

国内外有机农业研究的文献计量分析

郭鹤年¹, 薛宇润¹, 王文珺², 王琳^{1,3*}

(1. 河南大学迈阿密学院, 开封 475002; 2. 北京智云达科技股份有限公司, 北京 100085;
3. 河南大学环境与规划学院, 开封 475002)

摘要: **目的** 计量分析国内外有机农业研究的文献, 了解有机农业的研究进展。**方法** 运用可视化分析工具 VOSviewer 及文献计量分析法, 从年发文量、论文发表期刊、高影响力论文、主要研究机构及研究内容等方面, 对 CNKI 及 WOS 两数据库收录的 1954~2018 年的相关文献进行计量分析。**结果** 该领域文献量自 1954 年来整体呈现上升趋势; 美国及以荷兰、丹麦为首的欧洲各国的有机农业发文量领先于其他国家; 中国农业大学、南京农业大学与国家环境保护总局有机食品发展中心的有机农业发文量在中国位居前三位。**结论** 现阶段国内外有机农业研究以有机农产品为主, 国内研究同时注重有机农业发展趋势, 国际上研究重点亦为市场及有机农产品之间的相互关系。

关键词: 有机农业; 文献计量分析; VOSviewer; 有机产品; 研究热点

Bibliometric analysis of domestic and foreign researches on organic agriculture

GUO He-Nian¹, XUE Yu-Run¹, WANG Wen-Jun², WANG Lin^{1,3*}

(1. Miami College of Henan University, Kaifeng 475002, China; 2. Beijing ZYD Sci& Tech Co. Ltd., Beijing 100085, China;
3. College of Environment and Planning of Henan University, Kaifeng 475002, China)

ABSTRACT: Objective To evaluate and analyze the literatures on organic agriculture research at home and abroad, and study the research progress of organic agriculture. **Method** Using the visual analysis tool of VOSviewer and bibliometric analysis, from the issue of annual publications, published journals, high-impact papers, major research institutions and research content, the relevant literatures from 1954 to 2018 included in the two databases of CNKI and WOS were analyzed. **Results** The mount of literature in this field showed an overall upward trend since 1954; the United States and the European countries led by the Netherlands and Denmark, were ahead of other countries in organic agriculture. The China Agricultural University, Nanjing Agricultural University and the Organic Food Development Center of the State Environmental Protection Administration ranked among the top three in China. **Conclusion** At this stage, organic agricultural research at home and abroad is dominated by organic agricultural products. Domestic research also focuses on the development trend of organic agriculture. The international research focus is also the relationship between market and organic agricultural products.

KEY WORDS: organic agriculture; bibliometric analysis; VOSviewer; organic products; hotspots

基金项目: 国家自然科学基金项目(41601175)、河南省高等学校重点科研项目(15A610009)、河南省科技厅项目(182102310661)

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (41601175), Key Scientific Research Projects of Colleges and Universities in Henan Province (15A610009) and Henan Science and Technology Department Project (182102310661)

*通讯作者: 王琳, 博士, 副教授, 主要研究方向为有机农业研究。E-mail: wanglin@henu.edu.cn

*Corresponding author: WANG Lin, Ph. D, Associate Professor, Henan University, Kaifeng 475002, China. E-mail: wanglin@henu.edu.cn

1 引言

有机农业(organic agriculture)是常规农业的一种替代方式,以生产有机农产品、保证食品质量安全、减少环境污染为主要目标,近年来取得了一定的发展。有机农业自 1924 年发展至今,已有近百年的历程^[1]。由于社会及生产发展时间的不同,各国在有机农业领域研究发展程度及有机食品耕作水平方面存在差异。以美国、澳大利亚等为首的发达国家自 2000 年以来便引领世界有机农业的发展,拉动有机产品消费需求增长。发展中国家本领域发展起步较晚,但在有机种植面积与有机作物产量方面呈现稳步上升趋势^[2-11]。有机农业因力求为植物还原自然生长环境,维持农业生态系统的生物多样性而限制甚至停止使用传统农业惯用的化学肥料及杀虫剂,具有成本较高、产量较低等特征^[12,13]。经济相对发达,农业产业结构较为完善的发达国家和地区更有能力为本领域研究发展做出主要贡献。相关研究表明,目前种植特定作物种类、管理良好的有机农场几乎可达传统产量,而有机作物生产可在一定程度上对物种丰富度产生积极影响^[14-22]。

自 20 世纪 80 年代我国开展生态农业运动以来,以中国农业大学、南京农业大学等为首的多家研究机构发表了数篇具有影响力的论文,促进了国内有机肥及有机农业用地土壤养分保持等研究领域的进展,推动有机产品相关政策的完善,为打开有机食品的市场做出贡献^[23-32]。有机农业领域文献数量逐年增多,各分支研究内容繁杂,因此使用客观清晰的梳理方式对该领域文献进行整合分析,显得尤为必要。本文运用文献计量分析法^[33-37],从年发文量,文献期刊分布及主要研究机构等方面分析有机农业的发展现状及研究热点,以期为本领域研究及管理人员提供参考。

2 材料与方法

2.1 数据来源

本研究使用的数据来源于 Web of Science 核心合集数据库(以下简称 WOS),及 CNKI 数据库。检索时间为 2018 年 11 月 2 日,时间跨度为 1954~2018 年 11 月 2 日。根据本文所用分析软件 VOSviewer 对数据的要求,在 WOS 核心合集中采用基本检索方式,以“organic agriculture”为主题进行检索,共搜索文献 1997 篇,最早发表于 1993 年;CNKI 以期刊为检索大类,以“有机农业”为主题检索,共检索出 3420 篇,最早的出版于 1954 年。对于 WOS 中的数据,通过选定“全记录与引用的参考文献”将数据导出,再用 VOSviewer 进行可视化分析。对于 CNKI 的中文数据源,采用 EndNote 转化数据至“.ris”格式,使其符合 VOSviewer 可分析格式再进行分析。

2.2 分析方法

本研究使用软件为 VOSviewer version 1.6.9 及 EndNote X9。VOSviewer 是由荷兰莱顿大学的 Walkman 及 Van Eck 开发的可视化软件,具有知识聚类功能^[38]。软件 EndNote 是由 Thomson Corporation 下属的 Thomson Research Soft 开发,可将导入的文献以多种格式导出^[39,40],有助于利用 VOSviewer 对中文文献相关数据进行分析。对于 WOS 中下载的文献数据,将其直接导入 VOSviewer 并对关键词进行可视化分析,通过分析节点大小、密度及线条粗细等特征快速把握被分析数据所占权重与各数据关联程度等重要信息。来源于 CNKI 中的数据均需由 EndNote 进行格式转换后再应用 VOSviewer 进行分析。

3 结果与分析

3.1 年发文量分析

图 1 以每 3 年为 1 个时间节点,将 CNKI 与 WOS 中每年的文章发表总量进行统计。自 1954 至 2018 年,CNKI 中的发文量在 1997 年之前总量少且波动幅度较小,在 1979 年之后每 3 年发文量介于 20~50 篇。1997 年之后发文量总体呈现上升趋势,尤其是 1997~2003 年的 7 年间发文量陡增 439 篇,标志着我国有机农业领域的研究进入快速发展阶段。2003 年之后,年发文量波动幅度有所减缓,总体仍呈上升趋势,并于 2012~2015 年间达到统计峰值 611 篇。在 WOS 数据库中,外文文献的发表数量整体呈上升趋势,但相比中文文献上升趋势较为平稳,于 2012~2015 年间达到峰值 526 篇。综合分析可知,近年来国内外对于有机农业的研究呈现上升趋势,在一定程度上反映出业内学者近年来对于有机农业的关注逐渐加强。

通过对 2 个数据库的数据进行分析比较可以发现二者均呈现被引率逐年上升的趋势,一方面符合论文被引数目随时间自然上升的趋势,另一方面也表明国内外学者对有机农业领域的研究正逐步加强。同时,国内外本领域文献均于 21 世纪第一个 10 年间呈现显著上升趋势,一定程度上与国际有机联盟及瑞士有机农业研究所自 2000 年以来联合开展的对全球有机农业产业发展的数据统计与分析工作有关。

3.2 有机农业研究文献主要期刊分布

通过分析 CNKI 与 WOS 中的相关文献,得到有机农业领域近年论文发表总量前 10 位的期刊及各自文献总被引量(见图 2,图 3)。所得发文量数据的统计可以清晰地反映出该领域研究人员选择的主要发文期刊,同时各主要发文期刊的文献被引量也可反映各杂志所刊文献的认可度。总体分析可知,在 CNKI 的统计数据中,有机农业领域发表文献较多的刊物仅有少部分被《中文核心期刊要目总览》收录,这表明国内科学研究人员在有机农业相关领域

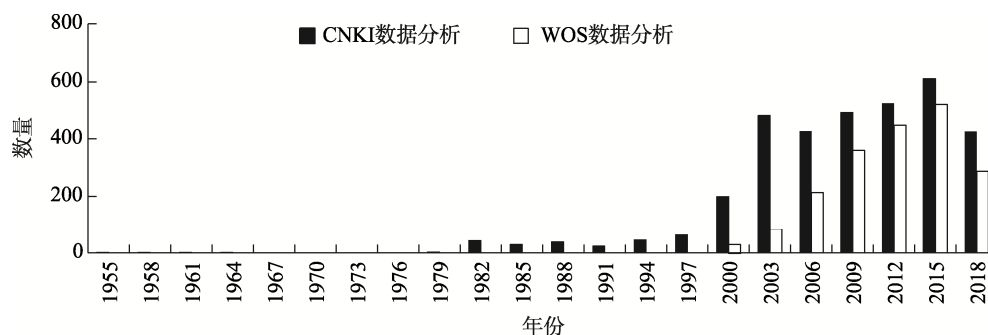
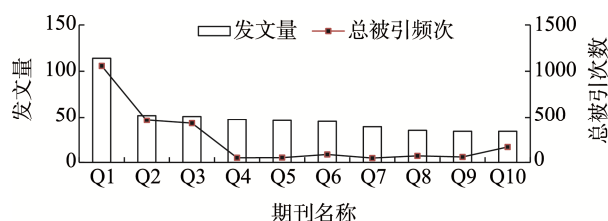


图 1 CNKI 与 WOS 数据库发文量分析

Fig.1 Numbers of published papers in CNKI and WOS

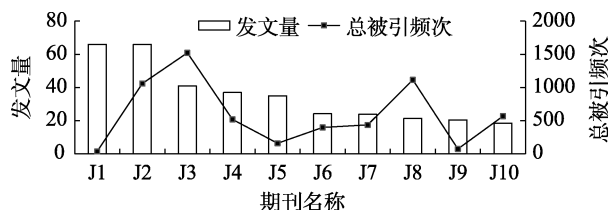
的研究有待进一步提升。在 WOS 数据库中，发文量与总被引量的排序不同，如《Acta Horticulture》杂志的总发文量为 66 篇，而其总被引数量仅为 46 次，但发文量为 44 篇的刊物《Agriculture Ecosystems & Environment》在统计时间段内的文献总被引频次即达到 1753 次，占有刊物该领域文献总被引频次的 5.83%，同样，总发文量居第 8 位的《Journal of Agricultural and Food Chemistry》被引 1285 次。



注: Q1: 世界农业; Q2: 农业资源与环境学报; Q3: 安徽农业科学; Q4: 农民致富之友; Q5: 中国农业信息; Q6: 现代农业科技; Q7: 吉林农业; Q8: 北京农业; Q9: 农业与技术; Q10: 农产品质量与安全。

图 2 CNKI 中文献分布统计

Fig.2 The distribution of published papers in WOS



注: J1: Acta Horticulture; J2: Renewable Agriculture and Food Systems; J3: Agriculture Ecosystems & Environment; J4: Agriculture and Human Values; J5: Sustainability; J6: Agronomy for Sustainable Development; J7: Euphytica; J8: Journal of Agricultural and Food Chemistry; J9: Agroecology and Sustainable Food Systems; J10: Applied Soil Ecology.

图 3 WOS 中文献分布统计

Fig.3 The distribution of published papers in WOS

3.3 高影响力论文分析

通过分析有机农业领域被引频次最高的文献及文献来源，结合该领域发文量领先的期刊统计，可进一步确定

相关刊物的实际论文质量及在领域内的影响力。经过分析 WOS 与 CNKI 中的论文，将 2 个数据库中被引频次最高的 10 篇论文统计为表 1、表 2。国际范围内总体上有机农业影响力较高的文章所登刊物同样在该领域中影响力较高，如被引 497 次的高影响力文献“Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices”所刊杂志为文献总被引量居第 8 位的《Journal of Agricultural and Food Chemistry》，同时，被引频次排序分别为第 7、第 8、第 9 的文章“Organic agriculture and the global food supply”，“A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California”，以及“Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms”同样刊于该领域内高影响力杂志。国内有机农业研究领域高影响力文献见表 2。其中，南京农业大学的研究人员在有机商品肥的发展及我国土壤有机碳库的分布统计等方面贡献较为突出，有 3 篇文献入选被引频次前 10 的文章^[41-43]。国内近年来有机农业领域影响力较高的论文所在期刊拥有较少的该领域发文量，而本领域发文量较高的期刊总体影响力不足。

3.4 基于 VOSviewer 的有机农业研究关键词分析

采用 VOSviewer 对 WOS 和 CNKI 中的数据进行可视化分析，使用 Network Visualization 图示类型进行查看，可清晰显示出各关键词所占权重（即关键词出现频次），体现为关键词节点大小及关键词字体大小。节点与字体越大，该关键词所占权重越大，表明其在所有被分析数据中出现频次越高。由于关键词总量较大，故将 VOSviewer 统计所得两数据库中前 20 位高频词分别列入表 3 及表 4。

VOSviewer 的高频词分析结果明确展现出“有机农业”的主导地位，说明近年来的有机农业领域发展方向依然按照有机农业为主要内容开展；同时，“有机食品”等高频关键词的出现说明本领域研究的主要分支集中于有机农业的产品方面，更注重有机农作物对人们生活及健康的影

表 1 WOS 中有机农业文献被引频次居前 10 位的文章
Table 1 Top 10 articles of citation rates on organic agriculture in WOS

排序	文章标题	第一作者	第一单位	文献来源	被引频次	发表年份
1	The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis	Bengtsson, J	Stockholm University (Sweden)	Journal of Applied Ecology	640	2005
2	Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification	Tscharntke, Teja	University of Gottingen (Germany)	Biological Conservation	544	2012
3	Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices	Asami, DK	University of California, Davis (USA)	Journal of Agricultural and Food Chemistry	497	2003
4	Comparing the yields of organic and conventional agriculture	Seufert, Verena	University of British Columbia (Canada)	Nature	483	2012
5	Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil	Steiner, Christoph	University of Kassel (Germany)	Plant and Soil	455	2007
6	Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture	Berg, G	Graz University of Technology (Austria)	Applied Microbiology and Biotechnology	411	2009
7	Organic agriculture and the global food supply	Badgley, Catherine	University of Michigan (USA)	Renewable Agriculture and Food Systems	315	2007
8	A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California	Andrews, SS	USDA ARS (USA)	Agriculture Ecosystems& Environment	279	2002
9	Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms	Bulluck, LR	North Carolina State University (USA)	Applied Soil Ecology	269	2002
10	The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model	Perfecto, Ivette	University of Michigan (USA)	Proceedings of The National academy of Sciences of The United States of America	264	2010

表 2 CNKI 中有机农业文献被引频次居前 10 位的文章
Table 2 Top 10 articles of citation rates on organic agriculture in CNKI

排序	文章标题	第一作者	第一单位	文献来源	被引 频次	发表 年份
1	中国土壤有机碳库量与农业土壤碳固定动态的若干问题	潘根兴	南京农业大学	地球科学进展	404	2003
2	环境因子对农业土壤有机碳分解的影响	黄耀	南京农业大学	应用生态学报	326	2002
3	食品安全与中国安全食品的发展现状	李新生	陕西理工学院	食品科学	204	2003
4	美国培养新型职业农民政策及启示	李国祥	中国社会科学院农村发展研究所	农业经济问题	162	2013
5	世界生态农业的发展趋势	林祥金	中国社会科学院农村发展研究所	中国农村经济	150	2003
6	有机(类)肥料与农业可持续发展和生态环境保护	杨兴明	南京农业大学	土壤学报	149	2008
7	有机农业施肥方式对土壤微生物活性的影响研究	李东坡	中国科学院沈阳应用生态研究所	中国生态农业学报	141	2005
8	有机高聚物包膜控释肥氮释放特性的测定与农业评价	陈剑慧	中国农业大学	植物营养与肥料学报	140	2002
9	农业土地利用方式对华北平原土壤有机碳组分和团聚体稳定性的影响	杨长明	中铁大桥局集团有限公司	生态学报	132	2006
10	世界有机农业发展的历史回顾与发展动态	马世铭	中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所	中国农业科学	123	2004

表 3 WOS 关键词分析
Table 3 Keyword analysis in WOS

关键词	出现次数	关键词	出现次数
effect	547	control	233
farming	428	market	209
yield	347	consumer	192
farmer	328	experiment	191
soil	313	country	186
paper	299	species	186
plant	284	fertilizer	176
application	259	concentration	165
treatment	253	issue	157
content	241	producer	149

表 4 CNKI 关键词分析
Table 4 Keyword analysis in CNKI

关键词	出现次数	关键词	出现次数
有机农业	1452	农民	89
有机食品	596	有机食品认证	85
农业	468	劳动者	81
有机农产品	305	北美洲	75
有机产品	168	农药	75
对策	120	有机农场	75
中华人民共和国	111	美利坚合众国	72
农产品	93	化学污染物	71
有机蔬菜	92	日本	70
美国	89	有机食品产业	69

响;而高频词“对策”及“有机食品认证”的出现表明国内与有机农业相关的政策研究正逐步成为热点,这与按照国际通行标准制定了包括《有机产品认证标准》在内的一系列标准的事实相符^[44-46]。

在 WOS 的关键词分析中,高频关键词“effect”、“treatment”等的出现与检索到的高影响力文献相应,表明科研人员更多关注于有机农业产生的影响,主要表现为农产品、自然环境及生物多样性在实施有机耕作地区的受影响程度^[47-51]。此外,高频词“consumer”表明本领域的国际研究方向偏重于有机农业的产品及其与消费者之间的关系,“application”及“market”也反映出国际范围的本领域研究更侧重于有机农产品的实用性及市场需求。

4 结 论

有机农业从源头促进食品安全,成为解决食品安全的新路向,因此对世界各国有机农业进展情况的研究是保障全球食品质量安全的重要手段之一。本研究基于文献计量分析法,对 1954~2018 年发表的有机农业领域相关文献进行综合分析,结论如下:(1) 经统计 CNKI 收录文献可知,国内有机农业领域的研究自 1997 年之前的初步发展时期,到 1997~2003 年的跃变式增长期直至近年来的稳步发展阶段,主要经历了 3 个阶段。WOS 收录文献表明外文文献自 2000 年以来呈现稳步上升趋势且上升速度较快;(2) 国内有机农业领域论文发表的期刊影响力整体弱于国际范围,但发文量排名前 10 的期刊与各期刊总被引频次排序的相关性更为稳定;(3) 国内有机农业领域高影响力论文的主

要机构有南京农业大学、中国农业大学等, 国际上主要为德国的卡塞尔大学(University of Kassel)及美国农业部农业研究局(USDA ARS); (4) 使用 VOSviewer 分析 WOS 及 CNKI 数据库中收录文献得出结论, 国内着重研究有机农业的产品各类认证及发展对策, 国际上则更倾向于探究有机农业的实际市场影响及应用。

参考文献

- [1] 马世铭, Sauerborn J. 世界有机农业发展的历史回顾与发展动态[J]. 中国农业科学, 2004, 37(10): 1510-1516.
Ma SM, Sauerborn J. Review of history and the recent development of organic farming in the world [J]. *Sci Agric Sin*, 2004, 37(10): 1510-1516.
- [2] 余庆来, 崔凯. 世界有机农业(食品)的发展态势[J]. 中国食物与营养, 2003, (3): 9-11.
Yu QL, Cui K. The development trend of world organic agriculture (food) [J]. *Food Nutr Chin*, 2003, (3): 9-11.
- [3] 龚力波, 李学坤, 刘佳佳, 等. 有机食品产业发展现状及对策[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(33): 201-202, 208.
Gong LB, Li XS, Liu JJ, *et al*. Development status and countermeasures of organic food industry [J]. *J Anhui Agric Sci*, 2018, 46(33): 201-202, 208.
- [4] 郭建强, 郭建鑫, 张峻峰, 等. 世界有机农业持续发展的主要经验与启示[J]. 农业科技管理, 2006, 25(6): 46-48.
Guo JQ, Guo JX, Zhang JF, *et al*. The main experience and inspiration of sustainable development of world organic agriculture [J]. *Manag Agric Sci Technol*, 2006, 25(6): 46-48.
- [5] 曹新明. 世界有机农业的发展趋势[J]. 中国食物与营养, 2003, (11): 61-63.
Cao XM. The development trend of world organic agriculture [J]. *Food Nutr Chin*, 2003, (11): 61-63.
- [6] 朱行. 世界有机农业发展现状[J]. 中国环保产业, 2004, (1): 42-43.
Zhu X. Development status of organic agriculture in the world [J]. *China Environ Protect Ind*, 2004, (1): 42-43.
- [7] 孔四新, 李海奎, Shuya K, 等. 中外有机农业发展比较及中国有机农业的热点难点问题解析[J]. 农学报, 2016, 6(8): 64-69.
Kong SX, Li HK, Shuya K, *et al*. Comparison of Chinese and foreign organic agriculture development and analysis of hot and difficult issues in Chinese organic agriculture [J]. *J Agric*, 2016, 6(8): 64-69.
- [8] 高振宁. 发展中的有机食品和有机农业[J]. 环境保护, 2002, (5): 29-32.
Gao ZN. Organic food in developing and organic agriculture [J]. *Environ Protect*, 2002, (5): 29-32.
- [9] 刘振江, 相静波. 国内外有机食品的发展现状及前景[J]. 食品科技, 2005, (12): 1-3.
Liu ZJ, Xiang JB. Developing status and prospect of organic food at home and abroad [J]. *Food Sci Technol*, 2005, (12): 1-3.
- [10] 张东送, 庞广昌, 陈庆森. 国内外有机农业和有机食品的发展现状及前景[J]. 食品科学, 2003, (8): 188-191.
Zhang DS, Pang GC, Chen QS. Developing status and prospect of organic food at home and abroad [J]. *Food Sci*, 2003, (8): 188-191.
- [11] 张华, 张士功, 邱建军. 国内外有机食品发展状况及我国有机食品发展问题和对策[J]. 中国食物与营养, 2000, (6): 8-10.
Zhang H, Zhang SG, Qiu JJ. Domestic and international organic food development situation and the organic food development question and the countermeasure of our country [J]. *Food Nutr Chin*, 2000, (6): 8-10.
- [12] Andersen MM, Landes X, Xiang W, *et al*. Feasibility of new breeding techniques for organic farming [J]. *Trend Plant Sci*, 2015, 20(7): 426-434.
- [13] 李显军. 中国有机农业发展的背景、现状和展望[J]. 世界农业, 2004, (7): 7-10.
Li XJ. Background, current situation and prospect of organic agriculture development in China [J]. *World Agric*, 2004, (7): 7-10.
- [14] Asami DK, Hong YJ, Barrett DM, *et al*. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices [J]. *J Agric Food Chem*, 2003, 51(5): 1237-1241.
- [15] Tschamtk T, Clough Y, Wanger TC, *et al*. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification [J]. *Biol Conserv*, 2012, 151(1): 53-59.
- [16] Seufert V, Ramankutty N, Foley JA. Comparing the yields of organic and conventional agriculture [J]. *Nature*, 2012, (485): 229-232.
- [17] Steiner C, Teixeira WG, Lehmann J. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil [J]. *Plant Soil*, 2007, 291(1-2): 275-290.
- [18] Bengtsson J, Ahnstrom J, Weibull AC. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis [J]. *J Appl Ecol*, 2005, 42(2): 261-269.
- [19] Berg G. Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture [J]. *Appl Microbiol Biot*, 2009, 84(1): 11-18.
- [20] Badgley C, Moghtader J, Quintero E, *et al*. Organic agriculture and the global food supply [J]. *Renew Agric Food Syst*, 2007, 22(2): 86-108.
- [21] Andrews SS, Karlen DL, Mitchell JP. A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California [J]. *Agric Ecosyst Environ*, 2002, 90(1): 25-45.
- [22] Bulluck LR, Brosius M, Evanlo GK, *et al*. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms [J]. *Appl Soil Ecol*, 2002, 19(2): 147-160.
- [23] 王利利, 董民, 张璐, 等. 不同碳氮比有机肥对有机农业土壤微生物生物量的影响[J]. 中国生态农业学报, 2013, 21(9): 1073-1077.
Wang LL, Dong M, Zhang L, *et al*. Effects of organic manures with different carbon-to-nitrogen ratios on soil microbial biomass of organic agriculture [J]. *Chin J Eco-Agric*, 2013, 21(9): 1073-1077.
- [24] 李志芳. 有机农业土壤氮素流失与防止措施[J]. 农业环境保护, 2002, 21(1): 90-92.
Li ZF. Nitrogen loss in soil of organic agriculture and its control procedure [J]. *Agro-Environ Protec*, 2002, 21(1): 90-92.
- [25] 程序. 中国农业有机废弃物利用中的创新和存在的问题[J]. 农业工程学报, 2002, 18(5): 1-6.
Cheng X. Innovative approach to utilizing agro-organic wastes and Chinese ecological agriculture [J]. *Trans CSAE*, 2002, 18(5): 1-6.
- [26] 孟凡乔, 吴文良. 国内外有机农产品生产、贸易及法规管理体系[J]. 中

- 国生态农业学报, 2002, 10(2): 8–10.
- Meng FQ, Wu WL. Production, trade and legal regulation management systems of organic agricultural products at home and abroad [J]. *Chin J Eco-Agric*, 2002, 10(2): 8–10.
- [27] 王大鹏, 吴文良, 顾松东, 等. 中国有机农业发展中的问题探讨[J]. *农业工程学报*, 2008, 24(S1): 250–255.
- Wang DP, Wu WL, Gu SD, *et al.* Problems in development of organic farming in China [J]. *Trans CSAE*, 2008, 24(S1): 250–255.
- [28] 瓮怡洁. 有机农业: 法律规制与政策扶持[J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2011, 10(3): 7–16.
- Weng YJ. Organic agriculture: Legal regulations and policy support [J]. *J South Chin Agric Univ (Social Sci Ed)*, 2011, 10(3): 7–16.
- [29] 卢东, 宗良纲, 肖兴基, 等. 华东典型地区有机与常规农业土壤重金属含量的比较研究[J]. *农业环境科学学报*, 2005, 24(1): 143–147.
- Lu D, Zong LG, Xiao XJ, *et al.* A comparison of heavy metals concentration in soils of organic and conventional farming in typical regions of eastern China [J]. *J Agro-Environ Sci*, 2005, 24(1): 143–147.
- [30] 宗良纲, 卢东, 杨永岗, 等. 有机农业: 可持续农业发展的典范[J]. *中国人口·资源与环境*, 2002, 12(3): 66–69.
- Zong LG, Lu D, Yang YG, *et al.* Organic agriculture: Typical model of sustainable agriculture in China [J]. *Chin Popul Res Environ*, 2002, 12(3): 66–69.
- [31] 宗良纲, 卢东, 杨永岗, 等. 中国有机农业发展前景展望[J]. *中国生态农业学报*, 2003, 11(1): 152–154.
- Zong LG, Lu D, Yang YG, *et al.* The prospect of organic agriculture in China [J]. *Chin J Eco-Agric*, 2003, 11(1): 152–154.
- [32] 杨永岗. 有机农业生产肥料供应[J]. *生态农业研究*, 1998, 6(3): 39–40.
- Yang YG. Manure supply in organic farming [J]. *Eco-Agric Res*, 1998, 6(3): 39–40.
- [33] 傅理, 谢应忠, 马红彬. 基于文献计量分析的家庭牧场国内外研究进展[J]. *草业学报*, 2018, 27(8): 142–154.
- Fu L, Xie YZ, Ma HB. The research status quo of rural households in China and abroad: A bibliometric analysis [J]. *Acta Pratacult Sin*, 2018, 27(8): 142–154.
- [34] 王耕, 常畅, 于小茜, 等. 基于文献计量分析的珊瑚礁研究的现状与热点[J]. *生态学报*, 2019, 39(3): 1–10.
- Wang G, Chang C, Yu XX, *et al.* Status quo and hotspots of coral reef research based on bibliometric analysis [J]. *Acta Ecologic Sin*, 2019, 39(3): 1–10.
- [35] Hood WW, Wilson, CS. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics [J]. *Scientometrics*, 2001, 52(2): 291–314.
- [36] 吕明权, 吴胜军, 陈春娣, 等. 三峡消落带生态系统研究文献计量分析[J]. *生态学报*, 2015, 35(11): 3504–3518.
- Lv MQ, Wu SJ, Chen CD, *et al.* A review of studies on water level fluctuating zone (WLFZ) of the Three Gorges Reservoir (TGR) based on bibliometric perspective [J]. *Acta Ecologica Sin*, 2015, 35(11): 3504–3518.
- [37] 刘紫玫, 尹丹, 黄庆旭, 等. 生态系统服务在土地利用规划研究和应用中的进展——基于文献计量和文本分析法[J]. *地理科学进展*, 2019, 38(2): 236–247.
- Liu ZW, Yin D, Huang QX, *et al.* Research and application progress of ecosystem services in land use planning: A bibliometric and textual analysis [J]. *Progr Geogr*, 2019, 38(2): 236–247.
- [38] 张璇, 苏楠, 杨红岗, 等. 2000–2011 年国际电子政务的知识图谱研究——基于 Citespace 和 VOSviewer 的计量分析[J]. *情报杂志*, 2012, 31(12): 51–57.
- Zhang X, Su N, Yang HG, *et al.* Knowledge mapping of research on international E-government during 2000–2010 based on Citespace and VOSviewer [J]. *J Intel*, 2012, 31(12): 51–57.
- [39] 陈定权, 刘颢颀. 参考文献管理软件评析与展望——以 EndNote、NoteExpress 为例[J]. *数据分析与知识发现*, 2009, (Z1): 80–84.
- Chen DQ, Liu JH. Evaluation and prospect of reference management software—A case study of EndNote and NoteExpress [J]. *Data Anal Knowl Discov*, 2009, (Z1): 80–84.
- [40] 樊亚芳, 陈锴. 利用 Excel 和 EndNote Web 提高论文查收查引工作效率[J]. *图书馆杂志*, 2013, 32(1): 32–34.
- Fan YF, Chen K. Using Excel and EndNote Web to improve the efficiency of database retrieving and data processing work [J]. *Lib J*, 2013, 32(1): 32–34.
- [41] 潘根兴, 李恋卿, 张旭辉, 等. 中国土壤有机碳库量与农业土壤碳固定动态的若干问题[J]. *地球科学进展*, 2003, (4): 609–618.
- Pan GX, Li LQ, Zhang XH, *et al.* Soil organic carbon storage of China and the sequestration dynamics in agricultural lands [J]. *Adv Earth Sci*, 2003, (4): 609–618.
- [42] 黄耀, 刘世梁, 沈其荣, 等. 环境因子对农业土壤有机碳分解的影响[J]. *应用生态学报*, 2002, (6): 709–714.
- Huang Y, Liu SL, Shen QR, *et al.* Effects of environmental factors on the decomposition of organic carbon in agricultural soil [J]. *Chin J Appl Ecol*, 2002, (6): 709–714.
- [43] 杨兴明, 徐阳春, 黄启为, 等. 有机(类)肥料与农业可持续发展和生态环境保护[J]. *土壤学报*, 2008, (5): 925–932.
- Yang XM, Xu YC, Huang QW, *et al.* Organic-like fertilizers and is relation to sustainable development of agriculture and protection of eco-environment [J]. *Acta Pedolog Sinica*, 2008, (5): 925–932.
- [44] 杨永岗, 赵克强, 周泽江, 等. 中国有机食品的生产 and 认证[J]. *中国人口·资源与环境*, 2002, (1): 70–73.
- Tang YG, Zhao KQ, Zhou ZJ, *et al.* Production and certification of organic food in China [J]. *Chin Popul Res Environ*, 2002, (1): 70–73.
- [45] 汪云岗, 肖兴基. 有机食品的发展、标准化与认证[J]. *标准科学*, 2002, (7): 22–25.
- Wang YG, Xiao XJ. Development, standardization and certification of organic food [J]. *Stand Sci*, 2002, (7): 22–25.
- [46] 甄翌. 我国有机食品认证体系的问题与完善[J]. *食品研究与开发*, 2013, 34(15): 117–119.
- Zhen Y. The study of problem and improvement of China's organic food certification system [J]. *Food Res Dev*, 2013, 34(15): 117–119.
- [47] Brandt K, Molgaard JP. Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? [J] *J Sci Food Agric*, 2001, 81(9): 924–931.
- [48] Schmidt MH, Roschewitz I, Thies C, *et al.* Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling

farmland spiders [J]. *J Appl Ecol*, 2005, 42(2): 281–287.

- [49] Crowder DW, Northfied TD, Strand MR, *et al.* Organic agriculture promotes evenness and natural pest control [J]. *Nature*, 2010, (466): 109–123.

- [50] Verbruggen E, Roling WFM, Gamper HA, *et al.* Positive effects of organic farming on below-ground mutualists: large-scale comparison of mycorrhizal fungal communities in agricultural soils [J]. *New Phytol*, 2010, 186(4): 968–979.

- [51] Bowles TM, Acosta V, Calderon F, *et al.* Soil enzyme activities, microbial communities, and carbon and nitrogen availability in organic agroecosystems across an intensively-managed agricultural landscape [J]. *Soil Biol Biochem*, 2014, (68): 252–262.

(责任编辑: 陈雨薇)

作者简介



郭鹤年, 主要研究方向为有机农业。
E-mail: 15736978736@163.com



王 琳, 博士, 副教授, 主要研究方向
为有机农业。
E-mail: wanglin@henu.edu.cn