



基于文献计量分析我国无人机氮素营养诊断研究现状

宋丽娟¹, 叶万军², 关宪任¹, 苏戈¹, 王美璇¹, 郑妍妍¹

(1. 黑龙江省农业科学院 信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院 园艺分院, 黑龙江 哈尔滨 150069)

摘要: 为了解我国无人机在氮素营养诊断方面的研究现状和发展趋势, 为相关领域的研究人员更好地掌握该领域的发展态势和研究热点提供知识服务。本文以“无人机”+“氮素营养”为主题词在《中国期刊全文数据库》中检索相关文献, 采用文献计量学方法, 从年度载文量与期刊分布、核心作者群及主要产出机构、基金项目、硕博论文、下载量及被引频次等方面对 2008-2017 年我国“无人机氮素营养诊断”文献进行统计。结果表明: 2008-2017 年检索到 71 篇文章, 发文量及发文期刊数总体呈上升趋势, 平均每年发表 6.45 篇, 文献主要分布在 32 种科技期刊上, 发文量最高的是中国农业大学的杨贵军和沈阳农业大学的于丰华, 均为 3 篇, 普赖斯发文篇数为 1.30 篇。西北农林科技大学(7 篇)、中国农业科学院(4 篇)、浙江大学(4 篇)、中国农业大学(3 篇)、沈阳农业大学(2 篇)、南京农业大学(2 篇)是该领域研究的核心研究机构。

关键词: 无人机; 氮素营养; 文献计量

作物氮素营养诊断技术在精准施肥中起着至关重要的作用, 科学家们一直在寻找精准、快捷的营养诊断方法并做出了大量的研究工作, 时至今日作物氮素营养诊断技术取得了长足的发展和进步。作物的氮素营养无损诊断技术主要包括叶绿素荧光动力学诊断法、叶绿素仪法、机器视觉和光谱遥感技术。近年来无人机遥感技术在精准农业上进行了广泛的应用, 航空航天高光谱、多光谱传感器作为作物精确监测研究提供了有效的途径, 光谱遥感诊断技术作为农作物生产上的氮素无损营养诊断方法, 在农业生产上具有广泛的研究潜力和应用前景。

相关领域和学科的发展速度可以在学术论文发文量的年度分布情况上反映出来, 为了给相关领域研究者提供有价值的参考源, 可以通过统计刊载文献的期刊, 并对其进行深入分析, 找到该领域的重要期刊, 方便研究者使用^[2]。发文量和被引频次可以揭示该学科或专业研究中的相互关系、能够客观反映论文的使用价值和期刊质量、在

评价个人成就等方面具有重要的作用, 并且是评价国家、机构、个人的科学影响力的重要指标。目前国际上通常用该篇论文发表后的被引用次数来评价该篇科学论文的内在价值^[3-4], 被引频次越高说明这篇文章越有价值。研究核心作者有助于了解该领域研究的主要研究力量以及最新动态, 方便从事该领域人员及时跟踪相关研究进展, 避免重复研究和无效研究。各类科学研究基金对科研论文的资助情况, 在一定程度上能够反映出该类研究所受重视的程度及其研究的价值, 代表国家科研动态的发展方向^[1]。因此, 本研究以文献计量学的角度分析了在中国知网中收录的我国 2008-2017 年关于无人机氮素营养诊断方面的相关研究文献, 对相关研究文献发表的时间(年度)、期刊名称、核心作者群、硕博论文、基金项目论文、文献被引频次及其下载量共 7 个方面进行了统计分析, 以期了解目前我国无人机在氮素营养诊断方面的研究现状和发展趋势, 为相关领域的研究人员更好的掌握该领域的发展态势和研究热点提供知识服务。

1 材料与方法

1.1 数据来源

本研究所采用的数据来自中国知网(<http://www.Cnki.net/>), 以“无人机”+“氮素营养”为主题词在中国知网上进行相关检索, 由于无人机是近年来新兴的研究热点, 几乎未见 2008 年

收稿日期: 2018-08-16

基金项目: 黑龙江省农业科学院院级科研资助项目(2017 ZC01); 黑龙江省农业科学院信息中心所级资助项目(2016 QN04); 黑龙江省农业科技创新工程资助项目(2014ZD018); 哈尔滨市应用技术与开发资助项目(2015RQQYJ001)。

第一作者简介: 宋丽娟(1982-), 女, 硕士, 助理研究员, 从事水稻栽培及农业信息技术研究。E-mail: songlijuan-2007@163.com。

以前的文献,因此检索时间定为 2008-2017 年。

1.2 评价指标

本研究采用的评价指标主要包括发文数量、发文期刊数量、核心作者以及核心机构、基金项目、下载量、被引频次,具体评价指标见下表 1^[1]。

表 1 评价指标

Table 1 Evaluating indicator

序号	评价指标	评价内容
No.	Evaluating indicator	Evaluating content
1	发文数量	2008-2017 年关于无人机氮素营养方向发表文章总数的数量或年度发表文章的数量
2	发文期刊数量	刊载文献的期刊总体数量
3	核心作者以及核心机构	发表文章的科研工作者以及科研机构、硕博论文的研究机构
4	基金项目	得到基金项目支持的文章的数量
5	下载量	2008-2017 年各年度发表文章总的下载数量以及每篇平均下载量
6	被引频次	2008-2017 年各年度文章总的被引频次以及每篇平均被引频次

1.3 数据分析

所检索到的数据利用 SPSS 22 软件进行系统数据分析。核心作者数量的计算公式： $M = 0.749 \times \sqrt{N_{\max}}$ ， N_{\max} 是统计年限中发表文章数量最多的作者发文量， M 为利用普赖斯公式求出的论文篇数^[5]。

2 结果与分析

2.1 发文量及发文期刊数

2008-2017 年中国知网收录的无人机氮素营养方面的中文期刊总计 71 篇,平均每年发文章 6.45 篇。71 篇文献主要分布在国内 32 种科技期刊上,其中《农业工程学报》上发表 5 篇文章,是 32 种科技期刊中发表文章数量最多的期刊,占时间发表文献总数的 7.04%。由图 1 可知,10 年间,关于无人机氮素营养方面的文章发文量及发文期刊数总体呈上升趋势,其中,2016 年发文量达到峰值为 20 篇,2016 年发文期刊数达到峰值为 17 种。由此可见,在国内对于无人机氮素营养方面的研究随时间的进程总体上呈现增涨的趋势,进一步说明我国的科研人员对该领域的关注程度在逐年的提升,有越来越多的科研人员从事本领域的研究工作,进一步缩短国内外的差异。

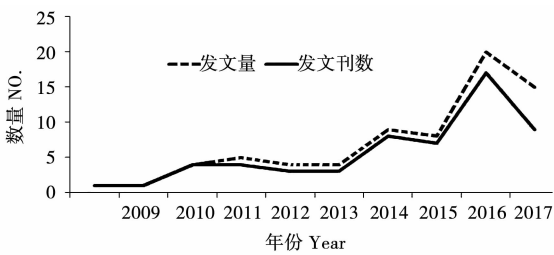


图 1 2008-2017 年无人机氮素营养文献发文量和发文刊数
Fig. 1 Number of publications on nitrogen nutrition of UAV in 2008-2017

2.2 核心作者及核心研究机构

2.2.1 核心作者 对 71 篇文献进行分析,其中硕博论文 44 篇,占分析文献的 61.97%,随后对 44 篇硕博论文的导师进行统计分析,得出西北农林科技大学的常庆瑞和韩文霆老师、浙江农业大学的王珂老师、中国农业大学马占鸿老师、南京农业大学曹卫星团队在无人机氮素营养诊断方面进行了系统的研究。对 71 篇文献进行分析,发文量最高的是中国农业大学的杨贵军和沈阳农大的于丰华,均为 3 篇。研究无人机氮素营养方面的核心作者群发文篇数为 1.30。

2.2.2 核心研究机构 对 71 篇文献中的硕博论文进行统计分析,硕博论文总数为 44 篇,其中博士论文 18 篇,硕士论文 26 篇。2008-2017 年硕博论文发文量总体上呈上升趋势,硕士增幅明显。由表 2 可知,发文量排名在前 6 位的研究机构分别为西北农林科技大学 7 篇、中国农业科学院 4 篇、浙江大学 4 篇、中国农业大学 3 篇、沈阳农业大学 2 篇、南京农业大学 2 篇。由表 2 可见,我国从事无人机氮素营养诊断研究机构主要集中在西北农林科技大学、中国农业科学院、浙江大学。且从分布年份看,西北农林科技大学在无人机氮素营养诊断研究方面有较好的持续性。

2.3 基金项目

在检索到的 71 篇文献中涉及我国 13 个基金种类,43 个基金项目的支持。从表 3 可以看出,国家自然科学基金排名第 1 占基金总数的 30.23%,国家高技术研究发展计划排名第 2,占基金总数的 23.26%,国家科技支撑计划排名第 3,占基金总数的 9.30%,北京市自然科学基金排名第 4 占基金总数的 7.00%。由此表明无人机氮素营养诊断的相关研究受到国家的高度重视,国家层面的基金资助所占比例较大,研究领域是国内外最新的研究热点,基金项目的资助能够

确保研究者研究的稳定性及连续性,有利于该领域出现大成果和好成果。

表 2 2008-2017 年无人机氮素营养文献硕博论文分布及核心机构

Table 2 Distribution and core institutions of documents on nitrogen nutrition for UAV in 2008-2017									
年份	硕博总量	博士论文	硕士论文	西北农林科技大学	中国农业科学院	浙江农业大学	中国农业大学	沈阳农业大学	南京农业大学
2008	1	0	1	0	0	1	0	0	0
2009	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2011	5	3	2	0	0	2	0	0	0
2012	3	2	1	1	1	0	0	0	0
2013	3	2	1	0	1	0	0	0	0
2014	5	3	2	0	2	0	0	0	0
2015	4	1	3	0	0	0	1	0	2
2016	12	3	9	2	0	1	1	0	0
2017	10	3	7	4	0	0	1	2	0
合计	44	18	26	7	4	4	3	2	2

表 3 2008-2017 年无人机氮素营养文献的基金项目

Table 3 The foundation project of UAV nitrogen nutrition literatures from 2008 to 2017

基金名称	发文数量
Foundation project	Literature number
国家自然科学基金	13
国家高技术研究发展计划	10
国家科技支撑计划	4
北京市自然科学基金	3
国家留学基金	2
浙江省科技厅基金	2
河南省科技攻关计划	2
高等学校博士学科点专项资金	2

表 4 2008-2017 年无人机氮素营养文献下载量及被引频次

Table 4 Download and citation frequency of nitrogen nutrition literature for UAV from 2008 to 2017

年	被引频次	下载量	篇均下载量	篇均被引频次
2008	14.00	705.00	705.00	14.00
2009	9.00	2325.00	2325.00	9.00
2010	38.00	1674.00	418.50	9.50
2011	44.00	5827.00	1165.40	8.80
2012	24.00	5064.00	1266.00	6.00
2013	55.00	5576.00	1394.00	13.75
2014	137.00	11510.00	1278.89	15.22
2015	96.00	11949.00	1493.63	12.00
2016	4.00	6683.00	334.15	0.20
2017	1.00	1137.00	75.80	0.07

2.4 无人机氮素营养文献下载及引用情况

2008-2017 年发表的无人机氮素营养相关文献中,71 篇文章累计参考总文献数 4 915 篇,总被引频次为 458 次,总下载数量为 48 384 次,篇均参考数为 69.23 篇,篇均被引数 6.45 次,篇均下载数 681.46 次,下载被引比 105.64。由表 4 可知,2015 年总下载量和篇均下载量均最高,为 11 949.00 和 1 493.63 次。2014 年总被引频次和篇均被引频次均最高,为 137.00 次和 15.22 次。2015 年浙江大学农业遥感与信息技术应用研究所史舟等发表的文章“农业遥感研究现状与展望”,单篇文章下载量和单篇文章被引频次均最高,分别是 6 477 和 77 次。

3 结论与讨论

通过对无人机氮素营养研究相关论文(2008-2017 年)的文献计量学分析,可知我国最早研究无人机氮素营养的文献发表于 2008 年,共计发表 71 篇文章,平均每年发表 6.45 篇,文献主要分布在 32 种科技期刊上,无人机氮素营养领域的研究在我国属于新兴学科。自 2008 年起,我国研究人员对该研究领域的关注度逐年提升,10 年间无人机氮素营养研究领域的发文量及发文期刊数总体呈上升趋势,《农业工程学报》发文量为 5 篇,是我

国无人机氮素营养研究领域的主要期刊源。

发文量最高的是中国农业大学的杨贵军和沈阳农大的于丰华,均为 3 篇,普赖斯发文篇数为 1.30 篇。西北农林科技大学的常庆瑞和韩文霆老师、浙江农业大学的王珂老师、中国农业大学马占鸿老师、南京农业大学曹卫星团队在无人机氮素营养诊断方面进行了系统的研究。西北农林科技大学(7 篇)、中国农业科学院(4 篇)、浙江大学(4 篇)、中国农业大学(3 篇)、沈阳农业大学(2 篇)、南京农业大学(2 篇)是该领域研究的核心研究机构。无人机氮素营养诊断的研究主要得到国家自然科学基金、国家高技术研究发展计划、国家科技支撑计划、北京市自然科学基金等 4 个国家基金的经费支持,该领域受到国家层面的基金资助占较大比重,充分说明该研究领域得到了国家层面的广泛关注和经费支持,确保了科学研究的连续性,有利于出大成果好成果。

该领域研究的相关文献累计参考总文献数是 4 915 篇,总被引频次是 458 次,总下载数量是 48 384 次,篇均参考数是 69.23 篇,篇均被引数是 6.45 次,篇均下载数是 681.46 次,下载被引比为 105.64。从 2008 年至 2014 年经历了 6 年的时间,国内研究学者在该领域取得了阶段性的研究成果。2015 年总下载量和篇均下载量均最高,表明自 2015 年开始越来越多的科研人员从事此

项研究工作,其中 2015 年浙江大学农业遥感与信息技术应用研究所史舟等发表的文章“农业遥感研究现状与展望”单篇文章下载量和单篇文章被引频次均最高。

该领域中罗锡文院士于 2014 年在《农业技术与装备》和《农业工程学报》上分别发表了《对加快发展我国农业航空技术的思考》和《基于微小型无人机的遥感信息获取关键技术综述》2 篇文章,表明了院士团队对此领域高度关注。

今后拟从事无人机氮素营养诊断的学者,可关注《农业工程学报》刊载的相关文献,同时在国内可跟踪中国农业大学、南京农业大学、西北农林科技大学、浙江农业大学、沈阳农业大学等相关专家团队在该领域发表的文献,及时获取相关研究成果,改进试验方案,避免重复工作。

参考文献:

- [1] 王宁,李云霞,张以民,等.基于文献计量分析我国大豆耐盐研究现状[J].大豆科学,2013,32(5):708-710.
- [2] 张丽敏,王佳敏.基于文献计量的国内水资源承载力研究进展与评价[J].水资源与水工程学报,2012,23(4):56-60.
- [3] 庞景安.科学计量研究方法[M].北京:科学技术文献出版社,1999.
- [4] 邹亚文,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.
- [5] Mengistu A, Smith J R, Bellaloui N, et al. Irrigation and time of harvest effects on evaluation of selected soybean accessions against *Phomopsis longicolla* [J]. Crop Science 2010,50(5):2055-2064.

Research Status of UAV in Nitrogen Nutrition Diagnosis of China Based on Bibliometrics

SONG Li-juan¹, YE Wan-jun², GUAN Xian-ren¹, SU Ge¹, WANG Mei-xuan¹, ZHENG Yan-yan¹

(1. Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Horticulture Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150069, China)

Abstract: In order to understand the research status and development trend of UAV in nitrogen nutrition diagnosis in China, and to provide knowledge services for researchers in related fields to better grasp the development trend and research hotspots in this field. In this paper, with the theme of ‘UAV’ + ‘Nitrogen Nutrition’, relevant literatures were retrieved in “China Journal Full-Text Database”. Using bibliometric method, the annual papers and journal distribution, core author groups and major output institutions, fund projects, rich papers, downloads and citations were analyzed from 2008 to 2017. The literature of ‘nitrogen nutrition diagnosis of UAV’ in China was analyzed in 1997. The results showed that 71 articles were retrieved from 2008 to 2017. The average number of articles published and journals published was 6.45 per year. Documents were mainly distributed in 32 scientific and technological journals. The highest number of articles published was Yang Guijun of China Agricultural University and Yu Fenghua of Shenyang Agricultural University, which were 3 articles, and Price’s was 1.30 articles. Northwest Agricultural and Forestry University(7 articles), Chinese Academy of Agricultural Sciences(4 articles), Zhejiang University(4 articles), China Agricultural University(3 articles), Shenyang Agricultural University(2 articles), Nanjing Agricultural University(2 articles) are the core research institutions in this field.

Keywords: UAV; nitrogen nutrition; bibliometrics