



曾宪楠. 保护性耕作研究进展的文献计量分析[J]. 黑龙江农业科学, 2020(6):128-133.

保护性耕作研究进展的文献计量分析

曾宪楠

(黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所, 黑龙江 哈尔滨 150028)

摘要:为进一步了解保护性耕作领域的研究进展和趋势,基于 Web of Science 数据库,采用文献计量学分析方法,分析了 2000-2020 年保护性耕作领域文章。结果表明:2000-2020 年全球范围内保护性耕作文章数量共计 5 724 篇;美国、中国、加拿大排在世界的前 3 位,美国发表文章数量最多;美国农业部农业研究局、加拿大农业及农业食品部和中国科学院发表文章数量分别为前 3 位;论文主要发表在 *Soil Tillage Research*, *Agronomy Journal* 和 *Agriculture Ecosystems Environment*;主要研究学科是农学、生态环境科学、水资源相关研究学科。

关键词:保护性耕作; Web of Science; 研究进展

保护性耕作源自美国,因其具有改善生态环境等长效机制,受到各国的关注并在全球推广、应用^[1-3]。保护性耕作减少了机具对土壤的扰动^[4-5],能有效改善土壤理化性状^[6],稳定土壤微生物的种群数量^[7],提高土壤固碳、保肥、保水等能力,为作物生长、微生物活动提供良好生存环境^[8-9]。保护性耕作可以减少地表径流、土壤侵蚀、防治土壤风蚀^[10-12]。与传统耕作相比,保护性耕作是一种新型的、以机械化为载体的耕作技术^[13-14]。深松可以打破犁底层,提高水分利用率^[15],免耕能省工、降低生产成本^[16]。保护性耕作成为农业可持续发展、土壤生态保护的有效措施^[17-18]。因此,保护性耕作及保护性相应配套机具的研制对提高农田生产力、优化田间管理具有重要意义^[19]。

文献计量法是以文献为研究对象,评价、预测某一学科领域的研究现状、研究热点和发展趋势,探讨学科动态特征的一种定量的文献统计及分析方法^[20-22]。该方法可以从多角度、多方面客观地揭示某一研究领域发展方向及整体布局而逐渐被生态学^[23-24]、医学^[25-26]、化学^[27]、农学^[28-29]等多种领域广泛应用^[30],但有关保护性耕作的系统性分析鲜见报道。本研究采用文献计量学方法,对 2000-2020 年保护性耕作研究领域进行动态的分析,以为相关领域研究学者提供数据参考。

1 数据来源及检索方式

数据来源于 Web of Science 数据库,检索主题词 conservation tillage,检索时间 2000-2020 年,数据库检索的截止时间为 2020 年 2 月,检索到 2000-2020 年已发表的保护性耕作相关领域论文 5 724 篇。运用 Excel 和文献计量学的方法对保护性耕作相关领域进行计量分析。研究热点运用 VOSviewer 可视化软件,对关键词进行分析。

2 结果与分析

2.1 保护性耕作年度发文量

2000-2020 年(检索时间为 2020 年 2 月,2020 年数据未完全被收录),在数据库中共检索到 5 724 篇有关保护性耕作的文章。由图 1 可知,保护性耕作相关文章数量总体呈平缓上升趋势,在保护性耕作研究方面越来越受到各国的重视。由此预测 2020 年也会是持续平缓上升的趋势。

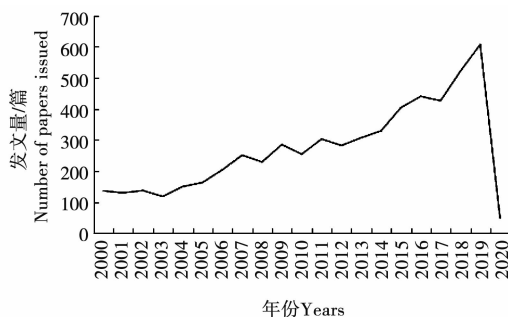


图 1 2000-2020 保护性耕作文章发文量

Fig. 1 Number of papers issued on conservation tillage from 2000 to 2020

收稿日期:2020-03-03

基金项目:国家重点研发计划(2016YFD0300204);黑龙江省青年基金项目(QC2018026);黑龙江省农业科学院院级科研项目(2018YYF030)。

作者简介:曾宪楠(1985-),女,硕士,助理研究员,从事耕作栽培研究。E-mail:zengxiannanzxn@163.com。

2.2 不同国家保护性耕作文章数量分析

对保护性耕作发表文章数量前 20 的国家分析(表 1),美国发表文章数量为 2 007 篇,领先其他国家,位居第 1 位。中国近 20 年来,发文量为 700 篇,位居第 2 位。文章数量排名依次是加拿大、印度、巴西、西班牙、澳大利亚等,以上国家的文章数量在 300 篇以上。美国是保护性耕作的起源地,相关领域的研究相对处于领先地位。中国在该领域虽然起步较晚,但研究成果却是十分显著。

表 1 2000-2020 年保护性耕作文章数量
排名前 20 国家
Table 1 The top 20 countries in the unnumber of
articles published on conservation tillage
from 2000 to 2020

排名 Rank	国家 Country	文章数量/篇 Number of article	排名 Rank	国家 Country	文章数量/篇 Number of article
1	美国	2007	11	英国	159
2	中国	700	12	荷兰	159
3	加拿大	440	13	墨西哥	154
4	印度	425	14	比利时	142
5	巴西	375	15	津巴布韦	128
6	西班牙	329	16	瑞士	124
7	澳大利亚	315	17	埃塞俄比亚	100
8	德国	299	18	肯尼亚	88
9	法国	255	19	巴基斯坦	88
10	意大利	201	20	南非	80

2.3 不同研究机构保护性耕作文章数量

Web of Science 数据库检索到保护性耕作相关领域发表文章数量排名前 20 的研究机构(表 2)。美国农业部农业研究局发表文章数量最多,发表文章高达 509 篇。全球范围内排在前 20 的研究机构中来自美国的有美国农业部农业研究局、美国农业科学研究院、俄亥俄州立大学、爱荷华州立大学、华盛顿州立大学、西北航空大学、加州大学戴维斯分校、明尼苏达大学、堪萨斯州立大学和密歇根州立大学共 10 家。中国的研究机构有 2 个,分别是中国科学院和中国农业大学,中国在保护性耕作研究上也发挥了极其重要的作用。其余国家有一个研究机构进行该领域研

究,分别是加拿大、尼泊尔、墨西哥、西班牙、法国、荷兰、印度和比利时。

表 2 2000-2020 年保护性耕作文章数量
排名前 20 研究机构
Table 2 The top 20 research intitutes of the
conservation tillage reserch papers published
from 2000 to 2020

排名 Rank	研究机构 Research institute	文章数量 Literature number	国家 Country
1	美国农业部农业研究局	509	美国
2	加拿大农业及农业食品部	257	加拿大
3	中国科学院	210	中国
4	美国农业科学研究院	200	美国
5	俄亥俄州立大学	150	美国
6	国际玉米小麦改良中心尼泊尔	133	尼泊尔
7	国际玉米小麦改良中心墨西哥	125	墨西哥
8	最高科研理事会	109	西班牙
9	法国国家农业科学研究院	99	法国
10	中国农业大学	94	中国
11	爱荷华州立大学	84	美国
12	瓦格宁根大学	83	荷兰
13	华盛顿州立大学	78	美国
14	西北航空大学	77	美国
15	加州大学戴维斯分校	76	美国
16	明尼苏达大学	76	美国
17	印度农业研究所	74	印度
18	鲁汶大学	67	比利时
19	堪萨斯州立大学	66	美国
20	密歇根州立大学	63	美国

2.4 研究作者和文章期刊分布

通过对文章数量进行统计(表 3),发表文章数量位于前 3 位的作者来自美国、印度和津巴布韦。保护性耕作相关领域发表文章数量前 20 名作者中美国最多,共有 8 为,中国和印度分别有 3 位作者,津巴布韦、墨西哥、比利时、加拿大、西班牙各有 1 位作者。美国在保护性耕作领域研究有较领先的水平。

期刊来源分析(表 4)可以为科研人员提供文献的查阅和投稿参考。在 Web of science 数据库搜索到保护性耕作相关论文排名前 20 的期刊主

要有 *Soil Tillage Research*, *Agronomy Journal*, *Agriculture Ecosystems Environment*, *Journal of Soil and Water Conservation* 等,其中有 8 个期刊来自出版商 Elsevier。排名前 20 的期刊影响因子从 0.949~4.675,其中影响因子最高的期刊 *Soil Tillage Research*,影响因子为 4.675,也是发文量最多的期刊,文章数量为 665 篇。*Agronomy Journal* 和 *Agriculture Ecosystems Environment* 位居第 2 位和第 3 位,文章数量分别为 205 篇和 193 篇。

表 3 2000-2020 年保护性耕作文章排名前 20 作者

Table 3 The top 20 authors of articles on conservation tillage from 2000 to 2020

排名	作者	文献数量	机构	国家
Rank	Author	Literature number	Institute	Country
1	Lal R	103	俄亥俄州立大学	美国
2	Jat M L	65	国际玉米小麦改良中心	印度
3	Thierfelder C	58	国际玉米小麦改良中心	津巴布韦
4	Govaerts B	55	国际玉米小麦改良中心	墨西哥
5	Deckers J	41	鲁汶大学	比利时
6	Franzluebbers A J	41	美国农业部	美国
7	Bhattacharyya R	40	印度农业研究理事会	印度
8	Raper R L	37	美国农业部	美国
9	Li H W	35	中国农业大学	中国
10	Balkcom K S	33	美国农业部	美国
11	Das T K	32	印度农业研究理事会	印度
12	Reeves D W	32	美国农业部	美国
13	Verhulst N	30	国际玉米小麦改良中心	墨西哥
14	He J	29	中国农业大学	中国
15	Zhang X P	28	中国科学院	中国
16	Blackshaw R E	27	加拿大农业及农业食品部	加拿大
17	Price A J	27	奥本大学	美国
18	Sainju U M	27	美国农业部	美国
19	Schomberg H H	27	美国农业部	美国
20	Alvaro-fuentes J	26	最高科研理事会	西班牙

表 4 2000-2020 年保护性耕作文章排名前 20 期刊

Table 4 The top 20 journals of the articles on conservation tillage from 2000 to 2020

排名	期刊名	文章数量	影响因子	出版国家	出版商
Rank	Journal	Literature number	Impact factor	Country	Publisher
1	<i>Soil Tillage Research</i>	665	4.675	荷兰	Elsevier
2	<i>Agronomy Journal</i>	205	1.805	美国	American Society of Agronomy
3	<i>Agriculture Ecosystems Environment</i>	193	3.954	荷兰	Elsevier
4	<i>Journal of Soil and Water Conservation</i>	179	2.175	美国	Soil Conservation Society of America
5	<i>Soil Science Society of America Journal</i>	160	1.997	美国	Soil Science Society of America
6	<i>Field Crops Research</i>	146	3.868	荷兰	Elsevier

续表 4

排名 Rank	期刊名 Journal	文章数量 Literature number	影响因子 Impact factor	出版国家 Country	出版商 Publisher
7	<i>Agricultural Water Management</i>	89	3.542	荷兰	Elsevier
8	<i>Geoderma</i>	89	4.336	荷兰	Elsevier
9	<i>Revista Brasileira De Ciencia Do Solo</i>	86	1.173	巴西	Revista Brasileira de Ciencia do Solo
10	<i>Journal of Environmental Quality</i>	84	2.579	美国	ASA/CSSA/SSSA
11	<i>Catena</i>	77	3.851	德国	Elsevier
12	<i>Soil Use and Management</i>	69	1.958	英国	Wiley-Blackwell
13	<i>Weed Technology</i>	69	1.384	美国	Cambridge University Press
14	<i>Land Degradation Development</i>	68	4.275	英国	John Wiley and Sons Ltd
15	<i>European Journal of Agronomy</i>	66	3.384	法国	Elsevier
16	<i>Applied Soil Ecology</i>	63	3.445	荷兰	Elsevier
17	<i>Sustainability</i>	57	2.592	瑞士	MDPI(Basel,Switzerland)
18	<i>Weed Science</i>	55	2.000	美国	Cambridge University Press
19	<i>Renewable Agriculture and Food Systems</i>	53	1.771	英国	Cambridge University Press
20	<i>Canadian Journal of Soil Science</i>	52	0.949	加拿大	Agricultural Institute of Canada

2.5 所属学科排名

保护性耕作相关领域所发表文章排名前 20 学科(表 5)。

农学领域发表文章数量最多,达到4 285篇,所占总文章数量 74.86%,高于其他学科。生态环境科学发表文章数量 1 304 篇,所占总文章数量 22.78%,排第 2 位。水资源学科排第 3 位,发表文章数量 522 篇。除以上研究领域,还涉及植物学、工程学、地质学、生物多样性保护等领域。

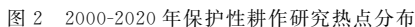
2.6 关键词及研究热点

关键词可以准确了解文章研究的主要内容,运用可视化分析软件 VOSviewer,针对 2000-2020 年有关保护性耕作研究领域的相关文献进行关键词分析,构建知识图谱(图 2)。分析得出保护性耕作相关研究领域的几个主要研究热点:一是性耕作对农作物产量的影响;二是保护性耕作相关技术模式;三是保护性耕作下土壤理化性质研究。随着研究技术的发展,研究热点逐渐转向土壤微生物、土壤风蚀、生态环境等机制性研究。

表 5 2000-2020 年保护性耕作文章
排名前 20 学科

Table 5 The top 20 disciplines of the articles
on conservation tillage from 2000 to 2020

排名 Rank	学科 Discipline	文章数量 Literature number	所占比例% Percentage/ %
1	农学	4285	74.86
2	生态环境科学	1304	22.78
3	水资源	522	9.12
4	植物学	470	8.21
5	科学技术其他专题	288	5.03
6	地质学	200	3.49
7	工程学	100	1.75
8	商业经济学	82	1.43
9	昆虫学	81	1.42
10	食品科技	77	1.35
11	生物多样性保护	71	1.24
12	气象学大气科学	71	1.24
13	化学	66	1.15
14	林学	57	1.00
15	生命科学生物医学其他专题	49	0.86
16	自然地理学	39	0.68
17	生物技术应用微生物学	37	0.65
18	动物学	34	0.59
19	能源燃料	32	0.56
20	遥感	24	0.42



3 结论与讨论

通过分析,保护性耕作的研究主要集中在农学学科,但在生态环境、工程学等其他领域也有所涉及,在以后的研究中,要重点关注学科之间的交叉。在保护性耕作方面,中国虽然比其他国家起步相对较晚,但文章产出数量逐渐增加,尤其中国科学院和中国农业大学在此方面研究较为突出。

参考文献:

- [1] 王志穷,王维新,李霞,等.保护性耕作条件下深松技术的国内外发展现状[J].农机化研究,2016(6):253-258.
- [2] 孔维萍,成自勇,张芮,等.保护性耕作在黄土高原的应用和发展[J].干旱区研究,2015,32(2):240-250.
- [3] 吴才武,夏建新.保护性耕作的水土保持机理及其在东北黑土区的推广建议[J].浙江农业学报,2015,27(2):254-260.
- [4] 张海林,孙国峰,陈继康,等.保护性耕作对农田碳效应影响研究进展[J].中国农业科学,2009,42(12):4275-4281.
- [5] 王立影.发展保护性耕作的意义及作用[J].现代农业科技,2014(2):260.
- [6] Ding G, Novak J M, Amarasiwardena D, et al. Soil organic matter characteristics as affected by tillage management[J]. Soil Science Society of America Journal, 2002, 66: 421-429.
- [7] 郭强,于玲玲,韩静然.保护性耕作对玉米田土壤呼吸及水分利用效率的影响[J].灌溉排水学报,2018,37(11):57-62.
- [8] 祁剑英,王兴,濮超,等.保护性耕作对土壤氮组分影响研究进展[J].农业工程学报,2018,34:222-229.
- [9] Blevins RL, Thomas G W, Smith M S, et al. Changes in soil

- properties after 10 year's continuous non-tilled and conventionally tilled com[J]. *Soil and Tillage Research*, 1983, 3(2): 135-146.
- [10] 王少博,曹亚倩,冯倩倩,等. 保护性耕作对棕壤粒径分形特征及碳氮比分布的影响[J]. *植物营养与肥料学报*, 2019, 25(5): 792-804.
- [11] Freebairn D M, Boughton W C. Hydrological effects of crop residue management practices[J]. *Australian Journal of Soil Research*, 1985, 23: 23-55.
- [12] 孙悦超,麻硕士,陈智. 保护性耕作农田和柠条带状配置草地防风蚀效果的风洞测试[J]. *农业工程学报*, 2017, 33(11): 140-146.
- [13] 位国建,荐世春,方会敏,等. 北方旱作区保护性耕作技术研究现状及展望[J]. *中国农机化学报*, 2019, 40(3): 195-200.
- [14] 鲁向晖. 红壤坡地开展保护性耕作的前景及对策分析[J]. *农机化研究*, 2013(5): 232-236.
- [15] 赵淑红,王加一,杨超,等. 保护性耕作破茬碎土刀设计与实验[J]. *农业机械学报*, 2019, 50(9): 57-68.
- [16] Hobbs P R. Conservation agriculture: what is it and why is it important for future sustainable food production[J]. *Journal of Agricultural Science*, 2007, 145: 127-137.
- [17] 薛建福,赵鑫, Dikgwatlhe S B, 等. 保护性耕作对农田碳、氮效应的影响研究进展[J]. *生态学报*, 2013, 33(19): 6006-6013.
- [18] 李彤,王梓廷,刘露,等. 保护性耕作对西北旱区土壤微生物空间分布及土壤理化性质的影响[J]. *中国农业科学*, 2017, 50(5): 859-870.
- [19] 殷志遥,黄丽,薛斌,等. 稻-油轮作下保护性耕作对土壤肥力的影响及评价[J]. *中国生态农业学报*, 2017, 25(11): 1604-1614.
- [20] 王炜,崔明九,秦春林,等. 基于文献计量的甜高粱研究态势分析[J]. *草业科学*, 2016, 33(9): 1846-1858.
- [21] 张正英,于安芬,李世晓. 中国玉米单倍体育种研究文献计量学分析[J]. *玉米科学*, 2018, 26(4): 50-54.
- [22] 郭正英,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.
- [23] Costanza R, Kubiszewski I. The authorship structure of ecosystem services as a transdisciplinary field of scholarship[J]. *Ecosystem Services*, 2012, 1(1): 16-25.
- [24] 付瑞玉,苏宏新,张忠华,等. 中国森林生物多样性监测网络(CForBio)的研究态势与热点: 基于文献计量分析[J]. *生物多样性*, 2018, 26(12): 1255-1267.
- [25] 张小燕. 基于中文文献计量的视角分析我国营养学研究现状[J]. *营养学报*, 2018, 40(6): 613-615.
- [26] 孙飞,李倩倩,颜廷法,等. 基于文献计量分析的国内外中医养生保健研究分析[J]. *现代预防医学*, 2018, 45(23): 4310-4314.
- [27] 潘静. 基于文献计量学的我国化学学科半衰期分析[J]. *图书与情报*, 2014(4): 61-66.
- [28] 何子伟,张琦,徐延浩,等. 基于 Web of Science 的小麦 QTL 定位研究英文文献计量分析[J]. *麦类作物学报*, 2019, 39(3): 314-321.
- [29] 罗杨,吴永贵,段志斌,等. 基于 CiteSpace 重金属生物给性的文献计量分析[J]. *农业环境科学学报*, 2020, 39(1): 17-27.
- [30] Kumar L, Khormi H M. Landscape of ecological research in Australia: A bibliometric analysis of trends in research output and hotspots of research from 1991 to 2010[J]. *Austral Ecology*, 2013, 38(5): 599-608.

A Bibliometric Analysis on the Research Progress of Conservation Tillage

ZENG Xian-nan

(Institute of Crop Cultivation and Tillage, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028, China)

Abstract: In order to further understand the research progress and trend of conservation tillage, based on the Web of Science database, using the bibliometric analysis method, this paper analyzed the articles in the field of conservation tillage in 2000-2020. The results showed that there were 5 724 articles on conservation tillage in the world from 2000 to 2020; the United States, China and Canada rank the top three in the world, with the largest number of articles published in the United States; the Agricultural Research Bureau of the United States Department of agriculture, the Ministry of Agriculture and Food of Canada and the Chinese Academy of Sciences rank the top three respectively; the papers are mainly published in *Soil Tillage Research*, *Agronomy Journal* and *Agriculture Ecosystems Environment*; the main research subjects are agriculture, environment science ecology and water resources.

Keywords: conservation tillage; Web of Science; research progress