



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

ESI 学科领域高影响力学术群体与学科主题热点研究

王博^{1,2} 王昌禄^{1,3}

1. 天津科技大学新农村发展研究院 天津 300457;
2. 天津科技大学图书馆 天津 300222;
3. 天津科技大学发展规划处 天津 300222

摘要: 加快一流大学和一流学科建设、实现高等教育内涵式发展,是我国高等教育发展的战略要求。了解和把握学科领域研究状况和前沿发展动态,对推动高校双一流建设具有重要意义。本研究以基本科学指标数据库(Essential Science Indicator, ESI)中农业科学学科为例,选取代表学科领域顶尖及最有影响力的高水平论文(Top Papers)为研究对象,利用社会网络分析和共词分析方法,借助软件工具进行可视化分析,探究该学科高影响力作者的集群分布态势以及学科热点和发展趋向。结果显示高影响力学者的学术成果卓越,具备较高的学术地位和国际学术声誉。当前,农业科学领域的研究结构清晰,研究热点主要集中在八大主题领域。利用 ESI 开展评估与分析,可为学科发展规划与研究提供借鉴与参考。

关键词: 基本科学指标数据库; 农业科学; 社会网络分析; 共词分析; 学科发展评价

中图分类号: G353.1

Study on High-impact Academic Groups and Discipline Hotspots Based on ESI

WANG Bo^{1,2} WANG Changlu^{1,3}

1. Institute for New Rural Development, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457, China;
2. Library, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222, China;
3. Development and Planning Division, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222, China

基金项目: 天津科技大学新农村发展研究院开放基金资助项目“基于 ESI 分析的图书馆学科服务”(XNC201521)。

作者简介: 王博(1983-), 硕士, 馆员, 研究方向: 信息分析与学科服务, E-mail: wangb619@tust.edu.cn; 王昌禄(1960-), 教授, 博士生导师, 研究方向: 农副产品生物转化与资源开发。

Abstract: The strategic requirement of education development in China need to accelerate the construction of first-class universities and first-class disciplines, and realize the connotative development of education. It is of great significance to understand and grasp the research status and frontier development trends of the subject areas and to promote the double - first-class construction of universities. This study takes the agricultural discipline of Essential Science Indicator (ESI) as an example, selects the top papers that represent the most prominent and influential papers in the field, using the social network analysis and co-word analysis method and performing visual analysis with software tools, to explore the cluster distribution of high-impact authors and the subject hotspots and development trends. Highly influential scholars tend to have excellent academic achievements and high academic status and reputation. At present, the research structure of agricultural science is clear, and the research hotspots mainly focus on eight topics. Using ESI to carry out the evaluation and analysis, can provides references for the discipline development planning and research.

Keywords: Essential Science Indicator (ESI); agricultural science; social network analysis; co-word analysis; discipline development evaluation

引言

“双一流”建设是我国高等教育领域“211工程”、“985工程”之后的又一国家战略。2015年8月,国务院发布《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》^[1]。2017年9月,国务院批准公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单^[2]。2018年8月,教育部等三部委联合发布了《关于高等学校加快“双一流”建设指导意见》^[3]。这些文件的发布对当前我国发展教育事业意义重大。党的十九大报告明确提出加快一流大学和一流学科建设,实现高等教育内涵式发展。学科建设是教育内涵式发展战略的基石,是大学的根基,也是核心竞争力的根本体现。对学科发展状况与研究团队的学术水平进行科学评价,是学科建设的重要内容,受到高校的普遍重视。图书馆作为高校教学、科研、人才培养及学科建设的重要支撑,必将进一步深化学科服务,制定高校“双一流”建设的学科服务策略。

ESI (Essential Science Indicator), 即基本科学指标数据库, 是由美国科技信息所 (ISI) 开发的基于 Web of Science 数据库的专门分析评价工具。该工具从引文分析的角度, 针对 22 个学科领域, 从国家 / 地区、学术机构、科学家等维度进行学术评价, 是当今世界范围内普遍采用的评价学术水平及影响力的重要评价指标工具^[4]。本文拟以农业科学为例, 利用 ESI 分析学科研究热点和发展趋势。在现有农业科学学科评价的相关研究中, 有涉农高校科研实力对比研究^[5-6], 有机构或学科文献计量分析^[7-8], 有学科主题研究^[9-10]等。本文选择以代表学科领域最顶尖最有影响力的高水平论文 (Top Papers) 为切入点, 利用社会网络分析和共词分析方法, 借助软件工具进行可视化分析, 探析学科热点及高影响力作者的集群分布态势。通过全面了解和把握学科领域研究现状和前沿发展动态, 推动高校增强学科国际影响力, 开展双一流建设, 为高校规划学科发展方向、整合优化学科资源、制定科研政策提供决策参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源与处理

高水平论文 (Top Papers) 是高被引论文和热点论文取并集后的论文集合, 本文选取 ESI 数据库中农业科学领域的高水平论文 (Top Papers) 作为原始数据源。ESI 数据库每两个月动态更新一次, 本文数据采集时间为 2018 年 1 月和 2018 年 3 月, 两期更新的数据取并集后获得农业科学领域高水平论文 4168 篇, 涵盖 2007 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日共十一年的完整数据。

ESI 数据库提供了包括篇名、作者、地址、国家、机构、来源等索引信息, 但未提供主题关键词等字段信息。本研究中借助 Web of Science 数据库, 将 4168 篇高水平论文通过篇名或 WOS 入藏号, 逐条进行“逻辑或”运算, 获得论文的完整题录信息, 将检索结果保存为 HTML 格式文件。

1.2 研究方法 with 工具

本文使用刘启元开发的文献题录信息统计分析工具 (Statistical Analysis Toolkit for Informetrics, SATI)^[11] 进行数据统计与处理。利用该工具处理论文题录信息, 抽取关键字段, 统计频次, 生成共现矩阵。通过 Ucinet、NetDraw、SPSS 等软件对共现矩阵做进一步处理分析, 从而挖掘和呈现可视化数据结果。

利用社会网络分析法, 对网络的关系数据进行可视化分析, 生成作者合著网络和关键词共现网络图谱来揭示研究主题的作者合著关系及学科领域的研究热点。利用共词聚类分析法,

将共词网状关系简化生成共词聚类树状图, 直观展现学科领域中主题间的关系, 进而揭示学科领域的研究结构及其发展势态。

2 高影响力作者合著网络

2.1 作者统计分析

在农业科学领域自 2007 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日 11 年完整数据的 4168 篇高水平论文 (Top Papers) 中, 共有 16285 位作者, 以第一作者发表论文的作者 3781 位, 占作者总数的 23.22%。这基本与文献情报学的核心作者群二八定律相符合。核心作者是推动学术创新与学科发展的中坚力量。测定农业科学领域内的核心作者, 并对这一学术群体进一步挖掘和分析, 是研究高影响力作者的集群分布态势与创新团队的主要方法。

筛选科学界核心研究力量的重要方法之一是依托普赖斯定律^[12]。具体来说, 即测定核心作者的最低发文数量, 再结合学科范围与其高水平论文被引情况设置阈值。本研究将发表高水平论文大于等于 7 篇的 78 位核心作者作为高影响力领域专家 (见表 1)。

2.2 高影响力作者合著网络分析

利用 SATI 软件, 导入 HTML 格式的文献题录信息, 抽取作者字段和频次统计, 构建 78 × 78 高影响力作者合著共现矩阵, 保存为 Excel 文件。打开 Ucinet 导入 Excel 文件的作者共现矩阵, 利用 Ucinet 软件集成的可视化工具 Netdraw, 绘制出农业科学领域高影响力作者合作关系网络图谱 (见图 1)。

表 1 高影响力作者及其发文数量统计 (部分)

高影响力作者	发文量	高影响力作者	发文量	高影响力作者	发文量
McClements, DJ	43	Wang, Y	10	Smith, P	8
Sun, DW	35	Xiao, H	10	Park, Y	8
Decker, EA	19	Kirkegaard, JA	10	Li, H	8
Shahidi, F	17	Cruz, AG	10	Stanton, C	8
Liu, RH	17	Nabavi, SM	9	de Mejia, EG	8
Ferreira, ICFR	14	Giller, KE	9	Li, HB	8
ElMasry, G	14	Valipour, M	9	VanRaden, PM	8
Allen, P	12	Chen, J	9	Popkin, BM	8
Lehmann, J	12	Kogel-Knabner, I	9	Benjakul, S	8
Wu, D	12	Wang, L	9	Soylak, M	8
Kuzyakov, Y	12	Nabavi, SF	9	He, Y	8
Calder, PC	11	Ho, CT	9	Zhang, FS	8
Ross, RP	11	Tsao, R	9	Battino, M	8
Li, Y	10	Granato, D	9	Vargas, M	8
Weiss, J	10	Singh, RP	9	Tomas-Barberan, FA	8
Liu, J	10	Wu, GY	9	Wang, Q	8
Jones, DL	10	Barros, L	9	Martinez, JA	8
Ewert, F	10	Tiwari, BK	8	Vellas, B	8

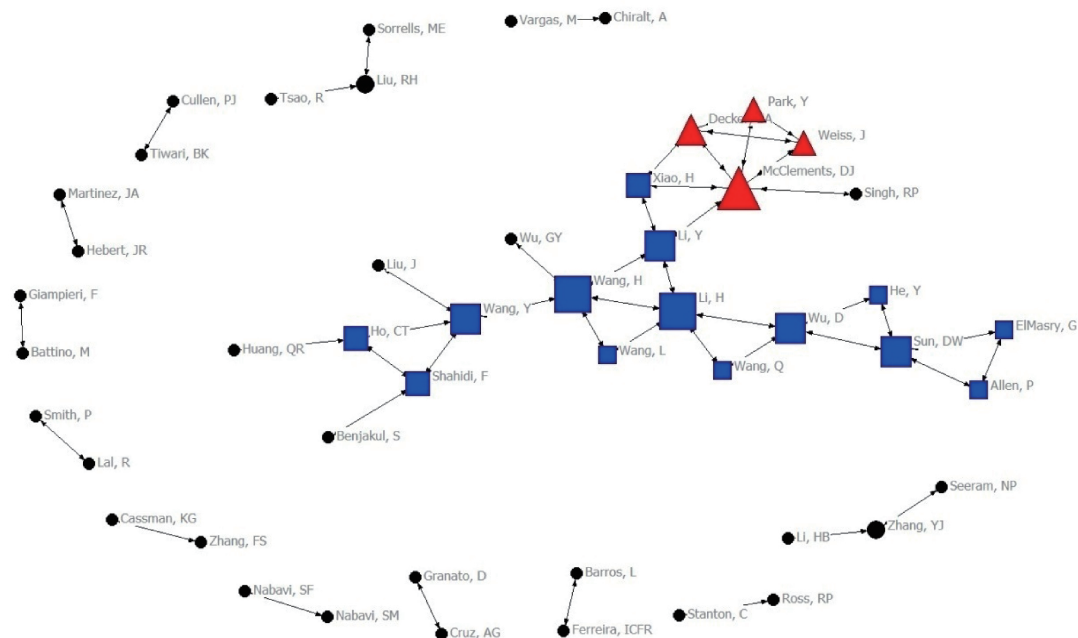


图 1 高影响力作者合作网络图谱

图1中每个节点代表一位作者,节点大小代表了该作者在网络中的中心度,节点之间的连线粗细代表了作者相互之间的合作强度。通过K-cores分析,将所有节点分类,得到不同的作者颜色及节点形状。图1中红色三角形节点相对集中,且节点之间连线密切,说明其团队在本领域最有影响力。该团队由美国马萨诸塞大学阿默斯特分校食品科学系的McClements, David Julian、Decker, Eric Andrew、Weiss, Jochen、Park, Yeonhwa、Li, Yan、Xiao, Hang组成,在整体合著网络中出现频次最高。团队以McClements, David Julian为学术代表,开展有关天然生物活性成分与抗氧化以及重大疾病防治、食品纳米技术等方面的研究。

图1中蓝色方形节点相对较多,节点相对较大,说明一些团队在本领域具有较大影响力。其中以Sun, Da-Wen、ElMasry, Gamal、Wu, Di、Allen, Paul为代表的爱尔兰国立都柏林大学生物系统与食品工程系和爱尔兰农业与食品发展部,主要开展食品冷冻、冷藏技术、食品加工过程模拟控制及计算机化食品技术研究。与其合作的机构还有四川大学化学工程学院,以Li, Hui、Wang, Qing等为代表,开展生物制药、污染生态化学、分子生物学研究。还有浙江大学生物系统工程与食品科学学院He, Yong教授,主要从事数字农业与智能农业装备、农村信息化和农业物联网技术等方面的研究。中国农业大学动物营养学国家重点实验室与美国马萨诸塞大学食品科学系、四川大学化学工程学院开展合作与交流,团队核心作者Wu, Guoyao、Wang, Hao在动物生物化学和动物营养与饲料

科学领域具有较大的国际影响力,长期从事动物氨基酸营养生化与健康研究。另外,以美国罗格斯大学食品科学系为团队的研究机构在农业科学领域也具有较大影响力,以Ho, Chi-Tang、Huang, Qingrong、Wang, Yu为代表,Ho, Chi-Tang教授长期从事风味化学、食品化学、功能食品领域的研究,在国际食品科学领域久负盛名。Huang, Qingrong教授致力于食品高分子与纳米功能食品研究。与该机构开展密切国际合作的还有加拿大纽芬兰纪念大学的Shahidi, Fereidoon学者和泰国宋卡王子大学的Benjakul, Soottawat学者。

图1中黑色圆形节点最为分散,节点也较小,大多都以两人或三人为一小团队。这并不代表小团队的影响力比较小,而是团队之间的跨地域、跨机构合作相对较少。例如,美国康奈尔大学食品科学系科研实力强劲,以Liu, RuiHai教授为代表的学者致力于功能保健食品对人类健康的影响以及天然产物和中草药中的抗癌和抗病毒生物活性成分研究。在机构合作方面,他们与本校植物育种学领域的学者Sorrells, Mark E和加拿大农业及农业食品部-圭尔夫食品研究中心的Tsao, Rong学者在植物化学物质及其抗氧化和抗炎活性领域开展合作研究。由于地域、语言的限制,一些欧洲、美洲的机构对外合作较少,例如以Ferreira, ICFR、Barros, Lillian学者为代表的葡萄牙布拉干萨理工学院是顶尖的农业高等学校,巴西坎皮纳斯州立大学的Cruz, Adriano G学者、巴西圣保罗大学的Granato, Daniel学者都在农业科学领域内具有一定的学术地位和个人影响力,但其在合作网络中不够突出。

2.3 高影响力作者合著中心性分析

中心性是社会网络分析的研究重点之一，它是一个重要的个人结构位置指标，可以评价、衡量个体在其社会网络中所处的地位、社会声望及权利影响^[13]。在测量网络中心性之前，利用 Ucinet 对高影响力作者合作网络结构进行定量分析，得到整体网络密度为 0.0616，处于相对较低的水平，网络连通性不够理想。说明作

者之间缺少足够的联系，作者合作程度相对较低，这与上述分析的国际间的合作受地域和语言的影响有较大关联。

中心性的测度主要表现为三种形式：程度中心性、中介中心性、亲近中心性^[13]。对网络结构图进行三种中心性测量（见表 2），为便于不同网络间比较，采用标准化数值。鉴于文章篇幅在此仅列举前 20 位作者的指标数据。

表 2 高影响力作者中心性测度

序号	程度中心性	NrmDegree	中介中心性	nBetweenness	亲近中心性	nCloseness
1	McClements, DJ	3.166	Wang, H	3.913	Wang, H	1.774
2	Sun, DW	3.166	Li, H	3.401	Li, H	1.773
3	Decker, EA	2.192	Li, Y	3.281	Li, Y	1.773
4	ElMasry, G	1.867	Wang, Y	3.042	Wang, Y	1.769
5	Allen, P	1.867	Wu, D	2.461	Wu, D	1.768
6	Wu, D	1.299	McClements, DJ	2.204	Wang, L	1.768
7	Weiss, J	1.136	Sun, DW	1.367	McClements, DJ	1.768
8	Xiao, H	1.055	Shahidi, F	0.718	Wang, Q	1.767
9	He, Y	0.893	Ho, CT	0.718	Xiao, H	1.767
10	Barros, L	0.731	Xiao, H	0.290	Wu, GY	1.765
11	Ferreira, ICFR	0.731	Zhang, YJ	0.034	Shahidi, F	1.762
12	Nabavi, SF	0.731	Decker, EA	0.034	Ho, CT	1.762
13	Nabavi, SM	0.731	Liu, RH	0.034	Sun, DW	1.762
14	Stanton, C	0.649	Ferreira, ICFR	0.000	He, Y	1.761
15	Ross, RP	0.649	ElMasry, G	0.000	Decker, EA	1.761
16	Battino, M	0.568	Ewert, F	0.000	Liu, J	1.761
17	Giampieri, F	0.568	Allen, P	0.000	Weiss, J	1.760
18	Li, Y	0.568	Kirkegaard, JA	0.000	Park, Y	1.760
19	Chiralt, A	0.406	Liu, J	0.000	Singh, RP	1.760
20	Vargas, M	0.406	Cruz, AG	0.000	ElMasry, G	1.754

程度中心性用于测量作者在网络中的重要性。作者程度中心性越高，表示其与网络中的

作者合作越多，在网络中具有较高的影响力。分析发现，在农业科学领域程度中心性最高

的三位学者 McClements, DJ、Sun, DaWen、Decker, EA, 其论文产出也最多, 说明这些作者在网络中与其他作者合作交流频繁, 影响力较大, 在网络中是主要的中心人物。El-Masry, G、Allen, P、Wu, Di、Weiss, J、Xiao, Hang、He, Yong 等学者也具有较高的程度中心性, 在网络中的合作度要高于自身论文产出的排名。Shahidi, F、Liu, RuiHai、Ferreira, ICFR 等学者论文产出较高, 但程度中心性相对较小, 说明这些学者对外合作较少, 开展独立研究较多。

中介中心性指标衡量了行动者作为媒介者的能力, 代表行动者对资源控制的程度。这里引入社会网络分析中一个重要的概念: 结构洞, 行动者处于结构洞位置说明其拥有更多的学术资源和控制优势, 更具有学术创新力, 同时, 对于他们迅速提高自身声望及权利影响具有重要作用^[14]。对图 1 的网络图谱进行结构洞分析发现, 中介中心性指标较高的学者, 也是处于结构洞位置的人。Wang, Hao、Li, Hui、Li, Yan、Wang, Yu、Wu, Di、McClements, DJ、Sun, DaWen、Shahidi, F 等学者占据了网络中的重要位置, 在整个网络中具有举足轻重的地位, 都是连接多数作者的核心人物, 在农业科学领域内具有较高的声望和学术地位。

亲近中心性是以距离为概念测量作者的中心程度, 与其他作者愈近者则中心性愈高, 相距远者则中心性低。通过表 2 数据发现, 该指标与中介中心性部分相关度较高。由于该指标必须在整个网络完全连通的情况下, 测量的数

据才能准确反映作者的重要程度, 因此, 本文主要以程度中心性和中介中心性这两项结构指标来测度作者在整个网络中所处的位置和学术影响。

3 高频关键词共现网络分析

关键词能够准确而直观的表述文献所论述的主题, 是对整篇文献的高度概括和浓缩。关键词出现的频率可以反映某个研究领域受关注的程度, 频次越高, 研究的集中度就越高, 就越能反映学科受关注的研究问题。

利用 SATI 软件, 对农业科学领域全部高水平论文题录信息中的关键词字段进行抽取和频次统计, 获得关键词 11724 个。由于存在不规范的关键词表达, 需要对原始数据进行清洗, 合并同义词汇、筛选明确上下位词、删除无实际意义的词汇。根据普赖斯定律, 高频关键词根据高频被引频次阈值确定^[12], 通过计算, 本文选取频次大于等于 15 的关键词进行集合, 合并、删除无意义的关键词, 最终确定 87 个农业科学领域的高频关键词 (见表 3)。

表 3 列出的关键词是农业科学领域高水平论文中出现频率最高的词汇, 在一定程度上能代表该领域的研究主题。但仅凭词频统计还不能进一步反映主题之间的内部联系, 无法全面描述领域的研究热点和趋势, 因此, 通过 SATI 软件对高频词构建一个 87×87 的共词矩阵。导入到可视化工具 Netdraw (方法同 2.2 所述), 绘制农业科学领域高频关键词共现网络图谱 (见图 2)。

表 3 高频关键词共现频次统计 (部分)

关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次
antioxidant activity	190	nitrogen	37	functional foods	25
antioxidants	161	mycotoxins	34	nutraceuticals	23
phenolic compounds	104	fruits	34	fatty acids	23
polyphenols	84	diet	33	stability	22
flavonoids	84	polysaccharides	32	encapsulation	22
obesity	77	phenolic acids	30	chemometrics	22
bioavailability	77	emulsions	30	health benefits	21
biochar	69	curcumin	30	resveratrol	21
inflammation	62	prebiotics	29	nanoparticles	21
anthocyanins	62	health	29	meta-analysis	21
food safety	50	extraction	29	toxicity	20
food	50	cardiovascular disease	29	microbial biomass	20
essential oils	50	metabolism	28	vegetables	20
probiotics	48	antimicrobial	28	fish	20
climate change	47	phytochemicals	27	soil	20
meat	45	diabetes	27	quality	20
oxidative stress	43	heavy metals	27	type 2 diabetes	20
cancer	41	protein	27	black carbon	19
chitosan	39	milk	26	wheat	19
antimicrobial activity	39	hyperspectral imaging	26	Vitamin D	19
nutrition	39	carbon sequestration	25	bioactive peptides	19
DPPH	38	soil organic matter	25	dairy cow	19

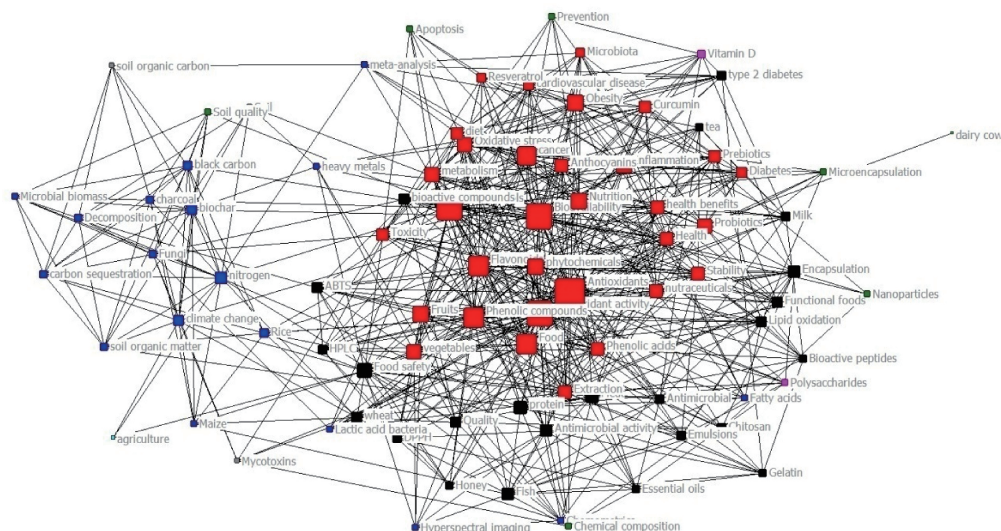


图 2 农业科学领域高频关键词共现图谱

图2中每一节点都代表一个高频关键词,节点间的连线代表它们相互关联的程度。用K-cores分析并分类,网络图谱中红色节点居多,且节点最大,占据网络的中心位置,说明在网络中的重要程度最高。从图2中可见,抗氧化剂(antioxidants)、抗氧化活性(antioxidant activity)、多酚类(polyphenols)、生物利用度(bioavailability)、黄酮类(flavonoids)、酚类化合物(phenolic compounds)、食品(food)等关键词位于网络的核心位置,与周围连线最为密集,是目前农业科学领域的研究热点。在红色节点外围分布着黑色节点形成的相互连线,以食品安全(food safety)、功能食品(functional foods)、质量(quality)、脂质氧化(lipid oxidation)、抗菌活性(antimicrobial activity)等为代表的关键词,与红色节点存在较密切的联系,是围绕红色节点代表的核心热点而进行的研究主题。此外,图2中有一群蓝色节点形成的连线网络,与其他节点关联并不密切,形成了相对独立的网络阵营。这是以生物炭(biochar)、气候变化(climate change)、氮气(nitrogen)、碳封存(carbon sequestration)、

土壤有机质(soil organic matter)、微生物量(microbial biomass)等为核心的关键词,体现了农业科学领域新兴的研究主题,并且呈现不断充实壮大的态势,代表着该领域的新兴研究热点和发展趋势。同时,利用Ucinet对关键词网络进行中心性分析,通过程度中心性和中介中心性的测度得到的排名前列的关键词与这些关键词是一致的,更加充分说明这些关键词在网络中的核心地位。因此,分析整个网络图谱发现,在农业科学领域存在着较为核心的研究主题和热点,主题丰富而广泛,发展较为成熟。

4 高频关键词聚类图及分析

关键词聚类可以进一步反映关键词之间的亲疏关系,将距离较近的主题词聚集形成相似类团,类团内属性相似性最大,能够反映这些词所代表的主题内容的结构,从而进一步明确农业科学领域当前的研究热点^[15]。利用SPSS20.0对关键词的共词矩阵进行相关分析,产生相似矩阵,再将相似矩阵导入Excel软件转换成相异矩阵。如表4所示。

表4 高频关键词相异矩阵(部分)

	Antioxidant activity	Antioxidants	Phenolic compounds	Polyphenols	Flavonoids	Obesity	Bioavailability	biochar
Antioxidant activity	0.000	0.864	0.470	0.800	0.647	0.996	0.918	1.000
Antioxidants	0.864	0.000	0.593	0.698	0.600	0.967	0.753	0.999
Phenolic compounds	0.470	0.593	0.000	0.793	0.558	0.990	0.763	0.998
Polyphenols	0.800	0.698	0.793	0.000	0.641	0.966	0.716	0.993
Flavonoids	0.647	0.600	0.558	0.641	0.000	0.983	0.805	0.999
Obesity	0.996	0.967	0.990	0.966	0.983	0.000	0.963	1.000
Bioavailability	0.918	0.753	0.763	0.716	0.805	0.963	0.000	0.974
biochar	1.000	0.999	0.998	0.993	0.999	1.000	0.974	0.000

相异矩阵中两个关键词之间的数据越接近 1, 表明这两个关键词之间的距离越大、相似度越小; 反之, 两个关键词之间的数据越接近 0, 两个关键词之间的距离越小、相似度越大^[15]。

将此相异矩阵导入 SPSS20.0 中, 采用系统聚类的方法进行聚类分析, 得到关键词共词聚类树状图 (见图 3), 聚类结果显示, 农业科学领域的研究热点主要集中在以下八个主题。

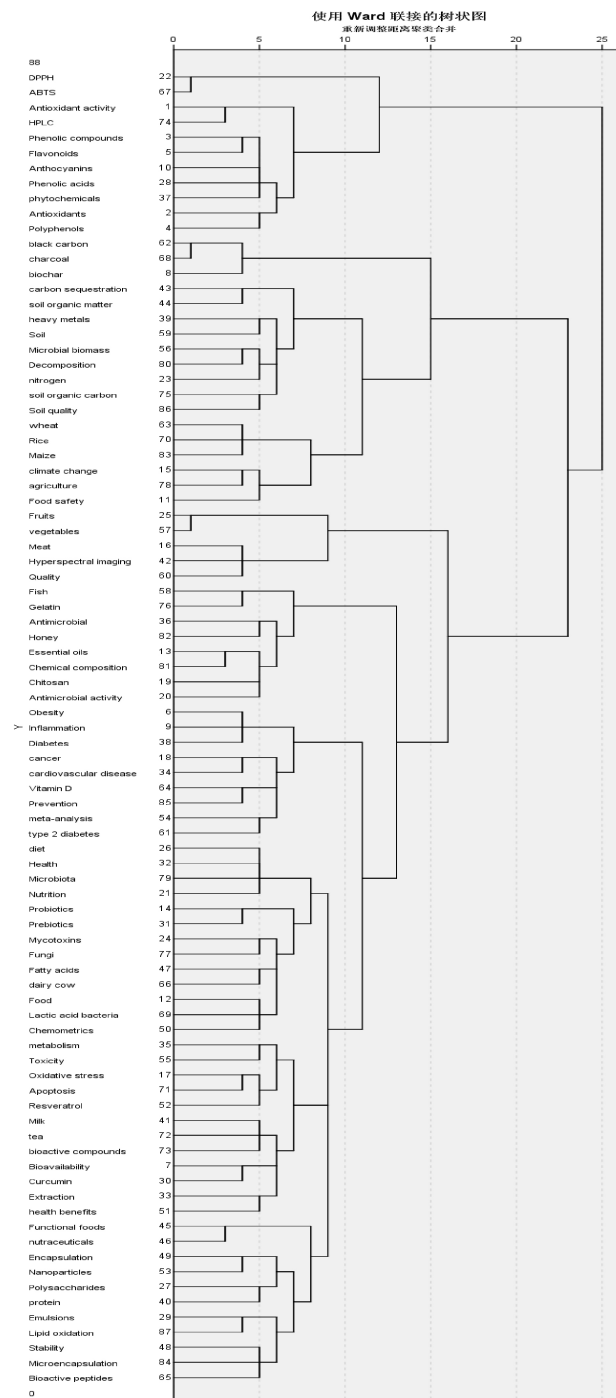


图 3 高频关键词聚类树状图

(1) 酚类化合物(包括黄酮类、花青素、酚酸)等植物化合物、多酚类抗氧化物及其抗氧化活性研究。在该群组中,核心词是抗氧化剂及其活性,与花青素、黄酮类、多酚类等关键词联系最为紧密,共现频率最高。酚类化合物最主要的生理活性功能是自由基清除能力和抗氧化能力,对于研究由自由基及毒素引起的老化相关疾病的预防和治疗具有重要作用。

(2) 碳封存、固碳减排、重金属吸附和土壤改良等方面的生物炭研究。其中生物炭是该群组的核心词,出现频率高,并且与碳封存、土壤有机质、重金属、土壤质量等关键词紧密相关。生物炭可应用于固碳减排、污染治理、水体净化等方面,促进环境与资源的可持续发展;也可作为土壤改良剂,改善土壤理化性质与微生态环境,修复污染土壤等。生物炭研究在环境保护领域、农林生产领域具有重要意义和广阔的发展前景。

(3) 粮食作物生产与食品安全研究。在该主题的核心词是作物和食品安全。粮食作物包括小麦、大米、玉米,与农业、气候变化关键词共现,食品安全与这些关键词关系密切,共现频率高。国内外学者积极开展跨学科、全方位的深入研究,致力于研究解决食品安全问题的方法和控制管理对策,特别是围绕可持续发展、危机预警等方面,不断丰富研究内容。

(4) 壳聚糖及其衍生物的抗菌活性研究。其中抗菌活性是该主题的核心词,与壳聚糖、蜂蜜、精油等关键词构成强关联关系。蜂蜜、精油等具有抗菌消炎作用,通过对其化学成分与生理活性的研究,揭示其杀菌、抗病毒功效,促进其细胞新陈代谢及再生功能研究,对疾病

有一定的辅助疗效。学者对壳聚糖的研究焦点主要在于壳聚糖的抑制细菌活性功效以及对疾病的防治与临床应用上。

(5) 肥胖症、心血管疾病、糖尿病、癌症及并发症的预防治疗与饮食营养研究。在该主题中,各种疾病是研究的核心词,对这些疾病的预防和治疗是学者关注的焦点。围绕疾病的发病机制与临床特点,研究人员从饮食营养的角度,开展了综合治疗研究,旨在攻克疾病难题,发展人类健康事业。

(6) 微生物菌群研究。研究对象主要是以益生菌(乳酸菌等)为代表的有益菌以及以霉菌毒素为代表的有害菌。益生菌、霉菌毒素、真菌、乳酸菌等关键词是该主题的核心词。益生菌、有害菌都是庞大的菌群,以乳酸菌为代表的益生菌是人体必不可少的具有重要生理功能的有益菌。关于微生物菌群的研究成果,可广泛应用于生物工程、食品安全、生命健康以及工农业生产领域。

(7) 活性化合物的萃取与功效利用度研究。其中活性化合物是该主题的核心词,与白藜芦醇、姜黄素等关键词密切关联。白藜芦醇是预防和治疗动脉粥样硬化、心脑血管疾病的化学预防剂,姜黄素的抗氧化活性和抗炎作用显著。这类化合物药理作用明显,对其作用功效展开研究提高生物利用度,是目前研究界关注的重点。

(8) 功能食品与保健营养品的开发研究。在该主题中,功能食品和保健营养品是核心词,与多糖、蛋白质、生物活性肽等关键词构成强关联,共现频率高。功能食品与功能因子的生物活性对健康有重要作用,其特殊的生理效应

有助于调节人体的生理机能,是改善健康状况、减少患病风险相关研究中关注的重点内容。

5 结语

建设世界一流大学和一流学科是当前我国发展教育事业做出的重大战略决策,创建世界一流学科是“双一流”建设的重心和核心目标。在竞争日益激烈的国内外优势学科比拼中,深度挖掘和分析学科发展水平,明晰差距,增强学科竞争力显得尤为重要。图书馆可以充分利用自身优势,发挥资源服务和情报分析职能,开展 ESI 学科评价工作,为高校学科建设与发展提供有力支持。

高影响力论文是学科研究水平的重要体现,本文从学科层面,以农业科学为例,从高影响力论文的视角,运用社会网络分析法与共词分析法,描绘了农业科学领域高影响力学者的集群分布态势,明确了创新团队及其研究方向。利用软件工具可视化展现了农业科学领域当前的研究结构和热点,通过相关数据分析了农业科学领域的八个热点研究主题,即:酚类化合物研究、生物炭研究、食品生产与安全研究、抗菌活性研究、疾病预防与治疗与饮食营养研究、微生物菌群研究、活性化合物研究与功能食品研究。高影响力论文的作者学术成果丰富,具备较高的学术地位和国际学术声誉。科学合理利用 ESI 等评价工具,挖掘学者科研数据中隐藏的关联,建立并拓展领域内的学者关系网,识别科研绩效增长点,对高校开展学术合作与交流、提升研究团队的学术水平和影响力以及制定行之有效的科研政策都具有重要参考意义,

高校应重视发挥此类评价工具及其研究成果在“双一流”建设中的决策支持作用。

科学研究领域的发展日新月异,分析与评价工具也在不断改进优化,在学科建设与服务的后续研究中,我们将在跟踪学科领域热点和前沿基础上,关注并探测学科的新兴前沿和发展态势,进一步探索和揭示学科发展脉络以及科学知识的演化规律,为学科建设发展提供全面、准确的战略情报服务。

参考文献

- [1] 统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案[EB/OL]. (2015-11-05)[2018-05-30]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-11/05/content_10269.htm.
- [2] 教育部,财政部,国家发展改革委. 关于公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单的通知[EB/OL]. (2017-09-21)[2018-05-30]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A22/moe_843/201709/t20170921_314942.html.
- [3] 教育部,财政部,国家发展改革委. 印发《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》的通知[EB/OL]. [2018-08-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_843/201808/t20180823_3457.html.
- [4] ESI. ESI 基本科学指标数据库[EB/OL]. [2018-05-10]. <https://baike.baidu.com/item/ESI/3812216?fr=aladdin>.
- [5] 刘志民,李春. 国内外8所涉农高水平大学科研实力对比分析[J]. 高等农业教育, 2015(4): 118-122.
- [6] 孙会军,周群,陈仕吉,等. 国内外6所涉农高校的科研绩效研究——基于 WoS 论文视角的比较[J]. 中国农业大学学报, 2014(1): 231-240.
- [7] 梁花侠,白君礼. 基于 ESI 数据库中国农业科学领域文献计量分析研究[J]. 科技管理研究, 2013(5): 71-74,80.
- [8] 王玉芹,徐倩,王晶静,等. 基于 ESI 的中国农业科学院科技论文计量分析研究[J]. 农业科技管理, 2015(4): 31-35.

- [9] 周丽英, 冷伏海, 左文革. 引文耦合增强的共词分析方法改进研究——以 ESI 农业科学研究主题划分为例 [J]. 情报理论与实践, 2015, 38(11): 120-125.
- [10] 阎素兰, 杨波, 何琳. ESI 农业科学的评价与分析 [J]. 图书情报工作, 2012(22): 42-47, 68.
- [11] 刘启元, 叶鹰. 文献题录信息挖掘技术方法及其软件 SATI 的实现——以中外图书情报学为例 [J]. 信息资源管理学报, 2012, 2(1): 50-58.
- [12] 邱均平. 信息计量学 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007: 192-195.
- [13] 刘军. 整体网分析: UCINET 软件实用指南 [M]. 上海: 上海人民出版社, 2014: 126-136.
- [14] 赵蓉英, 李飞. 基于社会网络分析方法的国内外信息计量比较研究 [J]. 情报科学, 2013, 31(2): 7-12.
- [15] 王佑镁, 陈慧斌. 近十年我国电子书包研究热点与发展趋势——基于共词矩阵的知识图谱分析 [J]. 中国电化教育, 2014(5): 4-10.