15.98	中国农科院棉花研究所	59	11.37
2	美国	189	29.91	加州大学系统	61	9.52	中国农科院植物保护研究所	48	9.25
3	西班牙	48	7.60	美国农业部	60	9.36	河北农业大学	48	9.25
4	土耳其	36	5.70	南京农业大学	34	5.30	南京农业大学	36	6.94
5	澳大利亚	24	3.80	科尔多瓦大学	30	4.68	石河子大学	32	6.17
6	希腊	18	2.85	中国科学院	27	4.21	中国农业大学	22	4.24
7	以色列	15	2.37	西班牙 CSIC	27	4.21	江苏省农业科学院植物保护研究所	20	3.85
8	英国	12	1.87	德克萨斯大学	23	3.59	华中农业大学	19	3.66
9	巴基斯坦	12	1.87	新墨西哥州立大学	19	2.96	新疆农业大学	18	3.47
10	加拿大	11	1.72	华中农业大学	18	2.81	河南农业大学	14	2.70

2.3 棉花黄萎病研究文献的学科和期刊来源分布

棉花黄萎病相关研究文献在 WOS 数据库中主要分布在植物科学(plant science)、农学(agriculture)、生物化学与分子生物学(biochemistry molecular biology)、生物技术应用微生物学(biotechnology applied microbiology)和基因遗传学(genetics heredity)等领域,论文主要集中在植物和农学两个方面;CNKI 数据库中,发文的学科分布则主要集中在植物保护和作物学两个领域(表 2). WOS 数据库中载文前 10 位的期刊发文量总计占总发文量的 36.70%,载文量前 3 位的期刊为植物病理学(9.81%)、欧洲植物病理学(4.43%)、植物病害(4.27%),占比显著领先于其他期刊,累计占比 18.51%(表 3);从 CNKI 数据库看,发文量前 10 名的期刊囊括了 57.81%的发文量,发文量最高的为棉花学报,占总发文量的 20.62%,其次为中国棉花(14.07%)和植物保护(3.66%) (表 3).

表 2 WOS 和 CNKI 数据库中棉花黄萎病研究学科分布

排序	WOS			CNKI		
	学科	文献篇数	占比/%	学科	文献篇数	占比/%
1	植物科学	380	59.28	植物保护	327	63.01
2	农业	161	25.12	作物	94	18.11
3	生物化学与分子生物学	68	10.61	农业资源与环境	2	0.39
4	生物技术应用微生物学	52	8.11	化学工程	1	0.19
5	基因遗传学	46	7.18	生物	1	0.19

表 3 WOS 和 CNKI 数据库中棉花黄萎病研究发文量前 10 名的期刊

排序	WOS			CNKI		
	期刊	文献篇数	占比/%	期刊	文献篇数	占比/%
1	植物病理学	62	9.81	棉花学报	107	20.62
2	欧洲植物病理学	28	4.43	中国棉花	73	14.07
3	植物病害	27	4.27	植物保护	19	3.66
4	寄生植物	18	2.85	新疆农业科学	17	3.28
5	作物科学	17	2.69	植物病理学报	16	3.08
6	植物病理	17	2.69	中国农业科学	15	2.89
7	牛津植物病理学	17	2.69	河南农业科学	14	2.70
8	PLOS ONE	16	2.53	江苏农业科学	14	2.70
9	植物科学前沿	15	2.37	作物学报	13	2.50
10	生理和分子植物病理学	15	2.37	华北农学报	12	2.31

2.4 棉花黄萎病研究文献的核心作者与高引用频次论文

在 WOS 数据库中,发文最多的为 CSIC 的 JIMENEZ-DIAZ RM,高达 42 篇,根据普赖斯定律^[22],参照公式 $M=0.749(N_{\max})^{1/2}$,计算出核心作者发表论文数的阈值(M), $N_{\max}$ 为所统计时段中最高产的作者

论文数. 因此 WOS 的核心作者的 M 值是 4.85, 发文量 6 篇以上为 WOS 的核心作者. CNKI 数据库中, 发文最多的为中国农科院植物保护研究所的简桂良, 发文 30 篇, $M_{\text{CNKI}}=4.10$, 则发文量超过 5 篇的都进入核心作者群. 统计结果显示, WOS 数据库中棉花黄萎病相关研究的核心作者高达百人, 本研究仅列出发文量在两个数据库中的前 10 位. 无论 WOS 或是 CNKI 数据库, 排名前 10 位的作者发文量均超过总量的 2%, WOS 中中国学者共 4 位, 发文量为 59 篇, 占比为 9.34%; 其中河北农业大学在棉花黄萎病研究中有较大贡献, 占 WOS 中的 2/10 和 CNKI 中的 3/10(表 4). WOS 排名前 10 位的高引用论文中前 8 位的引用频次都超过 100 次, 最高的引用频次为 274 次; CNKI 数据库中, 排名前 10 位的高引用论文的引用频次都在 100 次以上. 在 WOS 中, 美国学者的高引论文最多, 占 7/10, 其中美国加州大学戴维斯分校的高引论文较多, 占 5/10; 中国华中农业大学在其中排名第 3(表 5 和表 6).

表 4 WOS 和 CNKI 数据库中棉花黄萎病研究前 10 名核心作者

排序	WOS				CNKI			
	作者	机构	文献篇数	占比/%	作者	机构	文献篇数	占比/%
1	JIMENEZ-DIAZ RM	西班牙 CSIC	42	6.65	简桂良	中国农科院植物保护研究所	30	5.78
2	BELL AA	USDA	33	5.22	朱荷琴	中国农科院植物保护研究所	28	5.39
3	SUBBARAO KV	加州大学	33	5.22	朱宝成	河北农业大学	18	3.47
4	ZHANG X	河南大学	17	2.69	马 存	中国农科院植物保护研究所	17	3.28
5	ZHANG JF	新墨西哥州立大学	16	2.53	张桂寅	河北农业大学	17	3.28
6	MA ZY	河北农业大学	15	2.37	冯自力	中国农科院棉花研究所	17	3.28
7	ERDOGAN O	土耳其 Nevsehir Haci Bektas Veli 大学	14	2.22	王省芬	河北农业大学	15	2.89
8	ZHANG Y	河北农业大学	14	2.22	顾本康	江苏省农业科学院	14	2.70
9	DEVAY JE	加州大学戴维斯分校	13	2.06	师勇强	中国农科院棉花研究所	13	2.50
10	GUO WZ	南京农业大学	13	2.06	李术娜	河北大学	13	2.50

表 5 WOS 数据库中棉花黄萎病研究引用频次前 10 位的论文

排序	第一作者	文献题目	引用频次	机构	期刊	发表年代
1	Beckman C H	Phenolic-storing cells: keys to programmed cell death and periderm formation in wilt disease resistance and in general defence responses in plants?	274	美国罗德岛大学	Physiological and Molecular Plant Pathology	2000
2	Bhat R G	Host range specificity in <i>Verticillium dahliae</i>	193	美国加州大学戴维斯分校	Phytopathology	1999
3	Xu L	Lignin metabolism has a central role in the resistance of cotton to the wilt fungus <i>Verticillium dahliae</i> as revealed by RNA-Seq-dependent transcriptional analysis and histochemistry	179	中国华中农业大学	Journal of Experimental Botany	2011
4	Karban R	Induced resistance and interspecific competition between spider-mites and a vascular wilt fungus	161	美国加州大学戴维斯分校	Science	1987
5	Dowd C	Gene expression profile changes in cotton root and hypocotyl tissues in response to infection with <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i>	136	澳大利亚 CSIRO	Molecular Plant-microbe Interactions	2004

续表 5 WOS 数据库中棉花黄萎病研究引用频次前 10 位的论文

排序	第一作者	文献题目	引用 频次	机构	期刊	发表 年代
6	Gao Xiquan	Silencing <i>GhNDR1</i> and <i>GhMKK2</i> com- promises cotton resistance to <i>Verticilli-</i> <i>um</i> wilt	121	美国德克萨斯农 工大学	Plant Journal	2011
7	Veronese P	Identification of a locus controlling <i>Verticillium</i> disease symptom re- sponse in <i>Arabidopsis thaliana</i>	112	美国加州大学戴 维斯分校	Plant Journal	2003
8	Wang J Y	VdNEP, an elicitor from <i>Verticillium</i> <i>dahliae</i> , induces cotton plant wilting	102	中国科学院	Applied and Environmental Microbiology	2004
9	Vallad G E	Colonization of resistant and susceptible lettuce cultivars by a green fluorescent protein-tagged isolate of <i>Verticillium</i> <i>dahliae</i>	96	美国加州大学戴 维斯分校	Phytopathology	2008
10	Subbarao K V	Genetic-relationships and cross patho- genicities of <i>verticillium dahliae</i> iso- lates from cauliflower and other crops	94	美国加州大学戴 维斯分校	Phytopathology	1995

表 6 CNKI 数据库中棉花黄萎病研究引用频次前 10 位的论文

排序	第一 作者	文献题目	引用 频次	机构	期刊	发表 年代
1	马 存	我国棉花抗黄萎病育种现状、问题 及对策	206	中国农科院植物保护研究所	中国农业科学	1997
2	高玉千	棉花抗黄萎病基因的 QTL 定位	178	华中农业大学	棉花学报	2003
3	简桂良	棉花黄萎病连年流行的原因及对策	155	中国农科院植物保护研究所	中国棉花	2003
4	吴家和	转几丁质酶和葡聚糖酶基因棉花的 获得及其对黄萎病的抗性	151	华中农业大学	遗传学报	2004
5	袁虹霞	棉花不同抗性品种根系分泌物分析 及其对黄萎病菌的影响	135	河南省农业科学院	植物病理学报	2002
6	石磊岩	我国棉花黄萎病研究进展	135	中国农科院植物保护研究所	棉花学报	1995
7	李社增	防治棉花黄萎病的生防细菌 NCD- 2 的田间效果评价及其鉴定	130	河北农业大学	植物病理学报	2005
8	杜威世	棉花黄萎病抗性基因 SSR 标记研究	125	中国农科院棉花研究所	西北农林科技大 学学报(自然科 学版)	2004
9	马 存	中国棉花抗枯、黄萎病育种 50 年	105	中国农科院植物保护研究所	中国农业科学	2002
10	李社增	利用拮抗细菌防治棉花黄萎病	105	河北省农林科学院植物保护 研究所	华中农业大学 学报	2001

2.5 棉花黄萎病研究的热点与前沿

研究热点通常指在某一时间段内,具有内在联系且数量相对较多的一组论文所探讨的科学问题或专题.从文献计量学角度看,某学科领域一定时段内出现频率最高的关键词通常是该领域研究的热点.Citespace 是一款用于可视化分析科学文献趋势和范式的计量学软件,其绘制的科学知识图谱能够显示某一学科或科学主题在某一时段的发展趋势与动向,其提供的突现检测(Burst detection)功能,将频次变化率高、增长速度快的突现词(Burst terms)从大量的主题词中检测出来,用词频的变化率(而不是词频累计量)来反映学科的前沿领域和发展趋势^[9].

为了便于比较和提炼该领域最新的研究热点,本论文利用 Citespace III 软件研究了 1999—2018 年间 WOS 数据库棉花黄萎病研究文献高频关键词图谱(图 3).图谱显示 21 世纪以来,棉花黄萎病研究文献中出现频率最高的关键词(棉花和黄萎病 2 个关键词除外)有大丽轮枝菌(*Verticillium dahliae*)、拟南芥(*Ar-*

下降,可能是部分文献还未统计完成。在 1980—1992 年间,Web of Science 和 CNKI 数据库中的文献数量相当,在 1992—2002 年的 10 年间 CNKI 数据库的文献出现较大的增长和波动,核心期刊文献也在波动中逐渐上升,说明这期间我国棉花黄萎病的研究加强了,这与 20 世纪 90 年代我国棉花黄萎病大暴发,国家对相关研究的资助力度加大有密切关系。而在这 10 年间 Web of Science 数据库的文献呈现相对平稳。从 2002 年起,两个数据库中的文献数量逐渐增加,这可能是由于国内相关研究经过近 10 年的加强和积累,逐渐重视并有能力参与国际交流,更愿意把高水平的研究成果发表到国际刊物上。带动了 Web of Science 数据库中相关文献的增加,在该数据库发文量前 10 名的国家中,我国排名第 1 位,进一步证实了这一推论。在棉花黄萎病研究的前 10 名核心作者中,中国学者有 5 位,其中 4 位在国内单位,在引用频次前 10 位的论文中有 2 篇论文,排名分别是 3 名和 8 名,这一结果说明我国学者对棉花黄萎病的研究有巨大贡献。从关键词的突现度分析结果可以看出:棉花黄萎病研究近年来主要集中在抗病性、水杨酸和植物免疫等方面,其突现热度持续至今,成为目前该领域的研究前沿。

参考文献:

- [1] 马 存. 棉花枯萎病和黄萎病的研究 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [2] 简桂良, 邹亚飞, 马 存. 棉花黄萎病连年流行的原因及对策 [J]. 中国棉花, 2003, 30(3): 13-14.
- [3] 丁 麟, 路文如. 基于文献计量的稻瘟病研究水平分析与比较 [J]. 植物病理学报, 2013, 43(3): 258-266.
- [4] 张学江, 汪 华, 史文琦, 等. 基于文献计量学的小麦条锈病研究态势分析 [J]. 湖北农业科学, 2017, 56(24): 4766-4773.
- [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): 4197-4208.
- [6] 郭亚文, 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.
- [7] 高懋芳, 邱建军, 刘三超, 等. 基于文献计量的农业面源污染研究发展态势分析 [J]. 中国农业科学, 2014, 47(6): 1140-1150.
- [8] CHEN C M. Citespace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [9] 杨光明, 李锁平, 韩天富. 基于 SCI-EXPANDED 的世界大豆研究动态分析 [J]. 大豆科学, 2014, 33(2): 232-248, 255.
- [10] 李 玮, 王明玉, 刘丽雅, 等. 地下水污染控制修复技术研究趋势及热点分析 [J]. 水文地质工程地质, 2015, 42(2): 120-125, 131.
- [11] 刘 彬, 陈 柳. 基于 WOS 和 Citespace 的华中农业大学基础研究状况分析 [J]. 中国科学基金, 2015, 29(1): 42-47.
- [12] 党占海, 赵蓉英, 陈 瑞, 等. 油料作物研究的知识图谱分析 [J]. 中国农业大学学报, 2011, 16(3): 178-186.
- [13] 黎香兰, 全雪芹, 刘 锋. 我国棉花机械化栽培的文献计量及其 Citespace 可视化分析 [J]. 农业网络信息, 2018(5): 63-68.
- [14] 代锋刚, 蔡焕杰. 基于 Citespace 的农业节水研究进展与发展趋势 [J]. 水资源与水工程学报, 2015, 26(1): 212-218.
- [15] 张 颖, 陈桂芬. 基于 Citespace 的土壤肥力知识图谱可视化挖掘与分析 [J]. 中国农机化学报, 2016, 37(3): 209-213, 229.
- [16] 程景民, 李欣彤. 转基因玉米的科学知识图谱研究——基于 Citespace 的计量分析 [J]. 中国农学通报, 2017, 33(5): 128-132.
- [17] 史安祺, 程景民. 基于 Citespace 的食品添加剂可视化分析 [J]. 现代食品, 2017(12): 46-48.
- [18] 丁恩俊, 谢 佳, 申丽娟, 等. 基于文献计量的国内外农业信息化研究态势分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2017, 39(8): 116-125.
- [19] 朱荷琴, 李志芳, 冯自力, 等. 我国棉花黄萎病研究十年回顾及展望 [J]. 棉花学报, 2017, 29(S1): 37-50.
- [20] 郑敬业. 我国棉花黄萎病研究文献计量分析 [J]. 农业图书情报学刊, 2008, 20(6): 47-50, 54.
- [21] 韩 菲, 李树霞, 苑迎春. 我国棉花黄萎病研究文献计量分析 [J]. 安徽农业科学, 2011, 39(28): 17594-17595.
- [22] 丁学东. 文献计量学基础 [M]. 北京: 北京大学出版社, 1993.

On Status and Trends of Cotton Verticillium Wilt Based on Bibliometric Analysis

SHEN Ye¹, LUO Ming²

1. Library of Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Biotechnology Research Center, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Bibliometric analysis was used to retrieve articles from Web of Science (SCI-E) and CNKI databases. Yearly distribution, subject, journals, countries/institutions, core authors and high cited articles of publications were analyzed, and based on the theory of mapping knowledge domain, research trends and frontiers were abstracted by Citespace III information visualization software. The results show that publications on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) increased rapidly during recent years in Web of Science database. The top five most productive countries were China, USA, Spain, Turkey, Australia, of which China and USA contributed 42.88% and 29.91% publications, respectively, which is far exceeded the total publications from other countries and regions. The top five productive institutions were Chinese Academy of Agricultural Sciences, Institute of Cotton Research, University of California System, United States Department of Agriculture (USDA), Nanjing Agricultural University. The top subjects with the most papers were plant science, agriculture, biochemistry molecular biology, biotechnology applied microbiology, and genetics heredity. The top 10 journals contributed 36.70% of total publications, of which phytopathology was the first (9.81%), and followed by European journal of plant pathology (4.43%), plant disease (4.27%). In CNKI, Institute of Cotton Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences ranked first (11.37%), and followed the by Institute of Plant Protection of Chinese Academy of Agricultural Sciences (9.25%), Hebei Agriculture University (9.25%), and Nanjing Agriculture University (6.94%). The top 10 journals contributed 57.81% of total papers, with Cotton Science ranking the first (20.62%). China and USA were the two predominant countries on cotton verticillium wilt studies as indicated by high proportion in number of publication, core authors, and core institutions. In the last years, the studies of cotton verticillium wilt focused on two pathogenic bacteria (*Verticillium dahlia* and *alboatrum*), model plant (*Arabidopsis*), and molecular mechanism (gene expression). The recent research frontiers were involved in disease resistance, salicylic acid, and plant immunity.

Key words: cotton; Verticillium wilt; bibliometric analysis; Web of Science; CNKI; Citespace III

责任编辑 周仁惠