

李子琳,李 婕,郭 熙,等. 基于 CiteSpace 的耕地质量内涵演变及影响因素研究进展[J]. 江苏农业科学,2020,48(4):52-58.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.04.008

基于 CiteSpace 的耕地质量内涵演变 及影响因素研究进展

李子琳,李 婕,郭 熙,江叶枫,韩 逸

(江西农业大学国土资源与环境学院/江西省鄱阳湖流域农业资源与生态重点实验室,江西南昌 330045)

摘要:耕地是最重要的农业生产要素,耕地质量是保障粮食安全的基础。我国耕地质量总体水平偏低,耕地后备资源不足,耕地质量保护与提升尤为重要。为了更好地进行耕地质量建设工作,基于 CNKI 数据库,运用 CiteSpace 可视化技术与文献分析法,建立耕地质量内涵关键词共现图谱与耕地质量影响因素时区图,分析了近 28 年(1990—2017 年)耕地质量内涵的演变及发展方向,探讨了耕地质量的影响因素。结果表明:(1)耕地质量内涵包括了本底质量、社会经济质量、生态质量、管理质量 4 个方面,还在不断丰富中;(2)耕地质量影响因素包括了自然因素与人文因素,自然因素包括土壤质量、地形地貌、气候条件、水源状况,人文因素包括政策因素与社会经济因素。若要提高耕地质量,重点在人文因素,核心在政策因素,土地整理是最有效的手段。最后根据近几年社会发展趋势与研究方向,提出耕地景观功能、生态功能等多功能性的开发,并提出耕地生态质量、景观质量与健康质量,以期对耕地质量的提升与耕地多功能性的发展提供一定的理论基础。

关键词:耕地质量;影响因素;CiteSpace;聚类图谱;文献分析法

中图分类号: F301.21 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)04-0052-07

耕地作为农业生产的基本要素,是各种农业资源的载体。耕地质量决定了粮食的产量,因此其在保障农业发展、保证粮食安全上有十分重要的意义。耕地质量的高低是我们国家一直关注的问题,虽然从粮食产量来看,我国粮食生产取得了“十二连增”的成绩,但由于经济快速发展,城镇化进程加快等原因,耕地的非农占用现象严重,且“占多补少”“占优补劣”的问题突出。加上土壤污染,土壤板结以及优秀后备耕地资源补充不足等问题的存在,以至于耕地质量正在不断降低^[1],人地矛盾日益凸显。现如今离开质量谈数量的耕地保护已无法妥善解决我国当下的耕地质量问题与国家粮食安全需求,因此,耕地质量的保护与提升势在必行。党的十九大报告提出,要坚持“质量第一,效益优

先”,强调了构建数量、质量、生态“三位一体”的耕地保护新格局,着重于耕地质量的提升,实现“藏粮于地,藏粮于技”,确保粮食产能,促进农业可持续发展,把“粮袋子”紧紧抓在自己手里^[2-4]。

然而,各界至今尚未对耕地质量内涵有明确统一的定义,导致耕地标准参差不齐,耕地“占优补劣”现象泛滥,这不仅阻碍了政府对耕地的保护与管理,也严重制约了耕地质量建设以及政策体系的建立。在社会快速发展与变化的形势下,耕地质量的内涵也在不断地丰富与发展,因此,在信息数字化背景下,本研究尝试利用图谱可视化技术与文献分析相结合的方法,一方面,应用 CiteSpace 软件,对数据进行可视化处理,分析耕地质量内涵与影响因素的演变及发展方向,把握其研究热点,观察其发展趋势;但由于该软件只能反映出研究主题的发展概况,并不能深入探究其分支细节,因此,另一方面,在可视化技术的基础上,运用文献分析法,结合对文献的阅读与梳理,深入分析耕地质量内涵研究趋势及其影响因素的变化,以期对耕地质量提升与农业的可持续发展提供一定的理论基础。

收稿日期:2019-01-17

基金项目:国家重点研发计划(编号:YFD0301603);江西省高校人文社会科学重点研究基地项目(编号:JD16088);研究生创新基金(编号:NDYC2018-S014)。

作者简介:李子琳(1994—),女,江西广丰人,硕士研究生,研究方向为农业资源与利用。E-mail:18770913178@163.com。

通信作者:郭 熙,博士,副教授,硕士生导师,从事农业资源利用研究。E-mail:Guoxi@jxau.edu.cn。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

文献数据来源于中国学术期刊网络出版总库 (CNKI), 这是迄今最大的中文数据库, 文献质量较高且相对全面。以“耕地质量内涵”为检索词, 检索范围为“主题”, 检索时间段为“1990—2017 年”, 共检索得到 496 条记录, 经过筛选查重, 最后选取文献 435 篇为样本进行分析。

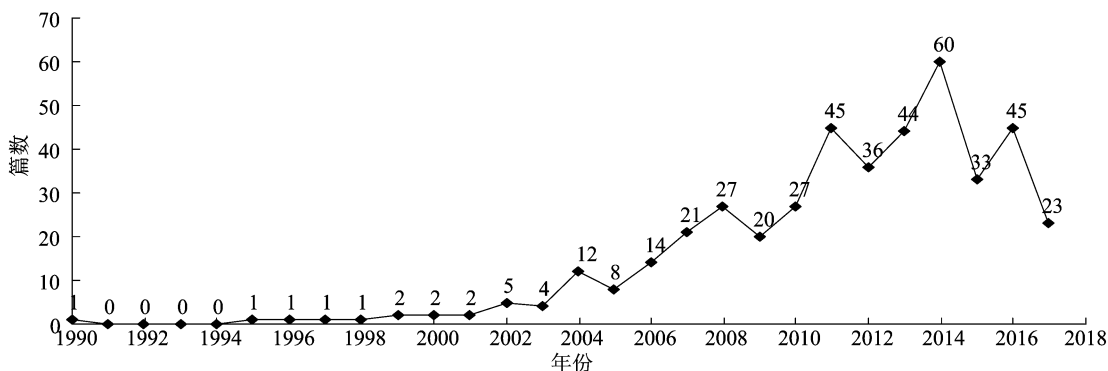


图1 1990—2017 年耕地质量内涵发表论文数量

1.2 研究方法

研究所采用的 CiteSpace 软件是由陈超美博士研发的一款用于可视共引网络分析的 Java 应用程序, 可用于识别和显示科学文献的发展趋势与突变。通过对文献中信息单元的提取, 并根据信息单元间的联系类型和强度进行重构, 可以形成不同意义的网络结构, 以检测和显示动态网络中的新趋势和突变, 因而能够显示一个学科或知识域在一定时期发展的趋势与动向, 并形成若干研究前沿领域的演进历程可视化网络^[5]。

2 耕地质量内涵演进历程

2.1 聚类知识图谱分析

关键词能反映某一领域的发展方向与热点, 因此本研究对所选文献进行关键词共现分析^[6]。进行可视化分析时, 将时间段设置为“1990—2017 年”, 选择“关键词”为可视检测节点类型, 系统默认选取每个时间分区内前 50 个频次最高的关键词, 应用最小生成树算法, 得到耕地质量内涵知识图谱可视化图形^[7] (图 2)。图中 1 个圆圈代表 1 个节点, 1 个节点代表 1 个关键词, 节点颜色对应着关键词所属年份, 节点越大代表该关键词的出现的频次越高, 节点之间的连线代表其关联程度, 连线越密集则表示节点之间的联系越密切^[6,8]。从关键词共现

从图 1 可以看出, 有关耕地质量内涵的文献数量发展趋势大致可分为 3 个阶段: 萌芽期 (1990—1999 年)、上升期 (2000—2009 年)、爆发期 (2010 年至今)。在初始的萌芽期, 相关文献发表总量只有 7 篇, 每年发表论文数量较少, 其中 1991—1994 年间文献数量为 0; 第 2 阶段为上升期, 文献总量达到 115 篇, 是上一阶段的 10 多倍; 第 3 阶段为爆发期, 这是该领域研究的全盛阶段, 文献发行总量达到了 313 篇, 其峰值是 2014 年, 为 60 篇。

图谱来看, 关键词节点比较丰富, 形成了以耕地质量、土地整理、耕地保护、耕地、土地整治、农用地分等、基本农田等多个节点为中心的聚类圈, 各个聚类圈之间距离较近且多有重叠, 节点之间连线密集。整体而言, 关于耕地质量内涵的研究体系比较完善且多元化, 各个研究的联系比较密切, 也反映出耕地质量内涵在日益丰富。

中心性的大小反映了该节点对其他节点的控制程度, 中心性越高, 主体性越强, 对整个图谱的控制性越强^[9]。根据 CiteSpace 运行结果, 导出并整理得到耕地质量内涵关键词频次与中心性统计表。从表 1 可以看出, 中心性排序前 5 的关键词为耕地质量 (0.57)、耕地 (0.35)、土地整治 (0.32)、耕地保护 (0.21)、土地整理 (0.20)。结合关键词聚类图谱来看, 这 5 个节点外部颜色为紫色, 表明它们具有较高中心性, 且在关键词图谱控制力与影响力比较大。其他关键词均围绕于这些中心节点周围分布, 这些中心节点作为媒介联系着整个知识图谱, 表明各耕地质量内涵相互联系较为紧密。同时笔者发现, 关键词的频次与其中心性并不呈严格的正相关, 表明频次高的关键词中心性不一定强。

2.2 耕地质量内涵演变分析

目前, 耕地质量的内涵与概念暂无统一定论。不同的社会生产条件下, 认识耕地质量的角度也不

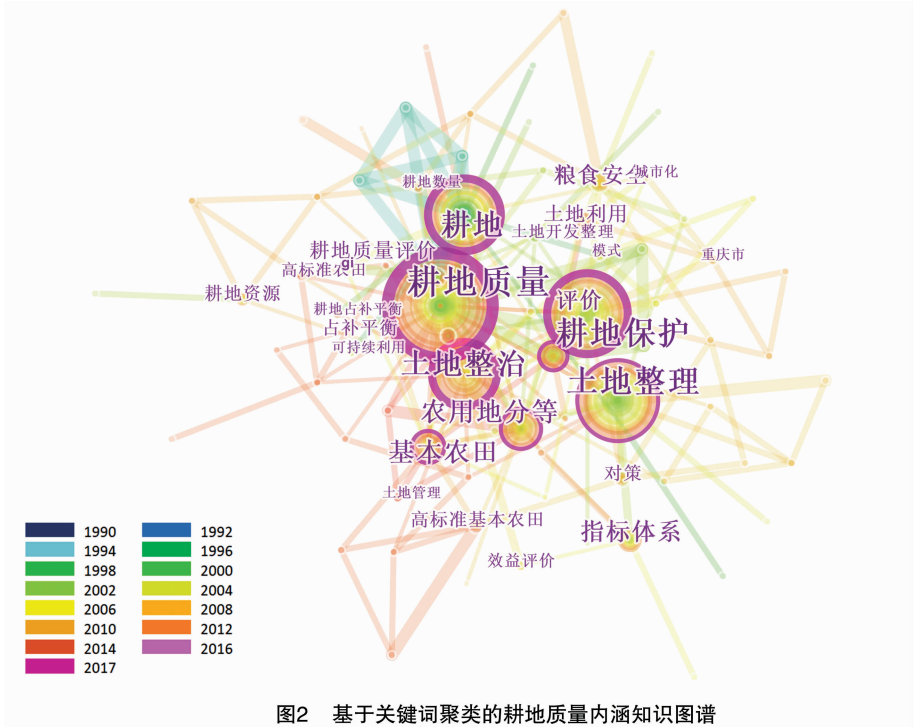


图2 基于关键词聚类的耕地质量内涵知识图谱

表 1 关键词词频及中心性排序

序号	关键词	中心性	频次
1	耕地质量	0.57	45
2	土地整理	0.20	36
3	耕地保护	0.21	35
4	耕地	0.35	33
5	土地整治	0.32	29
6	农用地分等	0.15	20
7	基本农田	0.13	17
8	指标体系	0.05	13
9	评价	0.12	12
10	粮食安全	0.06	11
11	土地利用	0.05	9
12	耕地质量评价	0.09	9
13	耕地资源	0.05	7
14	对策	0.06	7
15	高标准基本农田	0.03	6
16	占补平衡	0.02	6
17	土地开发整理	0.04	5
18	高标准农田	0.02	5
19	效益评价	0.01	5
20	模式	0.03	4

同,在初始阶段人们是基于耕地的自然属性定义耕地质量,陈斌等认为,耕地质量是耕地的自然属性,即土壤质量,包括了土壤的生产质量与土壤环境质量^[10]。赵登辉等认为,耕地质量是耕地的综合属性,由耕地肥力和耕地位置 2 个方面决定,其中耕地肥力决定农作物的产量,耕地位置由空间地域性决定^[11-12]。陈亚恒从耕地的养分特性、土体构型、盐

渍化特性、侵蚀性等自然属性考虑,其研究重点在于土壤^[13]。刘友兆等则认为,耕地质量是构成耕地的自然因素和环境条件状况的总和,表现为耕地生产能力的高低、耕地环境状况的优劣以及耕地产品质量的高低^[14]。然而,在农业技术与农业现代化快速发展的今天,人们对耕地的要求已经不满足于其自然地力水平。

伴随城市的扩张与工业化发展,农业越来越成为经济发展与社会稳定的基础,耕地质量逐渐纳入了社会经济属性,表现为耕地生产效益大小、适宜性高低与田间基础设施状况好坏等。吴群认为,耕地质量为一定的土地用途下其适宜性程度、肥力大小以及产出能力的综合反映^[15]。方斌等认为,耕地质量内涵应该考虑耕地的本底质量、健康质量和经济质量 3 个方面^[16]。李丹等也提出了类似的概念^[17-18]。刘彦随等则认为,耕地质量与土地生产潜力有关,耕地系统是自然与社会经济因素的综合,其核心是耕地生产力,自然因素与经济因素相互作用,并共同决定了耕地系统发展方向^[19]。农业部于 2016 年发布的《耕地质量调查监测与评价方法》^[20]中则提到,耕地质量是由耕地地力、土壤健康状况与田间基础设施构成的满足农产品持续产出和质量安全的能力,其中田间基础设施这一项包括沟渠、道路、机械设备等设施。以上定义充分体现了在市场经济的背景下,社会经济属性对耕地质量的

重要程度,为后续的耕地质量研究纳入了社会经济的内涵。

随着人们物质生活水平的提高,人们对环境与食品安全日益重视,于是可持续发展、绿色食品、生态农业等新型概念不断涌现,耕地质量被赋予更多的内涵。陈朝等界定耕地质量的内涵包括本底质量、经济质量、生态质量 3 个部分,并在此基础上提出自然-经济复合耕地生态系统,其中本底质量为基础,经济质量代表了其利用强度与生产能力,生态质量是指土地利用过程中对环境造成的影响^[21];陈印军等则在耕地质量中加入了耕地的管理属性,定义耕地质量为土壤质量、经济质量、环境质量、管理质量的总和,其中管理质量是指人类活动对耕地的影响程度与耕地经营的难易程度,同时他认为耕地的经济质量是土壤、环境与管理共同作用的结果,是反映耕地质量的综合性指标^[22-23]。朱道林认为,耕地质量应该是个多维的概念,既要考虑人类行为难以改变的地表要素和气候要素,也要考虑反映沟渠、道路交通等基础设施状况的工程要素和人们对绿色、无污染环境生活要求的生态要素^[24]。

基于上述分析,笔者发现耕地实际上是一个集自然属性、社会属性、经济属性、生态属性、管理属性为一体的自然综合体,相应的耕地质量内涵包括了本底质量、社会经济质量、生态质量、管理质量 4 个方面(图 3)。其中本底质量是基础,主要表现为耕地的自然生产能力、土壤肥力以及土壤理化性质等;经济质量主要体现为耕地产品质量、经济效益以及耕地适宜性;生态质量是指耕地对保护人类健康的能力、对水源与土壤的涵养以及对生态环境的保护;管理质量是指耕地的机械化与设施化程度。而且随着社会经济的发展与人类需求的变化,耕地质量内涵还在不断丰富与发展当中。

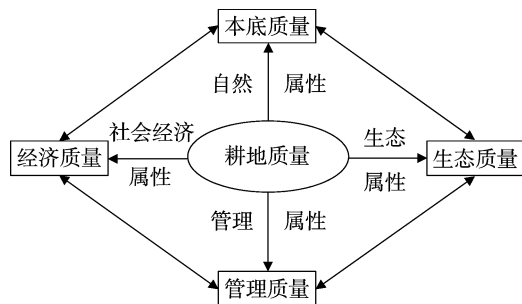


图3 耕地质量内涵

3 影响耕地质量因素分析

耕地质量的研究离不开其对影响因素的分析。

耕地是一个自然综合体,耕地质量的优劣受各方面因素的影响,准确分析耕地质量的影响因素有助于制定科学的综合治理措施,加强耕地质量的保护与提升,对农业可持续发展与耕地的合理利用有指导性意义。

3.1 关键词聚类分析

研究以耕地质量影响因素为主题搜索,得到文献 276 篇,时间分布在 2000—2017 年,运行 CiteSpace 得到耕地质量影响因素时区视图(图 4)。时区视图是根据前沿热点的交互关系以及演变路径得到的^[5],是 CiteSpace 区别于其他软件特有的功能。从关键词时区视图可以看出,除了耕地质量,耕地质量评价是另一个关键点,其中心性(0.40)很高,这是因为耕地质量的好坏是基于评价指标进行评定的,而评价指标即是从影响耕地质量的众多因素中选取具有代表性与稳定性的因子。结合关键词信息(表 2)发现,该时期耕地质量影响因素研究主要的关键词有耕地质量(1.32)、耕地质量评价(0.40)、土地整治(0.11)、农用地分等(0.18)。其中土地整治是通过改善耕地条件来提升耕地质量的手段,耕地质量评价是农用地分等的基础,耕地质量评价与土地整治都是该主题的研究热点,为本研究后面的影响因素分析提供了方向。同时笔者发现 2008 年之后图谱节点越来越密集,说明研究者对影响因素考虑得越来越多,从开始的侧重于限制因素的研究到后面的驱动因素研究,从土壤因素到人为因素的影响研究,还有耕地的健康评价等新热点。由于 CiteSpace 只能体现研究领域的热点与变化,其具体的因素在图中并不能体现,得到的信息有限,于是本研究通过深入阅读相关文献进一步探讨影响耕地质量的因素。

3.2 耕地质量影响因素分析

耕地质量的多重属性决定了其影响因子的复杂性。通过对 72 篇文献的内容进行阅读分析发现,有 5 篇文献仅从自然或者土壤因素研究耕地质量指标体系,有 49 篇文献从自然因素与社会经济因素考虑耕地质量影响因素与构建评价指标体系,有 12 篇文章将社会政策、科技水平、管理措施与价值观念等因素考虑在内,另有 6 篇文章是从农户的角度出发,考虑农户行为对耕地的影响。基于这些文献的阅读,本研究将影响因素归纳为两大类:自然因素与人文因素,其中人文因素又包括政策因素与社会经济因素,自然因素是基础,是决定耕地质量的内

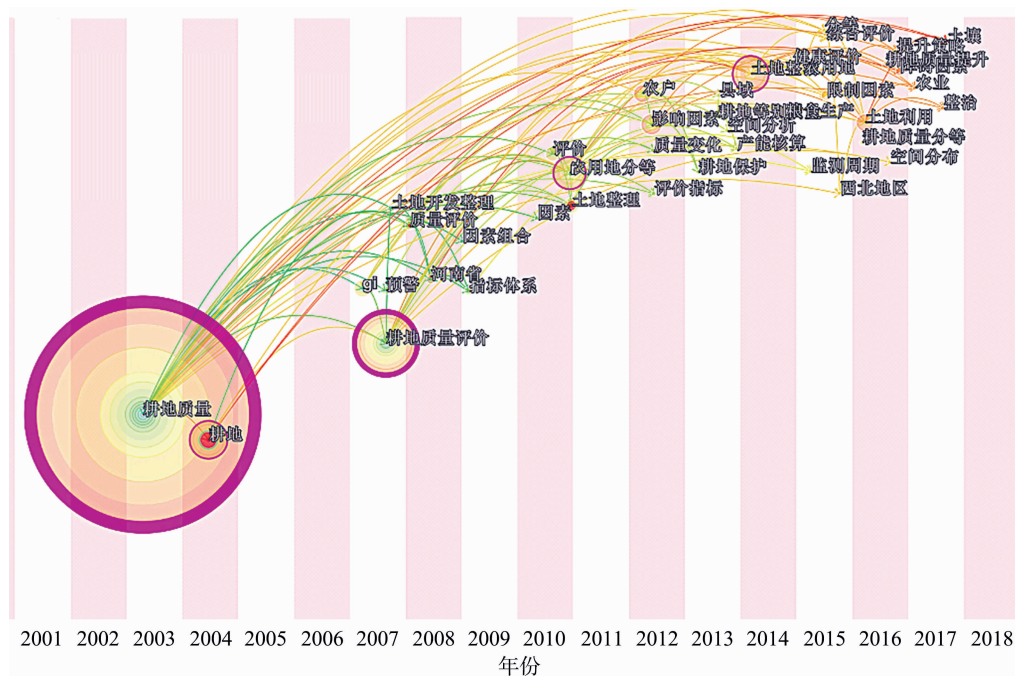


图4 耕地质量影响因素关键词聚类时区

表2 关键词词频及中心性排序

序号	关键词	频次	中心性
1	耕地质量	118	1.32
2	耕地质量评价	32	0.40
3	耕地	20	0.12
4	土地整治	19	0.11
5	农用地分等	17	0.18
6	影响因素	11	0.10

在因素,人文因素是人类活动对耕地质量的影响,是外在因素(图5)。

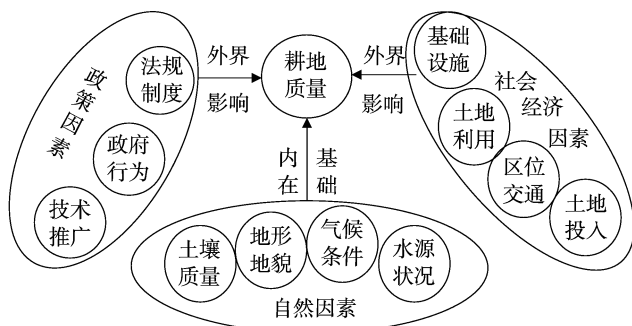


图5 耕地质量的影响因素

3.2.1 自然因素 学者们对自然因素的研究最久远且最详细,自然因素对耕地质量的影响是长期而稳定的,是影响农业生产的基础因素。一般来说,自然因素包括了土壤质量、地形地貌、气候条件、水源状况等^[25-26]。其中土壤是影响耕地质量最直接的要素,因此相关学者单纯从土壤的角度研究耕地质量。张凤荣等指出,土壤质量是除气候条件与社会经济条件之外对耕地质量影响最为显著的耕地

构成要素,并选取了土壤质地、土层厚度、土体构型等8个指标研究土壤性质对耕地质量的影响^[27]。地形地貌则在宏观尺度上控制了土地的利用方式与难易程度,它对区域的水热条件、植被分布以及土壤养分都有一定的再分配作用^[28]。崔旭辉等通过分析土壤养分与空间分布的关系,发现由于坡上部侵蚀泥沙搬运到坡下部,以及水蚀对土壤养分具有富集化作用,因此下坡土壤的养分含量普遍高于上坡^[29]。连纲等研究土壤养分与地形因素的关系,发现全磷含量与坡度呈显著负相关,沟平地的有机质含量与全氮含量高于其他景观位置^[30]。此外,我国南北气候差异较大,水资源分布不均,造成了“南方多水田,北方多旱地”的耕地地域分布特点。最后光照、温度、降水等因素通过影响土壤物质的转换,进而影响土地利用方式,使耕地具有地域性,这也是作物的种类分布具有强烈地域性的原因^[31]。

3.2.2 社会经济因素 随着社会不断发展与城镇化进程加快,人类活动对耕地的干扰愈加频繁,其干扰对耕地质量的影响也愈加深刻,导致耕地合理利用面临着巨大的挑战。因而土地资源的优化与可持续利用逐渐成为研究热点^[32-33]。社会经济因素是指人类的经济活动对耕地质量产生的影响,主要包括耕地基础设施、土地利用状况、区位与交通条件、土地投入等^[28,34]。郝桂娟通过驱动因素研究耕地质量动态变化的原因,发现在人为驱动因素中,不合理的垦荒种植、单一耕种制度与施肥制度,

以及人口增长及经济社会发展都导致耕地质量发生退化^[35]。陆文聪等从研究粮食生产能力出发,利用模型分析得出劳动力数量、教育程度、土地投入、非农收入比重等因素均对粮食产量有显著影响^[36]。蔡琦通过分析内蒙古农牧交错区耕地整治前后耕地质量的变化,对主要限制因子进行分析,发现土地整理是提高耕地质量最有效、直接的方法,能够有效改善耕地质量影响因素与限制因子^[37]。王瑗玲等通过对莱芜里辛土地整理前后的耕地质量对比研究发现,土地整理后的耕地质量总体水平是整理前的 1.302 6 倍^[38]。由于社会经济因素有较大的可变性,因此社会经济因素是人们提高改善耕地质量的主要途径。

3.2.3 政策因素 其一直以来,中央政府出台了一系列耕地保护政策,对我国耕地的保护起到了十分积极的作用。1986 年,国务院就提出了“十分珍惜和合理利用每一寸土地,切实保护耕地”这一项基本国策,并在 1997 年提出“保护耕地就是保护生命线”,2008 年提出要坚守 18 亿亩耕地红线,2009 年指出要实施“两个最严格”制度。2016 年由国土资源部、农业农村部联合发布的《关于全面划定永久基本农田实行特殊保护的通知》,要求对全国范围内的优质耕地划定为永久基本农田,这一举措为我国留住了大量优质耕地,提高了我国耕地的总体质量。2005 年开展的测土配方施肥技术,通过精准施肥,实现培肥地力、改良土质的目标,从而提高耕地的生产能力。2016 年提出的“双减”目标,为耕地质量的提升奠定有力基础。由此看来,政策因素是影响耕地质量的宏观基础,且影响巨大。

4 结论与展望

4.1 结论

本研究运用 CiteSpace 软件,建立耕地质量内涵关键词共现图谱,用可视化技术分析了近几十年来耕地质量内涵的演变与研究热点的变化。结果表明,近几十年来耕地质量研究主题不断变化,其内涵也不断扩展,从开始只关注耕地的本底质量,到后面囊括了社会经济质量、生态质量与管理质量。

本研究采用文献分析法,探讨耕地质量影响因素的演变。耕地质量受自然因素、社会经济因素与人文因素的影响。其中自然因素具有稳定性,短期内难以提高与改变其性质,所以在利用过程中要注重保护;而人文因素主要受人类活动影响,要注意

人类行为对耕地造成的负面影响。若要对耕地质量状况进行改善,政策是基础,土地整理是重要且最有效的手段。

耕地是一个拥有多重属性的动态综合体,单独从某个方面定义耕地质量都是片面的,无法完整体现耕地质量的内涵,从研究的角度来说,可以有所侧重,但不能有忽视。耕地质量内涵还在不断丰富当中,应该用运动变化的观点来看待,以期更好地保护、管理与利用耕地。

4.2 研究展望

随着经济的发展及人们精神需求的日益增长,人们对生态环境与景观文化的需求不断增强,耕地的生态功能与景观功能越来越被开发重视^[39]。党的十九大提出乡村振兴战略,也对农村发展提出了新的要求,其中“生态宜居”是生态文明建设的重要任务,因此,要大力发展耕地的生态与景观功能,耕地质量内涵加入生态质量与景观质量是一大趋势。耕地生态质量表现为调节小气候、保护环境、维持生物多样性的功能。景观农业是耕地景观功能的最主要形式,如“最美乡村”婺源,充分利用农田的景观功能,大力发展休闲观光农业,推动了婺源旅游业的发展。景观功能在某种程度上弱化了耕地的生产功能,强化了其景观价值。如梯田虽然在农业生产上不及优质农田,但其具有极高的欣赏价值与美学价值,著名的哈尼梯田更是成为了一种景观文化,这也对耕地质量内涵有了新的认识与定义。因此,因地制宜地发展景观农业不仅是乡村振兴背景下推动农村发展的坚实力量,也是推进新型城镇化的重要途径。

随着人们对食品安全的日益重视以及对健康生活的向往,耕地健康这一概念逐渐被重视。“健康的土壤—健康的食品—健康的人群”的理念被普遍认可^[40]。因此,耕地健康质量越来越成为耕地质量的重要因素^[41]。耕地健康是一个综合概念,指耕地要有好的土壤与环境状况,没有污染、协调环境,并具有能持续生产农产品的能力^[42-43];要求耕地生产高品质的食物,不仅是近几年大热的绿色、无添加有机产品,还包括富含有益元素的特殊农产品,包括富硒大米和富硒茶叶等。从长远来看,关注并研究耕地健康质量,确保耕地的绿色、健康与高品质产能,不仅是现阶段社会的需要,更是耕地可持续发展的要求。

参考文献:

- [1] 沈仁芳,陈美军,孔祥斌,等. 耕地质量的概念和评价与管理对策[J]. 土壤学报,2012,49(6):1210-1217.
- [2] 徐明岗,卢昌艾,张文菊,等. 我国耕地质量状况与提升对策[J]. 中国农业资源与区划,2016,37(7):8-14.
- [3] 张蚌蚌,孔祥斌,鄢文聚,等. 我国耕地质量与监控研究综述[J]. 中国农业大学学报,2015,20(2):216-222.
- [4] 沈仁芳,王超,孙波. 藏粮于地藏粮于技[J]. 青海农技推广,2016,33(2):27.
- [5] Chen C M. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3):359-377.
- [6] 李杰. CiteSpace 中文版指南[EB/OL]. (2015-05-03)[2018-3-18]. <https://wenku.baidu.com/view/01bff11948d7c1c709a1455f.html>.
- [7] 赵丹群. 基于 CiteSpace 的科学知识图谱绘制若干问题探讨[J]. 情报理论与实践,2012,35(10):56-58.
- [8] 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究,2015,33(2):242-253.
- [9] 刘泽渊,陈悦,候海燕. 科学知识图谱:方法与应用[M]. 北京:人民出版社,2008.
- [10] 陈斌,吉训凤,赵峰,等. 关于耕地土壤质量管理的思考[J]. 农业环境与发展,1995(2):9-11.
- [11] 赵登辉,郭川. 对耕地定级与估价几个问题的思考[J]. 中国土地,1997,11(12):18-25.
- [12] 赵登辉,郭川. 耕地定级与估价的新思路[J]. 中国土地科学,1997,11(6):36-39.
- [13] 陈亚恒. 占补耕地数量-质量折算方法研究[D]. 保定:河北农业大学,2008.
- [14] 刘友兆,马欣,徐茂. 耕地质量预警[J]. 中国土地科学,2003,17(6):9-12.
- [15] 吴群. 耕地质量、等级与价格刍议[J]. 山东省农业管理干部学院学报,2002,18(1):73-74.
- [16] 方斌,吴次芳,吕军. 耕地质量多功能技术评价指标研究——以平湖市为例[J]. 水土保持学报,2006,20(1):177-180.
- [17] 李丹,刘友兆,李治国. 耕地质量动态变化实证研究——以江苏省金坛市为例[J]. 中国国土资源经济,2004,17(6):24-27,49.
- [18] 赵磊. 浅析土地整理中的耕地质量管理问题及对策[J]. 南方农业,2010,5(4):71-73.
- [19] Liu Y S, Zhang Y Y, Guo L Y. Towards realistic assessment of cultivated land quality in an ecologically fragile environment: a satellite imagery-based approach[J]. Applied Geography, 2010, 30(2):271-281.
- [20] 中华人民共和国农业部. 耕地质量调查监测与评价办法[N]. 农民日报,2016-07-28(3).
- [21] 陈朝,吕昌河. 基于综合指数的湖北省耕地质量变化分析[J]. 自然资源学报,2010,25(12):2018-2029.
- [22] 陈印军,肖碧林,方琳娜,等. 中国耕地质量状况分析[J]. 中国农业科学,2011,44(17):3557-3564.
- [23] 陈印军,王晋臣,肖碧林,等. 我国耕地质量变化态势分析[J]. 中国农业资源与区划,2011,32(2):1-5.
- [24] 朱道林. 正确把握耕地质量内涵[N]. 中国国土资源报,2011-12-26(7).
- [25] 赵春雨,朱永恒. 耕地质量指标体系的构建[J]. 资源开发与市场,2006,22(3):224-227.
- [26] 付国珍,摆万奇. 耕地质量评价研究进展及发展趋势[J]. 资源科学,2015,37(2):226-236.
- [27] 张凤荣,安萍莉,王军艳,等. 耕地分等中的土壤质量指标体系与分等方法[J]. 资源科学,2002,24(2):71-75.
- [28] 梁晓晴,段建南,周青青. 耕地质量监测指标体系研究[J]. 农业网络信息,2014(5):13-16.
- [29] 崔旭辉,郝羽,邱扬. 黄土高原大南沟小流域土壤养分空间分异特征[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2016,52(4):472-478.
- [30] 连纲,郭旭东,傅伯杰,等. 黄土高原小流域土壤养分空间变异特征及预测[J]. 生态学报,2008,28(3):946-954.
- [31] 宋芊. 耕地质量等别变化监测指标分区选取研究[D]. 北京:中国地质大学,2014.
- [32] 汪权方,查书平. 安徽省自然资源的可持续利用问题与对策[J]. 安徽师范大学学报,2000,23(4):405-408.
- [33] 摆万奇,赵士洞. 土地利用和土地覆盖变化研究模型综述[J]. 自然资源学报,1997,12(2):74-80.
- [34] 马建辉,吴克宁,赵华甫,等. 基于农用地分等的耕地质量动态监测体系研究[J]. 中国农业资源与区划,2013,34(5):133-139.
- [35] 郝桂娟. 大兴安岭东麓旱作丘陵区耕地质量演变与可持续利用[D]. 北京:中国农业科学院,2009.
- [36] 陆文聪,梅燕. 中国粮食生产区域格局变化及其成因实证分析——基于空间计量经济学模型[J]. 中国农业大学学报(社会科学版),2007,24(3):140-152.
- [37] 蔡琦. 内蒙古农牧交错区耕地质量及影响因子研究[D]. 内蒙古:内蒙古师范大学,2010.
- [38] 王瑗玲,胡继连,赵庚星,等. 莱芜里辛土地整理耕地质量级别变化研究[J]. 中国土地科学,2010,24(10):52-57.
- [39] 孔祥斌. 多功能兼顾 可持续利用[N]. 中国国土资源报,2015-07-04(3).
- [40] Parlee B, Berkes F. Health of the land, health of the people: a case study on Gwich'in berry harvesting in northern Canada[J]. EcoHealth, 2005, 2(2):127-137.
- [41] 陈美球,刘桃菊. 新时期提升我国耕地保护实效的思考[J]. 农业现代化研究,2018,39(1):1-8.
- [42] 谭晶今. 基于 GIS 的西南丘陵地区耕地健康评价研究[D]. 重庆:重庆交通大学,2017.
- [43] 李强,严金明,赵焯. 耕地也需诊断健康[J]. 中国土地,2011(11):37-39.