

2010—2020年我国土壤动物群落多样性文献计量分析

黄伟家^{1,2}, 张盼盼^{1,2}, 臧建成^{1,2*}

(1. 西藏农牧学院植物科学学院, 西藏林芝 860000; 2. 西藏高原资源昆虫与应用昆虫实验室, 西藏林芝 860000)

摘要 [目的]较为全面地反映出目前我国在土壤动物群落多样性领域的发展态势,为今后在该领域研究的决策和研究方向提供一定的参考。[方法]采用文献计量学方法,从文献中分别提取发表年份、资源类型分布、作者隶属机构分布、文献来源、学科领域分布、基金项目等字段,利用 Excel 等统计分析软件对各项数据进行分析处理。[结果]2012、2013、2014、2016 年相关研究论文最多,之后略微下降呈平稳的趋势,总的来说 10 年内的发文量较多。文献资源类型分布方面,发文量最多的为期刊,达 344 篇,占 73.82%;文献发布机构较多集中研究院所、高等院校等。发文数量最多的研究机构是四川农业大学 55 篇,发表有 10 篇以上的机构依次为哈尔滨师范大学 28 篇、东北师范大学 26 篇、西南民族大学 21 篇。文献来源及学科领域分布方面较多,其中发文最多的学科为农业基础科学 392 篇,然后依次为农艺学 291 篇、林业 109 篇。土壤动物群落多样性研究在西北地区研究较早,并在推广应用取得了巨大成绩;项目基金方面,在所检索出来的 466 篇文献中得到基金支持的有 418 篇占 89.69%。[结论]近 10 年来关于土壤动物方面课题逐步得到重视和广泛关注,土壤动物的研究对生态学领域问题逐步得到重视。

关键词 土壤动物;群落多样性;文献分析

中图分类号 S-058 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)04-0215-06

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.04.056



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Bibliometric Analysis of Soil Fauna Community Diversity in China from 2010 to 2020HUANG Wei-jia^{1,2}, ZHANG Pan-pan^{1,2}, ZANG Jian-cheng^{1,2*} (1. Department of Plant Technology, Tibet Agricultural and Animal Husbandry University, Linzhi, Tibet 860000; 2. Lab of Resource and Applied Insect in the Tibet Plateau, Linzhi, Tibet 860000)

Abstract [Objective] To more fully reflect the current development trend in the field of soil fauna community diversity in China, and to provide certain reference and research direction for the future study of decision-making provide in the field of soil fauna community diversity.

[Method] The fields of year of publication, distribution of resource types, distribution of the authors' affiliated institutions, literature sources, distribution of subject areas, and fund projects were extracted from the literatures by bibliometrics method. Statistical analysis software such as Excel was used to analyze and process the data. [Result] The number of related research papers was the highest in 2012, 2013, 2014 and 2016, and then decreased slightly and showed a steady trend. In general, the number of published papers in ten years was relatively high. In terms of the type distribution of literature resources, the most published articles were periodicals (up to 344), accounting for 73.82%. The literature publishing institutions were mainly research institutes and colleges and universities. The research institutions with the largest number of published papers were Sichuan Agricultural University (55), followed by Harbin Normal University (28), Northeast Normal University (26) and Southwest University for Nationalities (21) with more than 10 papers. Among them, 392 papers were published in basic agricultural science, followed by 291 papers in agronomy and 109 papers in forestry. The research on the diversity of soil fauna community had been done earlier in Northwest China and made great achievements in its popularization and application. In terms of project fund, 418 of the 466 literatures retrieved were supported by fund, accounting for 89.69%. [Conclusion] It can be seen that in the past 10 years, soil fauna has gradually been paid attention to and widely paid attention to, and soil fauna research has gradually paid attention to the problems in the field of ecology.

Key words Soil fauna; Community diversity; Literature analysis

土壤是陆地生态系统的重要组成部分,为不同类型土壤生物提供基本生存条件,其特征及变化规律直接决定了土壤生物的生存状态,进而影响陆地生态系统^[1]。土壤动物群落的变化与环境有着密切的联系,通过对土壤动物群落多样性的研究可以反映出生态环境的问题。土壤动物是陆地生态系统中生物量最大的一类生物,种类多、数量大,几乎能参与所有的土壤生态过程,在土壤中与植物、土壤微生物组成土壤生态系统,三者相互作用、相互影响。土壤动物数量众多,体型差别较大,其食性、功能也各不相同。目前,最常见的分类方法是根据土壤动物体型大小和食性差异进行分类。根据体型大小分为小型(平均体宽<0.2 mm)、中型(平均体宽0.2~2.0 mm)和大型土壤动物(平均体宽>2.0 mm);根据食性差异,将土壤动物分为植食者(新鲜凋落物)、腐食者、菌食

者、捕食(其他动物)者和杂食者^[2]。土壤动物在维持陆地生态系统碳(C)、N 循环等方面具有极为重要作用,亦是种类最丰富的生物组分^[3],而且基本参与所有地下生态学过程,例如通过摄食、分泌对土壤理化性质的改变,以及对植物、微生物的调节和参与土壤呼吸等直接或间接的方式影响土壤 C 循环^[4],因此土壤动物在全球气候变化背景下陆地生态系统的功能发挥及其稳定性方面发挥着重要作用。土壤动物是土壤养分的制造者,其类群或群落组成等差异能够反映土壤生态系统中环境的变化^[5]。土壤动物作为生态系统中较为重要的分解者,在凋落物分解、土壤有机质形成、土壤结构改善以及植物演替影响中都扮演着十分重要的角色^[6-8]。另外土壤动物物种丰富、数量较多,对于外界环境反应较为敏感,其中土壤微节肢动物在生态系统中的功能尤为突出^[9],常被作为表征环境变化的重要因子,为土壤的健康状况提供指示作用^[10-11]。文献计量学是以数学和统计学方法,以文献体系和文献计量特征为研究对象来定量分析文献情报,可以客观地反映某一研究领域的发展现状和宏观发展态势^[12]。科学文献的数量和质量是对科学技术水平的一种重要量度^[13-14],

基金项目 西藏自治区科技厅地区基金项目[XZ2018ZRG-35(Z)];国家自然科学基金项目(41967007)。**作者简介** 黄伟家(1996—),男,广西柳州人,硕士研究生,研究方向:植物保护。*通信作者,副教授,硕士,从事昆虫生态、土壤动物和农林害虫防治研究。**收稿日期** 2021-05-19; **修回日期** 2021-06-22

从文献计量角度探讨科学研究布局和发展态势是一种有效的途径和方法^[15-16]。以往相关文献的研究对象多是关于土壤动物中的较为细致的主题,较少用文献计量的方法从宏观的尺度上对土壤动物群落多样性领域进行分析。鉴于此,笔者以中国知网为数据来源,以“土壤动物群落多样性”为主题并在结果中精确检索,对 2010—2020 年发表在国内外期刊上有关土壤动物群落多样性的文献进行了计量分析,揭示我国目前在土壤动物群落多样性这一领域的研究现状以及前沿动态,以期较为全面地反映出目前我国在该研究领域的发展态势,为今后在土壤动物群落多样性这一领域研究的决策和研究方向提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源 以中国知网(CNKI)作为数据检索平台,利用“土壤动物群落多样性”进行“关键词”检索,检索 2010—2020 年发表在国内外期刊上的有关土壤动物群落多样性文献,包括文献综述、学术论文、国内会议、期刊、报纸等,共检索出土壤动物群落多样性文献 466 篇。其中 2015 年发表的相关文献量最少,为 30 篇;2012 年发表篇数最多,为 57 篇。从文献资源类型分布来看,发文章最多的为学术期刊,达 344 篇,占 73.98%;学位论文有 118 篇,占 25.16%,其中硕士论文 100 篇,博士论文 18 篇;会议文献 3 篇。

1.2 研究方法 采用文献计量学方法,从文献中分别提取发表年份、资源类型分布、作者隶属机构分布、文献来源、学科领域分布、基金项目等字段,利用 Excel 等统计分析软件对各项数据进行分析处理。

1.3 数据采集时间范围 数据采集时间范围为 2010 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日。

2 结果与分析

2.1 不同年份文献发文章量 文献发表量与年代的分布情况可以显示出在这一研究领域理论的发展轨迹,一时期内文献发表的数量和速度的增加都在一定意义上说明了在该领域

学术研究的理论水平和发展速度,也能在一定程度上反映出研究者和实践者对该领域的重视程度。从表 1 可以看出,2012 年发表的土壤动物群落多样性文献量最多,为 57 篇;2015 年发表的文献数最少,为 30 篇;2012、2013、2014 和 2016 年都在发表较多,分别为 57、54、47、50 篇。从 2010—2020 年关于土壤动物群落多样性发文章量中可以看出,2012—2016 年是发表文章最多的年份,2016 年之后的发文章量开始略微下降但每年发文章量较为平稳,总的来说 10 年内总发文章量较多。

表 1 2010—2020 年土壤动物群落多样性相关文献发文章情况

Table 1 Literature published on soil fauna community diversity in 2010—2020

序号 Code	年份 Year	数量 Quantity
1	2010	40
2	2011	42
3	2012	57
4	2013	54
5	2014	47
6	2015	30
7	2016	50
8	2017	34
8	2018	41
9	2019	39
10	2020	32

2.2 主要、次要主题分布 次要主题能够准确表达文章研究的主旨,显示了在相关研究文献中主要的研究方向和着重点,表 2 是 10 年间发布的相关文献中前 30 的次要主题的分布情况。由表 2 可知,所搜集的 466 篇文献中,主要主题最多的为土壤动物 250 篇、土壤动物群落 228 篇,其次为群落结构 79 篇。由表 2 可知,在搜集的文献中次要主题最多的为土壤动物多样性 83 篇,然后依次为群落结构 65 篇、土壤动物群落 50 篇、生物多样性 38 篇等。土壤动物群落多样性的研究文献中大多主题还是关于土壤动物、土壤动物多样性以及群落结构等。

表 2 2010—2020 年相关文献主要、次要主题分布情况

Table 2 Distribution of major and minor topics in relevant literature's from 2010 to 2020

类型 Type	植被型组 Vegetation type groups	群系 Formation	类型 Type	植被型组 Vegetation type groups	群系 Formation
主要主题 Central theme	土壤动物	272	次要主题 Secondary theme	土壤动物多样性	95
	土壤动物群落	249		群落结构	74
	群落结构	84		土壤动物群落	54
	大型土壤动物	52		生物多样性	40
	土壤动物群落多样性	48		个体密度	33
	群落特征	39		多样性指数	29
	中小型土壤动物	39		群落多样性	28
	群落多样性	24		土壤动物	24
	多样性研究	21		群落组成	23
	土壤节肢动物	16		垂直分布	21
	季节动态	14		环境因子	21
	凋落物分解	14		土壤节肢动物	21
	不同生境	11		个体数量	20
	黑土区	10		季节动态	17
	特征研究	9		物种多样性	16
	重金属污染	8		土壤理化性质	15
	农田土壤	8		凋落物层	15

接下表

续表 2

类型 Type	植被型组 Vegetation type groups	群系 Formation	类型 Type	植被型组 Vegetation type groups	群系 Formation
	氮沉降	8		功能群	15
	杨树人工林	7		功能类群	14
	桔梗还田	7		中小型土壤动物	14
	多样性特征	7		优势类群	13
	地表节肢动物	6		大型土壤动物	13
	内蒙古典型草原	6		季节变化	13
	土壤无脊椎动物	6		生物量	13
	苹果园	6		群落特征	12
	氮添加	6		动物类群	11
	湿地土壤	5		多样性特征	9
	群落结构特征	5		农田生态系统	9
	三江平原	5		弹尾目	9
	节肢动物	5		甲螨亚目	8

2.3 文献来源 表 3 是 2010—2020 年发布相关文献 4 篇以上来源分布情况。从表 3 可以看出,文献来源最多的是生态学报 30 篇(占 11.72%)、生态学杂志 23 篇(占 8.98%)、四川农业大学 19 篇(占 7.42%),然后依次为应用与环境生物学

报 14 篇(占 5.47%)、应用生态学报 13 篇(占 5.08%)、干旱区资源与环境 12 篇(占 4.69%)、东北师范大学 10 篇(占 3.91%)、安徽农业科学 10 篇(占 3.91%)等。

表 3 2010—2020 年相关文献来源分布情况

Table 3 Distribution of relevant literature sources from 2010 to 2020

文献来源 Literature sources	数量 Quantity	占比 Proportion
生态学报 Acta Ecologica Sinica	30	11.72
生态学杂志 Chinese Journal of Ecology	23	8.98
四川农业大学 Sichuan Agricultural University	19	7.42
应用与环境生物学报 Chinese Journal of Applied & Environmental Biology	14	5.47
应用生态学报 Chinese Journal of Applied Ecology	13	5.08
干旱区资源与环境 Journal of Arid Land Resources and Environment	12	4.69
安徽农业科学 Journal of Anhui Agricultural Sciences	10	3.91
东北师范大学 Northeast Normal University	10	3.91
生态与农村环境学报 Journal of Ecology and Rural Environment	8	3.13
中国农学通报 Chinese Agricultural Science Bulletin	8	3.13
哈尔滨师范大学 Harbin Normal University	8	3.13
华东师范大学 East China Normal University	8	3.13
南京林业大学 Nanjing Forestry University	7	2.73
土壤通报 Chinese Journal of Soil Science	7	2.73
生物多样性 Biodiversity Science	6	2.34
贵州农业科学 Guizhou Agricultural Sciences	6	2.34
生态环境学报 Ecology and Environmental Sciences	6	2.34
土壤学报 Acta Pedologica Sinica	6	2.34
中国生态农业学报 Chinese Journal of Eco-Agriculture	5	1.95
西北农林科技大学学报 Journal of Northwest A&F University(Social Science Edition)	5	1.95
土壤 Soils	5	1.95
四川农业大学学报 Journal of Sichuan Agricultural University	5	1.95
林业科学 Scientia Silvae Sinicae	5	1.95
浙江农林大学学报 Journal of Zhejiang A & F University	5	1.95
动物学杂志 Chinese Journal of Zoology	5	1.95
江苏农业科学 Jiangsu Agricultural Sciences	4	1.56
浙江大学学报(农业与生命科学版) Journal of Zhejiang University(Agriculture & Life Sciences)	4	1.56
中国农业科学 Scientia Agricultura Sinica	4	1.56
绿色科技 Journal of Green Science and Technology	4	1.56
河南大学 Henan University	4	1.56

2.4 主要学科分布 2010—2020 年关于土壤动物群落多样性的文献中包含的主要学科有农业基础科学、农艺学、林业、自然地理学和测绘学、生物学、畜牧与动物医学、环境科学与资源利用、农作物、植物保护、园艺、建筑科学与工程、农业工程。从表 4 可以看出,发文最多的学科为农业基础科学 392

篇,然后依次为农艺学 291 篇、林业 109 篇,这些学科在关于土壤动物群落多样性的研究上较多。

2.5 机构分布 表 5 显示了我国比较有影响力的土壤动物主要研究机构。从主要研究机构统计来看,发文数量最多的研究机构是四川农业大学 55 篇,发表有 10 篇以上的机构依

次为哈尔滨师范大学 28 篇,东北师范大学 26 篇,西南民族大学 21 篇,华东师范大学和延安大学 18 篇,宁夏大学 15 篇,新疆大学和南京林业大学 13 篇,中国科学院东北地理与农业生态研究所 12 篇,内蒙古农业大学、河南大学、中国林业科学院森林生态环境与保护研究所和东北林业大学都为 10

篇,其余的机构都有若干发文,这些机构在土壤节肢动物研究领域具有重要地位和影响。需要加强土壤动物群落多样性技术方面的专业人才,使各地区在科研领域的差距逐渐减小,专业技术人才分布均匀,推广应用领域与其他学科领域相互交叉、同步进行、相互发展。

表 4 2010—2020 年相关文献学科分布情况
Table 4 Discipline distribution of relevant literature from 2010 to 2020

学科 Discipline	数量 Quantity	占比 Proportion
农业基础科学 Basic Agricultural Science	392	40.71
农艺学 Agronomy	291	30.22
林业 Forestry	109	11.32
自然地理学和测绘学 Physical Geography And Surveying	51	5.30
生物学 Biology	33	3.43
畜牧与动物医学 Animal Husbandry And Animal Medicine	32	3.32
环境科学与资源利用 Environmental Science And Resource Use	20	2.08
农作物 Crops	19	1.97
植物保护 Plant Protection	8	0.83
园艺 Horticulture	6	0.62
建筑科学与工程 Architectural Science And Engineering	1	0.10
农业工程 Agricultural Engineering	1	0.10

表 5 2010—2020 年发表相关文献 5 篇以上的机构分布情况
Table 5 Distribution of institutions that published more than 5 relevant literature from 2010 to 2020

序号 Code	机构 Organization	数量 Quantity
1	四川农业大学 Sichuan Agricultural University	55
2	哈尔滨师范大学 Harbin Normal University	28
3	东北师范大学 Northeast Normal University	26
4	西南民族大学 Southwest Minzu University	21
5	延安大学 Yan' An University	18
6	华东师范大学 East China Normal University	18
7	宁夏大学 Ningxia University	15
8	新疆大学 Xinjiang University	13
9	南京林业大学 Nanjing Forestry University	13
10	中国科学院东北地理与农业生态研究所 Northeast Institute Of Geography And Agroecology, Chinese Academy of Sciences	12
11	内蒙古农业大学 Inner Mongolia Agricultural University	10
12	河南大学 Henan University	10
13	中国林业科学院森林生态环境与保护研究所 Institute of Forest Ecological Environment And Protection	10
14	东北林业大学 Northeast Forestry University	10
15	贵州师范大学 Guizhou Normal University	9
16	中国科学院寒区旱区与环境工程研究所 Cold And Arid Regions Environmental And Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences	8
17	吉林大学 Jilin University	8
18	山西师范大学 Shanxi Normal University	7
19	中国林业科学研究院湿地研究所 Institute of Wetland Research, Chinese Academy of Forestry	7
20	佳木斯大学 Jiamusi University	6
21	新疆师范大学 Xinjiang Normal University	6
22	内蒙古师范大学 Inner Mongolia Normal University	6
23	中国科学院研究生院 University of Chinese Academy of Sciences	6
24	东北农业大学 Northeast Agricultural University	6
25	商丘师范学院 Shangqiu Normal University	6
26	河北农业大学 Hebei Agricultural University	6
27	安徽师范大学 Anhui Normal University	6
28	西南林业大学 Southwest Forestry University	5
29	内蒙古大学 Inner Mongolia University	5
30	西北师范大学 Northwest Normal University	5

2.6 资助基金分布 基金项目是由国家和各级政府部门及社会团体等拨款资助的科研项目,研究项目的基金资助情况反映政府对某个研究主题的关注度。基金资助论文以资助类型不同,可大致分为国家级基金、部级基金、省级基金和其他 4 种类型,其中其他基金又包括市级基金和所在单位基金。据统计,在检索出来的 466 篇文献中得到基金支持的有 418 篇,占 89.69%。表 6 为 10 年间支持发布了 4 篇文献以上

的基金机构分布情况,在得到基金支持的 418 篇文献中,国家自然科学基金最多,为 202 篇,然后依次为国家科学支撑计划 43 篇、国家重点基础研究发展计划 19 篇、教育部科学技术研究项目 14 篇,还有若干高校、省级等基金资助。这说明国家层面对有关土壤动物群落多样性问题研究的重视,鼓励学术界开展科学研究,形成较高水平的研究成果为推动土壤节肢动物研究进程提供理论支持。

表 6 2010—2020 年发表的相关文献的资助基金分布情况

Table 6 The distribution of funding for relevant literature published from 2010 to 2020

序号 Code	基金机构 Fund organization	数量 Quantity
1	国家自然科学基金 The National Natural Science Foundation of China	203
2	国家科技支撑计划 National Science And Technology Support Program	43
3	国家重点基础研究发展计划(973 计划) National Basic Research Program of China (973 Program)	19
4	教育部科学技术研究项目 Science And Technology Research Project of The Ministry of Education	14
5	四川省教育厅科学研究项目 Scientific Research Project of Sichuan Education Department	11
6	四川省应用基础研究计划 Applied Basic Research Program of Sichuan Province	10
7	四川省青年科技基金 Sichuan Youth Science And Technology Fund	10
8	国家重点研发计划 National Key R & D Program of China	9
9	高等学校博士学科点专项科研基金 Special Research Fund for Doctoral Program of Higher Education	9
10	内蒙古自治区自然科学基金 Natural Science Foundation of Inner Mongolia Autonomous Region	7
11	广东省自然科学基金 Natural Science Foundation of Guangdong Province	6
12	宁夏高等学校科学技术研究项目 Science And Technology Research Project of Ningxia Higher Education Institutions	6
13	教育部新世纪优秀人才支持计划 Supported By Program for New Century Excellent Talents In University	6
14	中国科学院知识创新工程项目 Knowledge Innovation Project of Chinese Academy of Sciences	6
15	广西科学基金 Guangzhou Science Foundation	5
16	陕西省自然科学基金基础研究计划项目 Natural Science Basic Research Program of Shaanxi Province	5
17	贵州省科学技术基金 Science And Technology Fund of Guizhou Province	5
18	吉林省科技发展计划项目 Science And Technology Development Program of Jilin Province	4
19	黑龙江省自然科学基金 Natural Science Foundation of Heilongjiang Province	4
20	上海市科技攻关计划 Shanghai Science And Technology Program	4

2.7 作者分析 通过作者可以识别研究领域内的核心作者群体,还可以明晰作者间的合作关系,通过对核心作者群体进行聚类分析,还可以发现学科或知识领域的结构与研究热点。表 7 是 2010—2020 年发表相关文献 5 篇以上的作者分布情况。从表 7 可以看出,在研究土壤动物群落多样性方面发表文献 10 篇以上的有张健(21 篇)、吴鹏飞(18 篇)、刘长海(14 篇)、肖玖金(14 篇)、吾玛尔(13 篇)、张雪萍(12 篇)、杨万勤(11 篇)和刘任涛(11 篇),在发表 10 篇以上的作者

中,张健、肖玖金、杨万勤来自四川农业大学,此外黄玉梅 7 篇,卢昌泰、罗嫫丽 5 篇也都来自四川农业大学;发表较多的吴鹏飞 18 篇以及发表量 5 篇以上的张洪芝 7 篇、崔丽巍 6 篇、何先进 5 篇都来自西南民族大学,说明四川农业大学和西南民族大学在这方面研究较为发达而且发文量也较高,形成一个小核心作者群。在同一机构内的作者之间合作关系较为频繁,跨组织之间的合作还暂未形成稳定的关系。

表 7 2010—2020 年发表相关文献 5 篇以上的作者分布情况

Table 7 Distribution of authors with more than 5 papers published in relevant literature from 2010 to 2020

机构 Organization	作者 Author	数量 Quantity
四川农业大学 Sichuan Agricultural University	张健	21
	肖玖金	14
	杨万勤	11
	黄玉梅	7
	卢昌泰	5
	罗嫫丽	5
	吴鹏飞	18
西南民族大学 Southwest Minzu University	张洪芝	7
	崔丽巍	6
	何先进	5

续表 7

机构 Organization	作者 Author	数量 Quantity
延安大学 Yan'an University	刘长海	14
	苑彩霞	6
新疆大学 Xinjiang University	吾玛尔·阿不力孜	13
哈尔滨师范大学 Harbin Normal University	张雪萍	12
	高梅香	7
	林琳	6
宁夏大学 Ningxia University	刘任涛	11
东北师范大学 Northeast Normal University	殷秀琴	9
华东师范大学 East China Normal University	由文辉	8
中国科学院东北地理与农业生态研究所 Northeast Institute of Geography And Aggroecology, Chinese Academy of Sciences	吴东辉	7
内蒙古农业大学 Inner Mongolia Agricultural University	刘鹏飞	6
	美丽	6
	红梅	5
商丘师范学院 Shangqiu Normal University	朱新玉	6
贵州师范大学 Guizhou Normal University	陈浒	6
新疆师范大学 Xinjiang Normal University	古丽布斯坦·努尔	6
	买买提	
中国科学院寒区旱区与环境工程研究所 Cold And Arid Regions Environmental And Engineering Research Institute, Chinese Academy of Science	赵哈林	6
佳木斯大学 Jiamusi University	张武	5
安徽师范大学 Anhui Normal University	朱永恒	5
东北林业大学 Northeast Forestry University	徐演鹏	5
中国林业科学研究院湿地研究所 Institute of Wetland Research, Chinese Academy of Forestry	林英华	5

3 结果与分析

研究结果表明,2012、2013、2014、2016 年相关研究论文最多,之后略微下降,呈平稳的趋势。总的来说 10 年内的发文量较多。文献资源类型分布方面,发文量最多的为期刊,达 344 篇,占 73.82%;文献发布机构较多集中在研究院所、高等院校等。发文数量最多的研究机构是四川农业大学(55 篇),发表有 10 篇以上的机构依次为哈尔滨师范大学 28 篇、东北师范大学 26 篇、西南民族大学 21 篇。文献来源及学科领域分布方面较多,其中发文最多的学科为农业基础科学 392 篇,然后依次为农艺学 291 篇、林业 109 篇。土壤动物群落多样性研究在西北地区研究较早,并在推广应用取得了巨大成绩;项目基金方面,在检索出来的 466 篇文献中得到基金支持的有 418 篇,占 89.69%。这说明国家对于土壤动物群落多样性研究的重视,可以看出近 10 年来关于土壤动物方面课题逐步得到重视和广泛关注,土壤动物的研究对生态学领域问题逐步得到重视,通过对土壤动物群落方面研究可以从侧面反映生态环境问题,对我国生态学的研究可以起到重要影响。

4 未来展望

继续提升学术成果的质量与水平。土壤动物群落多样性的文献来源分布广泛,其中也包括了一些学术界知名期刊。土壤动物群落组成的差异可以反映出生态环境的细微变化,同时也能反映出土壤动物对环境的耐受力。近年来,由于土地利用方式的改变以及城市化进程的加快,环境问题日益突出,如热岛效应、生物多样性丧失、城市土壤质量恶化等^[17-18]。另外,土地利用方式的变化能够直接影响土壤结构

和成分,进而影响土壤动物群落的组成^[19-22]。通过对不同土地利用条件下的土壤动物的研究,分析其群落特征,有助于更好地了解城市绿地生态系统与农田、林地、撂荒地以及湿地生态系统的差异,为以后城市的规划以及绿地植物的养护提供了一定的理论依据和技术指导。这就要求这一领域的研究人员提高自身理论知识功底与实践的探索和研究能力,拓展研究的深度与广度。

加强组织间交流学习,共同促进关于土壤动物群落多样性的研究和发展。在知识快速增长的今天,科研合作应成为主流的研究方式。科研合作有利于实现知识的跨组织流动,凝聚思想,增强研究人员思维跳跃性,培养创新型人才。在机构间、作者间存在较多的合作机遇,应采取鼓励性政策,增进彼此间交流合作。机构间的合作、研究者间的合作比“闭门造车”的独自研究科研效率更高,也更容易产生高水平的研究成果。因此,应该多交流合作学习,实现知识资源跨组织流动,广泛开展合作,提升创新能力与科研成果水平。

参考文献

- [1] COYLE D R, NAGENDRA U J, TAYLOR M K, et al. Soil fauna responses to natural disturbances, invasive species, and global climate change: Current state of the science and a call to action[J]. *Soil biology and biochemistry*, 2017, 110: 116-133.
- [2] 《土壤动物研究方法手册》编写组. 土壤动物研究方法手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998: 5-9.
- [3] WU H T, LU M Z, LU X G, et al. Interactions between earthworms and mesofauna has no significant effect on emissions of CO₂ and N₂O from soil [J]. *Soil biology and biochemistry*, 2015, 88: 294-297.
- [4] ANSLAN S, BAHRAM M, TEDERSOO L. Seasonal and annual variation in fungal communities associated with epigeic springtails (*Collembola* spp.) in boreal forests[J]. *Soil biology & biochemistry*, 2018, 116: 245-252.

强植物检疫实验室建设,配备先进植物检疫检测设备,例如分子生物学检测设备、植物检疫病害识别系统和昆虫图像识别鉴定系统,提高植物检疫准确性、及时性,配备便携式田间野外采集和检测设备,例如植物检疫工具箱、快速检测试纸及快速检测仪等;加大植物检疫软件投入力度,完善和构建植物检疫信息化管理平台,在“全国植物检疫信息化管理系统”平台的基础上,积极引入海关进出境检疫局和林业植物检疫信息化管理平台对接和融合,实现全国各检验检疫机构数据信息共享,实现对调入和调出的植物及植物产品的追踪溯源,既实现了信息的共享,又实现了有效的监管,有效强化和提升植物检疫作用。

3.5 加强调运检疫监管,加大电子商务环节监管力度 加强对本地主要农林产品调运检疫监管,尤其是葡萄、西甜瓜、设施蔬菜(番茄)的调运检疫力度,对涉及葡萄、西甜瓜、设施蔬菜产业从外地调入的种苗、苗木、花卉、种子等植物类产品,必须有随检调运检疫证;强化重点行业部门对植物检疫证监管责任,涉及航空、铁路、公路、邮政、物流、快递行业部门,履行植物检疫条例责任,收寄货物必须监督寄送方提供植物检疫调运许可证;加大电子商务环节的监督和管理,加强对物流和快递包裹的监测和检查,为方便检查可以在物流和快递网点配置免拆可视性植物检疫检测仪器开展监测工作,如邮寄快递属于植物检疫范围物品,若没有植物检疫许可证则不得邮寄和派送,防止植物检疫有害生物随电子商务快递包裹传播。

3.6 加强植物检疫宣传力度,强化植物检疫主体意识,提高全民参与植物检疫工作参与度 通过撰写报告和专业授课的形式向地方政府主要领导汇报植物检疫工作对农林业的重要性,讲解植物检疫条例及法律法规,让地方政府主要领导高度重视植物检疫工作,在人力、物力、财力给予一定支持,在处置植物疫情时更加果断、更加坚决;为切实压实农业经营主体植物疫情防控责任,制定“吐鲁番市植物疫情防控责任书”,明确花卉繁育和经营者、瓜菜种苗繁育和经营者、

种子繁育者和经销商、农业合作社和种植户、交通运输等邮寄行业植物疫情防控责任,建立农业经营主体基本情况台账,宣传植物疫情防控责任,签订植物疫情防控责任书,压实农业经营主体防控责任;利用农作物病虫害防治条例宣传月和植物检疫宣传月活动为载体,深入农资市场门店,农作物种子、苗木和重要农产品经销商,花卉和苗木育苗及经销商,重要农产品交易场所开展植物检疫法律法规宣传,普及农业植物检疫知识、植物检疫程序流程等知识宣传,利用视频会议、现场会、QQ、微信、网络传播等多种形式扩大宣传范围,让更广大的群众了解和掌握植物检疫工作,使更多群众参与到植物检疫工作中去,形成全民参与齐抓共管的局面^[13]。

参考文献

- [1] 吴久赞.吐鲁番不同品种葡萄的耐热性评价[D].石河子:石河子大学,2018.
- [2] 吐鲁番市统计局.吐鲁番市统计年鉴 2019[M].北京:中国统计出版社,2019.
- [3] 冯晓东,秦萌,李潇楠,等.新时期农业植物检疫工作的形势与任务[J].中国植保导刊,2019,39(5):21-25,41.
- [4] 赵玉强,罗金燕,姚红梅,等.浅析农业植物检疫执法工作现状及对策[J].植物检疫,2013,27(6):76-78.
- [5] 杨庆寅.辽宁省林业植物检疫发展的SWOT分析与对策[J].防护林科技,2016(11):96-99.
- [6] 王顺生.基层植物检疫工作的主要困难和对策初探[J].植物检疫,2011,25(3):91-92.
- [7] 王照金,陈升毅,童晓立,等.2012—2016年云浮口岸植物检疫现状及外来有害生物截获情况分析[J].安徽农业科学,2018,46(6):167-175,181.
- [8] 方黎.取消植物检疫收费后对检疫工作的影响探讨[J].村经济与科技,2016,27(16):41.
- [9] 郭文超,张祥林,吴卫,等.新疆农林外来入侵生物的发生现状、趋势及其研究进展[J].生物安全学报,2017,26(1):1-11.
- [10] 王晓亮,姜培,冯晓东.关于加强全国农业植物检疫员队伍建设的建议[J].中国植保导刊,2019,39(12):84-88,94.
- [11] 余继华,张敏荣,张宁,等.基于县级植物检疫机构工作的思考[J].植物检疫,2018,32(3):13-17.
- [12] 姜培,融晓君,刘宝玉,等.巴彦淖尔市农业植物检疫工作实践与对策思考[J].中国植保导刊,2020,40(9):99-102,80.
- [13] 郑卫锋,兰惊雷,刘艳俊,等.对“植物检疫宣传月”开展情况的总结与思考[J].植物检疫,2020,34(5):78-80.
- [14] liometric analysis[J].Scientometrics,2015,102(2):1241-1268.
- [15] ZHOU P,BORNMAN L.An overview of academic publishing and collaboration between China and Germany[J].Scientometrics,2015,102(2):1781-1793.
- [16] ZHU Q L,KONG X S,HONG S,et al.Global ontology research progress:A bibliometric analysis[J].Aslib journal of information management,2015,67(1):27-54.
- [17] 倪珍,闫修民,张兵,等.我国土地利用/覆被变化对土壤动物群落多样性的影响研究进展[J].安徽农业科学,2013,41(35):13787-13788,13790.
- [18] 谢天,侯鹰,陈卫平,等.城市化对土壤生态环境的影响研究进展[J].生态学报,2019,39(4):1154-1164.
- [19] 杨丽红,石红艳,游章强,等.不同土地利用方式对大型土壤动物群落结构的影响[J].四川农业大学学报,2015,33(2):208-214.
- [20] 杨丽红,孟庆玉,陈光升,等.林地两种恢复方式下大型土壤动物群落结构差异:以四川小寨子沟国家级自然保护区社区为例[J].四川农业大学学报,2017,35(4):555-561.
- [21] ASTERAKI E J,HART B J,INGS T C,et al.Factors influencing the plant and invertebrate diversity of arable field margins[J].Agriculture,ecosystems and environment,2004,102(2):219-231.
- [22] 李红月,殷秀琴,马辰,等.长白山地丘陵区不同土地利用方式土壤动物群落生态分布特征[J].土壤学报,2017,54(4):1018-1028.

(上接第220页)

- [5] 尹文英.土壤动物学研究的回顾与展望[J].生物学通报,2001,36(8):1-3.
- [6] 王雅雅,饶鑫,童升洪,等.西沙永兴岛抗风桐与海岸桐群落凋落物分解及中型土壤动物的贡献[J].生态学报,2020,40(23):8805-8815.
- [7] DECAË NS T,JIMÉNEZ J J,GIOIA C,et al.The values of soil animals for conservation biology[J].European journal of soil biology,2006,42(S1):S23-S38.
- [8] 龙健,张明江,赵杨,等.土壤动物对茂兰喀斯特森林凋落物分解过程中元素释放的作用[J].生态学杂志,2019,38(9):2671-2682.
- [9] 刘长海.陕北枣林土壤动物群落的结构及其季节动态[D].北京:北京林业大学,2008.
- [10] 徐演鹏.外源碳、氮对土壤节肢动物群落的影响[D].哈尔滨:东北林业大学,2014.
- [11] 吴克华,熊康宁,容丽,等.不同等级石漠化综合治理的植被恢复过程特征:以贵州省花江峡谷为例[J].地球与环境,2007,35(4):327-335.
- [12] 邱均平,段宇锋,陈敬全,等.我国文献计量学发展的回顾与展望[J].科学学研究,2003,21(2):143-148.
- [13] HASSAN S U,HADDAWY P.Analyzing knowledge flows of scientific literature through semantic links:A case study in the field of energy[J].Scientometrics,2015,103(1):33-46.
- [14] CONFRARIA H,GODINHO M M.The impact of African science:A bibliometric analysis[J].Scientometrics,2015,102(2):1241-1268.