

基于 CiteSpace 的我国盐碱地改良研究可视化分析

熊浩娜¹ 宋佳学¹ 赵华洋^{1,2} 谷健³ 于潇泽^{1,2*}

1 内蒙古民族大学工学院

2 蒙东高寒经济特色作物智能农机装备内蒙古自治区工程研究中心

3 中国科学院沈阳应用生态研究所

DOI:10.12238/eep.v7i6.2112

[摘要] 为了阐明我国盐碱地改良相关研究的现状、热点和发展趋势,本文利用知识图谱软件CiteSpace,搜索中国知网(CNKI)中近23年盐碱地改良领域的相关研究,共获得文献407篇,分析得知:2000年-2023年期间,我国年刊发盐碱地改良方面的文献在总体上呈现稳步增加的趋势。共生成13个关键词聚类,文献Q值为0.8689(>0.3),S值分别为0.9775(>0.7)表明整体聚类结果显著。有6个关键词的频次超过20次,其中“盐碱地”一词出现频次最高,达到163次,各聚类标签可将研究热点概括为4个模块:土壤改良与管理、盐碱地、土壤生物活性、应用与影响。结合关键词聚类分析,未来的研究热点可归纳为“盐碱地”、“盐碱地改良”、“改良措施”、“改良技术”和“土壤理化”。

[关键词] 盐碱地; 可视化分析; CiteSpace

中图分类号: S343.4 文献标识码: A

Visual analysis of the saline-alkali land improvement study in China based on CiteSpace

Haona Xiong¹ Jiaxue Song¹ Huayang Zhao^{1,2} Jian Gu³ Xiaozhe Yu^{1,2*}

1 Inner Mongolia Minzu University, Tongliao City

2 Inner Mongolia Autonomous Region Engineering Research Center of Intelligent agricultural machinery and Equipment for high-cold economic characteristic crops in eastern Mongolia, Tongliao City

3 Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang

[Abstract] In order to clarify the current status, hot spot and development trend of saline-alkali land improvement research in our country, in this paper, using knowledge graph software CiteSpace, a search for saline-alkali land improvement related research in the China National Knowledge Network (CNKI) in the past 23 years, a total of 407 documents were obtained. The analysis is as follows: During the period from 2000 to 2023, the literature on saline-alkali land improvement published annually in China has shown a steady increase trend. A total of 13 keyword clusters were generated, with Q values of 0.8689 (> 0.3) and S values of 0.9775 (> 0.7) respectively, indicating that the overall clustering results were significant. The frequency of 6 keywords exceeded 20 times, among which the word "saline-alkali land" appeared the most frequently, reaching 163 times. Each cluster label can summarize the research hotspots into 4 modules: soil improvement and management, saline-alkali land, soil biological activity, application and impact. Combined with keyword cluster analysis, the future research hotspots can be summarized as "saline-alkali land", "saline-alkali land improvement", "improvement measures", "improvement technology" and "soil physicochemistry".

[Key words] saline-alkali land; visual analysis; CiteSpace

引言

盐碱地是我国重要的土地资源之一,但长期以来,其高盐碱含量导致了土地退化和农业生产受限的严重问题。目前盐碱地改良方法主要有物理治理措施(即采用一些物理的方法进行改造盐碱土实现改良利用的目的)、化学治理措施(即通过向盐碱

土壤中添加外源添加物实现改良)、生物治理措施(即其原理是通过植物或微生物的生长代谢活动,对土壤盐分进行吸收、转化和转运,从而提高土壤质量)、综合治理措施(即全方面考虑改良地所处地理环境、气候环境等因素,形成综合性改良措施)^[1]。盐碱地改良研究一直是国内外学者和农业从业者关注的焦点之

一。随着科技的进步和研究方法的不断创新,利用可视化分析工具如CiteSpace对我国盐碱地改良研究进行深入挖掘和分析,具有重要的理论和实践意义^[2-3]。通过对盐碱地改良研究的可视化分析,可以全面了解我国在这一领域的研究现状、研究热点和前沿趋势,为相关研究者提供参考和借鉴。其次,基于可视化分析的结果,可以发现盐碱地改良领域存在的知识空白和不足,为未来的研究方向提供指导和启示。此外,将这些研究成果呈现出来,有助于加强学术交流和合作,推动盐碱地改良技术的创新和应用,促进我国盐碱地资源的可持续利用和农业生产的发展^[4-5]。

1 研究方法

(1) 为确保研究的广度与深度,本文选择了文献资源丰富的中国知网作为主要数据来源。数据收集遵循以下步骤:首先,在中国知网使用高级检索功能,以“盐碱地改良”为关键词进行检索,时间跨度设定为2000年1月1日至2023年12月31日,共检索到631篇相关文献。进一步筛选后,排除了与研究主题不相关的非学术性内容,如新闻报道和访谈等,最终确定了407篇文献作为研究样本^[6-7]。

(2) 研究方法与应用。本研究采用量化分析方法,运用Excel软件对筛选出的文献进行多维度统计分析,包括文献数量、发表年份、发表期刊、作者及其研究机构等^[8-9]。此外,本文还利用CiteSpace v6.2.6R软件,对盐碱地改良领域的研究关键词进行共现分析、聚类分析和突现趋势分析,旨在揭示该领域的研究动态、核心议题和发展趋势^[10-11]。

2 研究现状分析

(1) 文献发表年度趋势。我国盐碱地改良研究的发文量趋势见图1。数据显示,2000年、2003年和2005年的发文量各为2篇,2010年为19篇,2016年达22篇,2019年最高达30篇,而2020年及之后稍有下降,分别为25、26、19、17篇。这些数据揭示了我国盐碱地改良研究整体上呈增长趋势,特别是在2017至2021年间,发文量显著增加。这表明中国学者对盐碱地改良研究的关注度逐渐提升,研究热度不断攀升。

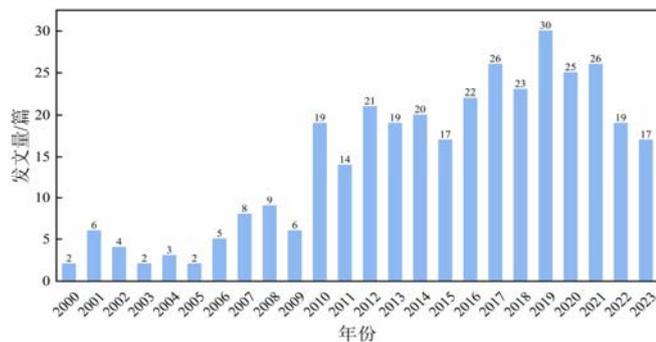


图1 发文趋势图

(2) 发文作者合作分析。通过作者合作图谱,我们可以了解学者们在盐碱地改良研究领域的合作程度^[12-13]。选择软件的节点类型为Author,时间切片设置为1,采用g-index标准,其中k=25,其他设置保持不变。根据图谱显示,共有457个节点(N),其大小反映了发文量的多少;连线(E)有483条,其数值大小代表

合作关系的强弱,而线的粗细程度则反映了合作的强度和频率。如图2所示,通过对我国盐碱地研究领域的重要作者发文量进行分析,我们可以更好地了解各位学者在该领域的贡献和研究重要性。在这份数据中,吴玉明最早在2000年发表盐碱地改良文献;樊丽琴、孙兆军、杨建国以4篇的发文量最多,其研究成果在我国盐碱地改良研究领域具有重要的影响力。接下来依次是周金龙、董新光、姜增明、吴玉明等人,他们的发文量均为3篇。樊丽琴、孙兆军、杨建国三人作为发文量最多的学者,其研究成果很可能在政策制定和实践中发挥了重要的作用,对我国盐碱地改良研究的发展产生了深远的影响。发文数量反映了学者对研究主题的贡献和关注度,但研究团队之间的合作性不强,研究分散性较大,表明彼此之间的联系和学术交流较为有限。因此,未来有必要加强跨地区、跨校区科研机构间以及校企间的合作与交流。

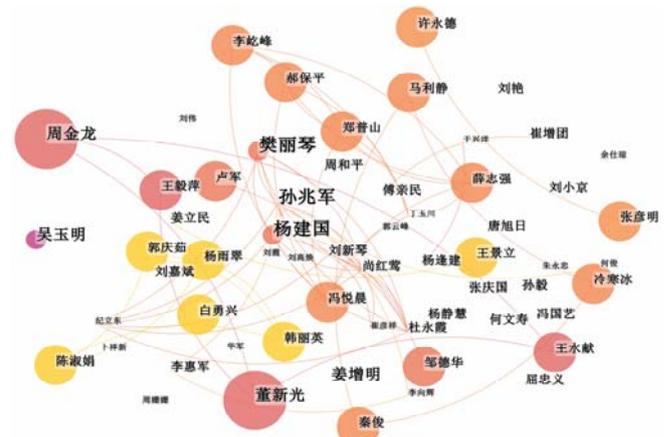


图2 作者合作共现图



图3 研究机构合作共现图

(3) 主要研究机构分析。分析发文机构情况可以了解盐碱地改良研究的力量和布局,以及哪些机构在该领域贡献突出,是否存在合作关系及其程度^[14-15]。根据图3显示,2000年至2023年间,共有383家研究机构发表了与盐碱地改良相关的文章。其中,有13家机构的发文量达到或超过3篇,这些机构包括内蒙古农业大学、宁夏大学、新疆水利水电勘测设计研究院、宁夏农林科学院农业资源与环境研究所以及北京林业大学等。内蒙古农业大学以8篇文章数量居首,其次是宁夏大学(6篇)。

(4) 关键词。关键词在文章中扮演着关注点和内容的凝练角色,其分析有助于把握研究的热点和方向(见图4)。利用知网进行中文文献共现分析,我们得到了411个节点(即关键词),共有716条连线,密度为0.0085。在所有关键词中,除了与主题直接相关的关键词外,其他诸如园林绿化、土壤理化性质、产量、技术、施工技术、滨海盐碱地等关键词的中心性和频次较高,表明它们在研究中担任着重要的枢纽角色,反映了本领域的研究热点。



图4 关键词共现图

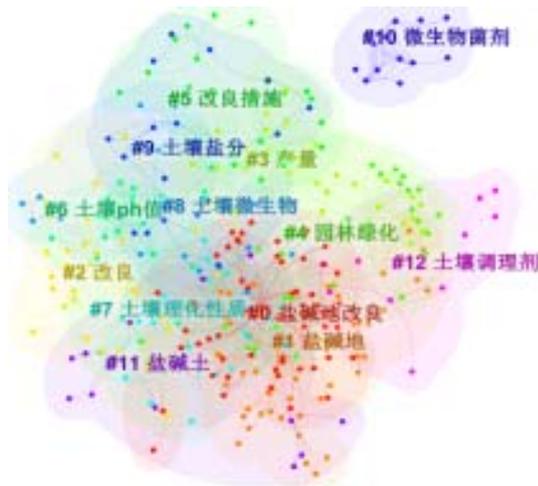


图5 关键词聚类图

(5) 关键词聚类。由图5可知,知网中文文献形成13个关键词聚类标签,各轮廓值均在0.89–1.000,文献Q值为0.8689(>0.3),S值分别为0.9775(>0.7),表明整体聚类结果显著,且可信度较高。图中每个色块对应一个聚类,每个聚类中包含多个联系密切的关键词,聚类号越小代表含有的关键词数量越多。

3 研究结论

(1) 我国盐碱地改良文献的发表数量逐年稳步增长,2019年达到了30篇的峰值。这反映出盐碱地研究和应用正在快速发展。随着高标准农田建设政策的出台,盐碱地改良研究必将成为未来的研究重点。然而,目前该领域的核心作者数量较少,平均论文产出率有待提高。参与研究的主要科研机构集中在高校和科研院所,且不同机构间的合作交流较为有限。

(2) 关键词聚类效果显著,共生成19个聚类,其中“盐碱地”一词出现频次最高,达到163次。未来的研究热点主要包括“盐

碱地”、“盐碱地改良”、“园林绿化”、“改良措施”、“改良技术”和“土壤理化”。

(3) 关键词突现强度排名前五位的是“滨海盐碱地”、“玉米”、“改良剂”、“土壤改良”和“盐碱地改良技术”。其中,“措施”为突现持续时间最长的关键词(5年),而2021年是出现次数最多的年份(4次)。截至2023年,持续突现的关键词包括“土壤改良”、“滨海盐碱地”、“有机肥”和“生物炭”,这些关键词不仅代表当前研究热点,也将成为未来研究方向。

[基金项目]

内蒙古自治区科技厅2023年自然科学基金项目《蒙古黄芪机械收获损伤机理研究》(2023LHMS05005);内蒙古自治区科技厅2022年内蒙自治区高校直属项目《蒙古黄芪苗低损挖掘与分离技术研究》(GXKY22126)。

[参考文献]

- [1] 李丹丹,沈晖,田军仓.盐碱地改良综述[J].现代农业科技,2023(24):153–159.
- [2] 王世平,陈月,潘大伟.盐碱地治理研究综述:现状、问题与对策[J].化工矿物与加工,2023,52(11):59–68.
- [3] 王晓春,杨炜迪,高婷.盐碱地紫花苜蓿根际土壤细菌群落多样性分析[J].北方园艺,2023(23):75–82.
- [4] 王晓春,韩鹏,汪月宁.盐碱对植物生理及根际土壤微生物影响研究进展[J].种子科技,2023,41(23):22–24.
- [5] 陈文涛,郭丽琢,刘斌.改良剂对盐碱地燕麦生长及土壤物理性状的调控效应[J].甘肃农业大学学报,2023,12:1–12.
- [6] 马凯,饶良懿.我国土壤盐碱化问题研究脉络和热点分析[J].中国农业大学学报,2023,28(11):90–102.
- [7] 王敬宽,吕鹏超.不同土地利用方式对盐碱地土壤团聚体及碳氮含量的影响[J].山东农业科学,2023,55(10):86–94.
- [8] 宁泽逵,陈慧,王瑞.数字乡村治理的研究进展与发展趋势——基于CiteSpace的可视化分析[J].重庆理工大学学报(社会科学):1–18.
- [9] 永生,金宏亮,于潇泽.盐碱地蒙古黄芪起收装置仿真设计研究[J].农业科技与装备,2023(06):47–49.
- [10] 马国辉,郑殿峰,母德伟.耐盐碱水稻研究进展与展望[J].杂交水稻,2024,39(01):1–10.
- [11] 姚鑫宇,高鸿永,周俐青.基于CiteSpace的盐碱地种植研究进展分析[J].绿色科技,2024,26(02):34–42.
- [12] 王晓春,高婷.盐碱地紫花苜蓿根际土壤真菌多样性分析[J].农业与技术,2023,43(24):9–12.
- [13] 王静,田永雷,慕宗杰.植物改良盐碱地的热点研究及前沿进展——基于VOSviewer的数据可视化分析[J].草地学报,2023,31(09):2598–2607.
- [14] 王博,张若薇.基于CiteSpace的中国红枣产业研究现状及展望知识图谱分析[J].新疆农机化,2024(01):45–48.012.
- [15] 姜雪,郭丽琢,牛济军.不同改良剂对河西灌区盐碱地土壤肥力状况的改良效应[J].江西农业大学学报,2024,46:1–18.