

秸秆还田对重金属含量影响的文献计量研究

李佳璐

西北农林科技大学资源环境学院

DOI:10.12238/as.v7i2.2344

[摘要] 本研究旨在探讨秸秆还田对土壤中重金属的影响,采用文献计量学的统计方法,通过VOSviewer软件对1992至2024年间Web of Science核心数据库中的相关文献进行定量化和可视化分析。研究聚焦于秸秆还田与重金属之间的相互作用,包括重金属的转化、固定及其环境效应。通过对大量文献的分析,我们发现秸秆还田作为一种农业管理实践,对土壤重金属的动态平衡具有显著影响。文献计量结果揭示了秸秆还田与重金属研究的发展趋势、研究热点以及学科间的交叉融合,重点关注了秸秆还田对重金属的固定、释放、迁移和生物有效性的影响。本研究的结果不仅为理解秸秆还田对重金属循环的影响提供了科学依据,也为相关政策制定和农业可持续发展提供了参考。

[关键词] 秸秆还田; 秸秆生物炭; 重金属污染; 土壤污染; 农业可持续性; 生物地球化学循环; 农业生态系统管理; 可持续发展策略

中图分类号: S181 文献标识码: A

Bibliometric study on the effect of straw return on heavy metal content

Jialu Li

College of Natural Resources and Environment, Northwest A&F University

[Abstract] This study aims to explore the scientific literature on the impact of straw returning on heavy metals in soil. Using bibliometric statistical methods, the relevant literature in the Web of Science core database from 1992 to 2024 was quantitatively and visually analyzed using VOSviewer software. The research focuses on the interaction between straw returning to the field and heavy metals, including the transformation, fixation, and environmental effects of heavy metals. Through the analysis of a large number of literature, we found that returning straw to the field as an agricultural management practice has a significant impact on the dynamic balance of soil heavy metals. The bibliometric results reveal the development trends, research hotspots, and interdisciplinary integration of straw returning and heavy metal research, with a focus on the impact of straw returning on the fixation, release, migration, and bioavailability of heavy metals. The results of this study not only provide scientific basis for understanding the impact of straw returning on heavy metal cycling, but also provide reference for relevant policy formulation and sustainable agricultural development.

[Key words] returning straw to the field; Straw biochar; Heavy metal pollution; Soil pollution; Agricultural sustainability; Biogeochemical cycles; Agricultural ecosystem management; Sustainable development strategy

本文采用文献计量学的方法,借助VOSviewer软件,着眼于探究文献包含的深层次知识,对Web of Science核心数据库中符合主题的英文文献进行定量化和可视化分析,探索该领域研究发展历程,分析不同时期研究热点及发展趋势,直观生动地展现研究主题领域的发展状况,为进一步推进秸秆还田对重金属的影响提供参考和借鉴。

1 数据来源和研究方法

本文分析的英文文献数据均来自 Web of Science核心数据库(WoS),以(TS=(“crop residue” OR stalk OR Straw OR

Stover OR “standing corn residue” OR “standing stubble” OR “flat residue” OR “rice straw” OR “chopping stalk” OR “straw stalk” OR “straw mulch” OR “straw return” OR “straw turnover” OR “straw decompos” OR “crop straw” OR “straw biochar” OR “agricultural residue” OR “agricultural waste”)) AND TS=(“Heavy metal” OR “Heavy metals” OR Copper OR Cadmium OR Lead OR Arsenic OR Aluminium OR Nickel OR Zinc OR Chromium OR Mercury OR manganese OR Cobalt)为检索式进行筛选,符合条件的共有14067篇,根据Web Of science的自带

的数据分析,对筛选文献的年发文量与期刊类型,以及发表物的不同类型进行了相关基础分析。又经人工筛选,选出7150篇真正贴合主题且关键词贴切的文章,后续用VOSviewer对于这7150篇精筛文献进行数据可视化分析,并发现其内涵规律。

2 研究主题可视化分析

2.1 保护性耕作主题研究发文量及时间特征

在WOS网站中分析了1992年至2024年间的14067篇发表文章的年限与数量。图1显示,出版物数量从1992年的47篇迅速增加到1998年的105篇。1999年相关文章数量略有下跌,为94篇。之后出版物数量更是以一个较大的增长率快速增长。近年来,增长趋势大幅飙升,2019年有1098篇文章,2020年有1271篇文章,2022年有1404篇文章。从总趋势来看,年发表量在逐年增加,预计未来几年将出现更多的主题为在秸秆还田的条件下研究重金属影响的研究文章。

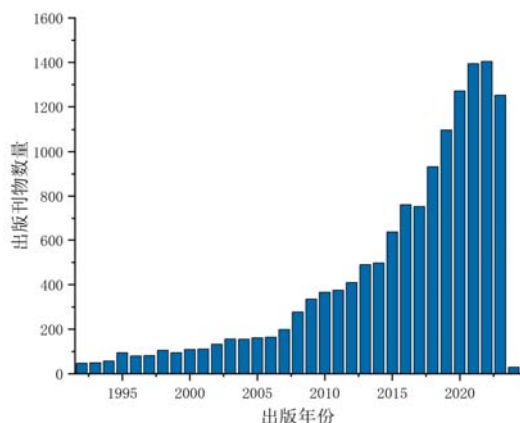


图1 1992年至2024年基于Web of Science核心合集(WoS)数据库的秸秆还田对重金属影响的相关出版物的年度趋势

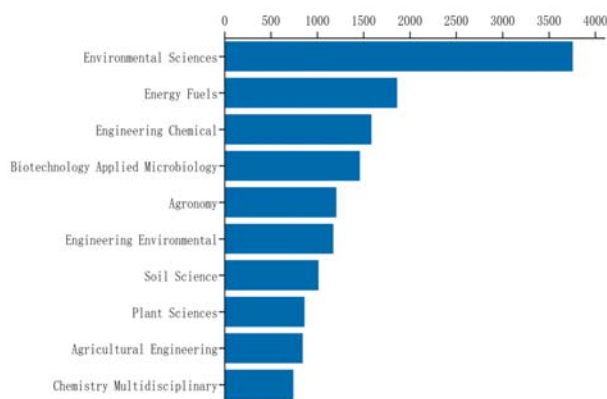


图2 1992年至2024年基于Web of Science核心合集(WoS)数据库的秸秆还田对重金属影响相关文献发表量前十的期刊

综合分析1992年至2024年符合条件的14067篇文献,选取了发文量前十的期刊进行分析。分析发现约有26%的相关文章被《Environmental Science》期刊收录,排名第二的是《Energy Science》期刊,载文量约是《Environmental Science》期刊的

一半,排名第三的是《Engineering Chemical》,剩下的期刊则是逐级向下,发文量缓慢减少。在前十载文量期刊里,发表文章最少的是《Chemistry Multidisciplinary》期刊。

2.2 保护性耕作主题研究文章类型

发表的14067篇文章中,有13228篇属于常规的学术性论文,782篇属于综述,会议文献有331篇。

2.3 标题、摘要和作者文章提供的关键词聚类的共现分析

根据筛选的7150篇文献用VOSviewer进行相关性分析,首先进行的是关键词共现分析。7150篇文献中共有21375个关键词,有116个关键词满足了出现100次的条件,其中可以分为3个聚类。红色部分主要为重金属相关的关键词,在这个聚类中,主要关键词有“heavy-metals”“copper”“cadmium”。蓝色聚类主要为重金属离子与土壤颗粒之间发生的作用,例如“sorption”“activated carbon”“mechanism”等。绿色聚类则主要是作为植物秸秆、微生物的相关结构,如“biomass”“rice straw”“lignin”等。关键词字体大小代表其出现的频次,频次越大则字体越大。

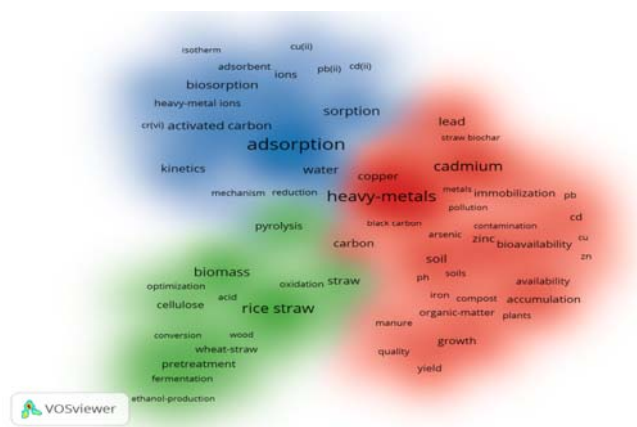


图3 秸秆还田对重金属的影响关键词共线图

2.4 具有影响力的文章

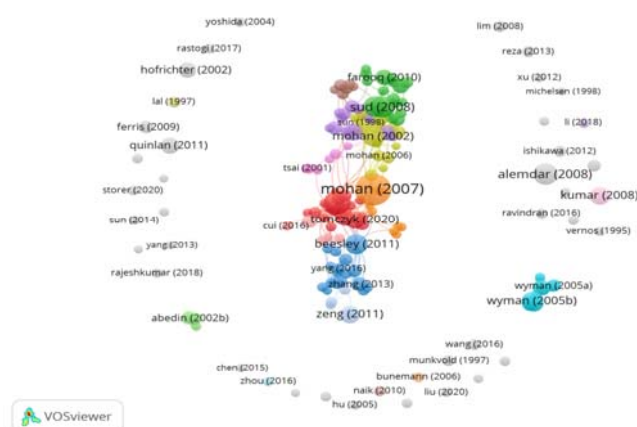
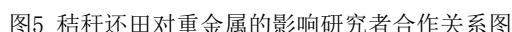


图4 秸秆还田对重金属的影响领域中最多被引用的文章图

在7150篇文献中,有177篇文献至少被引用200次,其中有53个集群,文章之间的相关性链接有306个。被引最多的是

按照共同作者出现10次的规则进行筛选,共有121个作者符合筛选条件,其中ok, yongsik是文章最多的作者,共有43篇他作为共同作者出现,其文章被引用了6770次,引用量位居断层第一。



秸秆还田通过物理、化学和生物过程影响土壤中的重金属。

展望未来, 秸秆还田作为一种环保和可持续的农业实践, 将持续得到推广。但同时, 也需要加强对其环境影响的研究, 特别是在重金属污染农田中的应用。通过科学管理和技术创新, 可以最大限度地发挥秸秆还田的积极作用, 同时减少其潜在的负面影响。例如, 可以通过筛选低重金属含量的秸秆品种、合理控制还田量、配合使用土壤改良剂^[5]等措施, 来优化秸秆还田的环境效益。

[5]王珍.秸秆不同还田方式对土壤水分特性及土壤结构的影响[D].西北农林科技大学,2010.