

我国有机肥产业发展的现状及问题

谢 潇^{1,2,3,4,5}, 张璐璐^{1,2,3,4,5}

¹陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

²陕西地建土地工程质量检测有限公司, 陕西 西安

³陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

⁴自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

⁵陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2023年11月26日; 录用日期: 2023年12月21日; 发布日期: 2023年12月28日

摘 要

为了解我国有机肥产业目前发展的情况, 本文通过文献调研、数据查找, 系统分析了我国有机肥产业发展的现状, 包括有机肥的主要种类、生产原料、生产工艺、企业数量及分布状况以及市场规模、市场需求, 总结了我国目前有机肥产业发展的特点及存在的问题。

关键词

有机肥, 产业现状, 生产工艺, 生产特点

Current Situation and Problems of Organic Fertilizer Industry Development in China

Xiao Xie^{1,2,3,4,5}, Lulu Zhang^{1,2,3,4,5}

¹Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

²Shaanxi Dijian Land Engineering Quality Testing Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

³Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

⁴Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

⁵Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Received: Nov. 26th, 2023; accepted: Dec. 21st, 2023; published: Dec. 28th, 2023

Abstract

In this paper, to understand the current development of China's organic fertilizer industry, through

文章引用: 谢潇, 张璐璐. 我国有机肥产业发展的现状及问题[J]. 农业科学, 2023, 13(12): 1187-1192.

DOI: 10.12677/hjas.2023.1312161

literature research and data search, the current situation of the development of Chinese organic fertilizer industry was systematically analyzed, including the main types of organic fertilizers, raw materials, production processes, the number and distribution of enterprises, market size and market demand. The characteristics and existing problems of the development of organic fertilizer industry in China were summarized.

Keywords

Organic Fertilizer, Industry Status, Production Process, Production Characteristics

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

有机肥通常是以作物秸秆、植物残体及人畜粪便等为原料,通过堆肥、沤肥等生产方式,通过除臭、腐熟、发酵等工艺,使其具备安全的使用条件,主要作为土壤改良剂用于作物生长调节[1] [2]。有机肥中的有机质含量高,含有作物生长的多种大量及微量元素,同时还含有氨基酸、蛋白质、胡敏酸等各类有机养分,是重要的有机营养源[3]。众多研究成果表明,有机肥对改良土壤微环境、改善土壤结构、提高土壤肥力及作物生长调节等方面均具有明显效果[4] [5] [6]。我国有机肥施用过量,由于化肥不合理使用造成了土壤有机质下降、土壤板结等问题[7]。由此可见,有机肥的施用是提高耕地土壤质量、促进化肥减量化的有效措施。化肥治理、推广有机肥料是我国近年来重点关注的环保生态行业之一,2022年6月,《农业农村部财政部关于做好2022年农业生产发展等项目实施工作的通知》中提出“选择部分耕地酸化、盐碱化较严重区域,试点集成推广施用土壤调理剂、绿肥还田、耕作压盐、增施有机肥等治理措施。通过施用草木灰、叶面喷施、绿肥种植、增施有机肥等替代部分化肥投入,降低农民用肥成本”。目前国内的有机肥行业已经进入快速发展时期。

有机肥料行业原料主要是有机废弃物。我国有机肥资源丰富、种类繁多,不仅有粪尿类、堆沤肥类、秸秆类、绿肥类、土杂肥类,还有饼肥类、海肥类、农用城镇废弃物类和沼气肥类等[8]。据推算,我国畜禽粪便资源量约46亿吨、秸秆类资源约10亿吨、绿肥约1亿多吨、饼肥资源2000多万吨,有机肥的供应量充足。下游主要应用在农作物、植被、花卉种植、土质改良等行业。有机肥行业具有季节性和区域性的特点,有机肥料一般根据下游种植产业的季节性变化而变化。种植业受季节变化较大,有机肥料一般在种植期间施用,因此有机肥料在作物种植期间的销售情况较好,季节性差异较为明显。另外,受经济、技术、资源等因素的影响,有机肥料企业区域性分布差异较大,在我国主要分布在经济发达地区和有机肥料资源丰富的地区。经济发达地区,包括广东、江苏、福建和浙江,这些地区具有良好的环保意识、相对成熟的技术支撑,并且当地政府出台了相关的优惠和扶持政策促进有机肥料行业的发展;有机肥料资源丰富地区,包括山东、河北等地,这些地区拥有众多的畜禽养殖场等有机肥料资源。

2. 我国有机肥的企业现状

2.1. 我国有机肥行业市场规模

肥料作为现代农业生产中举足轻重的生产资料,是农作物产量提高并保持健康发展的重要保障。肥料因为其所含养分含量较高、肥力见效迅速、对作物增产效果明显等原因,被广泛应用于现代农业生产

当中。目前, 我国的化肥产出和消耗在全球均居于首位。在肥料的产量方面, 现阶段的大部分肥料品种开始出现生产过剩的状况。

随着当前绿色发展、可持续发展理念的提出, 我国需要转变思路, 改变当前传统化肥生产使用居于主导地位的现状, 向有机肥料方向进行转变。因此, 目前有机肥产业的发展也呈现出快速增长的模式。据资料显示[9], 2021年我国有机肥行业市场规模为1202亿元, 同比增长9.1%。

2.2. 我国有机肥行业的产需量

随着产业的不断发展, 近年来我国有机肥的产量及需求量不断增长。据相关资料显示, 2021年我国有机肥产量为1620万吨, 同比增长3.8%, 需求量为1570万吨, 同比增长3.6%。数据显示, 2016~2020年我国有机肥供需基本平衡, 2021年我国有机肥产量达1620万吨, 需求达1570万吨。

2.3. 有机肥的销售均价

随着市场需求的扩张、产品品质的提升, 有机肥行业市场价格总体呈现出一定的波动上升态势, 近几年走势较为平稳, 2020年有较为明显的下降, 主要是由于化肥价格下降, 肥料市场竞争较为激烈, 带动了作为替代品的价格下降。2020年, 我国有机肥折纯价格市场均价约为6460元/吨。

2.4. 我国有机肥行业的企业数量、分布情况

随着有机肥料市场的消费升级, 我国的有机肥料产业得到了迅速发展, 市场反馈较为明显的就是, 当前与有机肥料生产相关的企业数量得到了明显增加。根据企查查数据显示, 2016~2020年之间, 每年新增加与有机肥料相关的企业在1万家以上。企业数量的明显增加也反馈出了有机肥行业有巨大的发展空间, 且市场潜力很大。据企查查数据显示, 2021年、2022年我国有机肥相关企业的注册量分别为4624和1771家, 增长速度减缓。截止到目前为止, 我国有机肥企业共有119,928家, 其中山东、河北、广西、新疆、河南等19个省份的有机肥企业数量均达到3000家以上。我国有机肥企业主要注册地分布见图1。从有机肥相关企业的分布来看, 以蔬菜种植为主的山东省等地是有机肥使用的主要区域。而对于部分产粮大省, 如黑龙江等, 则有机肥料相关企业的注册数量相对较少, 仅为0.29万家。由此可见, 有机肥的主要使用范围为相对附加值较高的蔬菜等产品。

3. 有机肥产业的生产现状

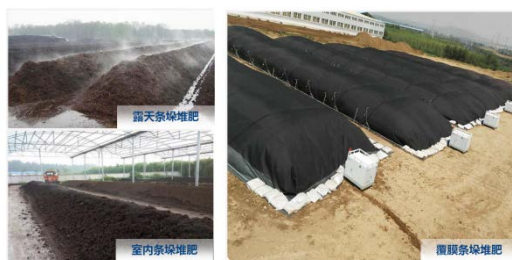
3.1. 生产能力

中国有机肥行业处于复苏阶段, 参与的企业数量不断增多、生产规模逐渐扩大。据数据显示[2], 有机无机复混肥为主营产品的生产企业占比为52.4%, 以精制有机肥、生物有机肥为主营产品的生产企业占比分别为35.0%、12.6%。其中, 产能小于2万吨的企业占比最大, 达76.2%; 产能达2~10万吨的企业占比达20%; 产能大于10万吨的企业占比达3.8% [10]。

3.2. 经营方式

现阶段, 中国主要有有机肥企业生产的肥料大致可分为3种模式[11]: 一种是精制有机肥, 主要为土壤提供有机质和少量养分, 是有机农产品和绿色农产品的主要肥料, 生产企业占35%左右; 第2种是有机无机混合肥料, 不仅有一定的有机质含量, 而且营养成分含量相对较高, 生产企业占52%, 是目前有机肥企业主要的生产企业类型; 第3种是生物有机肥, 其中不仅含有高效有机质, 还含有能提高土壤释放养分能力的功能性细菌, 生产企业占12%。

3.3. 生产工艺情况



(a) 条垛式堆肥发酵工艺



(b) 发酵槽式堆肥发酵工艺



(c) 反应器式堆肥发酵工艺

Figure 1. Commonly used aerobic fermentation models in China

图 1. 我国常用的好氧发酵模式

目前国内最常用的有机肥好氧发酵工艺模式包括条垛式、槽式、反应器式和传统堆沤式发酵[12] (图 1)。传统堆沤式发酵基本不经过处理, 直接对粪便进行堆沤发酵, 一般需要长达几个月的时间, 在气温低的季节需要时间更长。既占用场地, 又会对周围的环境造成影响, 同时运输不便, 有时候也不适合直接施用于农作物之上。条垛式好氧发酵是典型的开放式好氧发酵, 几乎对气体排放的没有控制, 便于操作, 投资相对较少, 但其运行简单, 只适合土地充裕、远离居民区的畜禽养殖场。槽式好氧发酵一般在长而窄“槽”内进行, 槽壁上方铺设轨道, 在轨道上安装翻堆机, 槽的底部铺设曝气管道可对堆料进行通风曝气, 是一类将强制通风与定期翻堆相结合的好氧发酵系统, 可控制温度和氧含量、可收集控制臭气, 需要一定的投资。反应器式好氧发酵是将有机废弃物置于集进出料、曝气、搅拌和除臭为一体的密闭式反应器内进行好氧发酵的一种堆肥工艺, 可以精确控制温度、氧气浓度和系统臭气, 发酵效率高, 环保要求高。

二次好氧发酵是一次好氧发酵的产物未完全腐熟, 或作为有机肥料还不合格时需要再次促使物料腐熟的工艺, 龚琼(2020) [13]对全国 24 个省份的 346 个好氧发酵企业进行了调研, 调研结果表明 62.14% 的样本采用了二次好氧发酵。同时, 一次发酵中条垛式发酵、槽式发酵、反应器式发酵和传统堆沤式发酵

分别占调研样本的 37.86%、54.05%、2.02%和 6.07%，二次发酵中条垛式发酵、槽式发酵、传统堆沤式发酵和其他发酵工艺(如大堆体发酵等)分别占样本的 58.14%、12.09%、15.81%和 13.95%。由此可以看出，我国目前有机肥好氧发酵主要是堆肥式的发酵(条垛式、槽式、传统堆沤式)，采用反应器式发酵所占的比例很小。

3.4. 生产原料情况

据调研(龚琼, 2020) [13], 目前, 我国有机肥料生产原料根据特性可分为畜禽粪便、加工副产品、农作物秸秆和其他农业废弃物四大类型, 畜禽粪便主要包括禽粪、牛粪、猪粪、兔粪、羊粪等, 加工副产品类型为稻壳、麦麸、糠粕和饼肥等, 农作物秸秆主要指玉米秸秆、水稻秸秆和小麦秸秆等, 其他是指除畜禽粪便、加工副产品和农作物秸秆外的其他被利用于好氧发酵技术的农业废弃物, 包括腐殖酸、沼渣、氨基酸添加物和羊毛下脚料等。我国有机肥料生产企业选择的微生物菌种主要包括酵母、真菌、放线菌及由它们联合培养的复合菌剂。菌种主要来源于国内科研机构、企业和从国外引进。但从菌种的质量和功能来看国内市场还缺少安全性高、功能性强、效果佳的微生物菌种, 这也是制约我国有机肥料生产企业发展的一个瓶颈。

4. 有机肥产业化目前存在的问题

4.1. 有机肥生产规模限制

有机肥料生产企业普遍规模不大[14], 配套服务薄弱。与有机肥料相关的企业多数以中小企业为主, 导致现阶段的有机肥料相关企业生产产品单一, 难以形成品牌效应。并且由于企业规模较小, 难以促进有机肥料的进一步研发, 影响了有机肥料产业的发展。同时, 肥料企业社会化服务尚未成熟, 目前企业欠缺针对有机肥对区域土壤和作物质量影响的长期定位等相关试验。商品有机肥企业也还未建立健全以满足消费者需求为最根本的服务理念。

4.2. 生产技术和有机肥产品质量有待提升

目前部分企业生产的有机肥存在产品质量不佳、肥效不稳定的情况。从行业整体的发展过程看, 由于有机肥料大多数有机肥料相关企业生产设备简陋、工艺落后、产品质量无法保证等现象, 有些企业甚至用城市生活垃圾、工业垃圾等废弃物作为原料生产非商品有机肥。现阶段有机肥中主要的种类为生物有机肥, 其生产厂家多为中小企业, 生产规模较小。这类企业一般不具备生产生物有机肥的能力, 而是通过传统的菌剂复合发酵来生产生物有机肥, 缺少相关的质检技术人员, 无法保证有机肥的生产质量, 更不能保证其对作物的增产效果。

4.3. 有机肥生产前期投入较大

有机肥规模效应明显, 功能型生物有机肥门槛高。生产有机肥类前期投入大, 每吨获利仅有数百元, 只有依靠大规模生产销售才有获利空间, 通常专用性的功能型肥料门槛高, 例如具抗黄化功能的猕猴桃微生物有机肥。

4.4. 有机肥生产不规范

大多企业面临着环境污染严重的问题[15]。有机废弃物是有机肥的生产原料之一, 而现阶段大多数有机废弃物重金属含量偏高, 造成商品有机肥重金属含量普遍较高, 同时越来越多的有机废弃物及商品有机肥中发现抗生素的存在。有机肥生产以小作坊为主, 门槛低, 设备简陋, 生产过程忽视高温发酵环节, 导致商品有机肥料达到无害化要求, 有效养分含量低。另一方面, 有机肥企业规模普遍较小, 门槛低、

设备也较为简陋, 生产过程不规范, 导致商品有机肥难以达到无害化要求, 并且养分含量不够[15]。

5. 结论

目前农业的可持续发展关注度越来越高, 国内外对有机肥的开发、生产及应用力度也不断加大。我国有机肥产业虽然有了一定的发展, 但由于多方面的原因, 仍存在一些需要完善的地方。而随着生态环境建设要求的提高、有机肥发酵工艺的提升、耕地土壤肥力的下降及生态循环农业的发展, 通过农业废弃物有机肥生产实现资源循环利用必将成为今后主要的发展方向。接下来, 有机肥行业的发展应该注重以下几点: 一是加强有机肥生产企业的监督管理, 从源头上进行控制, 保证有机肥的生产质量。二是加大科研投入, 对有机肥的生产工艺流程进行不断改善, 研发出针对不同需求的功能型的有机肥。三是加强对有机肥的宣传、推广, 通过示范、讲解、现场指导等方式, 向农户展示生物有机肥的应用效果, 使之了解生物有机肥的经济、生态效益, 提高农民使用生物有机肥的积极性。

基金项目

陕西省农业科技创新驱动项目(NYKJ-2023-(XA)01); 西安市科技计划项目(22NYFF028); 陕西省重点研发计划项目(2023YBSF-454)。

参考文献

- [1] 梁嘉伟, 余炜敏, 姚钰玲, 等. 生物有机肥对土壤质量及蔬菜产量的影响[J]. 生态环境学报, 2022, 31(3): 497-503.
- [2] 虞轶俊, 马军伟, 陆若辉, 等. 有机肥对土壤特性及农产品产量和品质影响研究进展[J]. 中国农学通报, 2020, 36(35): 64-71.
- [3] 陈爽, 李先平, 章志航, 等. 不同商品有机肥大量及中微量养分释放规律研究[J]. 土壤通报, 2022, 53(4): 882-889.
- [4] 梁路, 马臣, 张然, 等. 有机无机肥配施提高旱地麦田土壤养分有效性及酶活性[J]. 植物营养与肥料学报, 2019, 25(4): 544-554.
- [5] 郭之乐, 杨宸, 孙朝阳, 等. 生物有机肥在作物品质改良和土壤修复中的研究进展[J]. 湖南农业科学, 2022(11): 101-106.
- [6] 李建欣, 葛桂民, 申爱民. 菌渣有机肥对设施土壤微生物、酶活性及黄瓜品质和产量的影响[J]. 中国瓜菜, 2022, 35(8): 57-61.
- [7] 肖阳. 农业绿色发展背景下我国化肥减量增效研究——以河南省为例[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国农业科学院, 2018.
- [8] 杜为研, 唐杉, 汪洪. 我国有机肥资源及产业发展现状[J]. 中国土壤与肥料, 2020(3): 210-219.
- [9] 2023-2028年中国有机肥行业市场深度分析及投资战略研究报告[R]. 华经产业研究院, 2022-11-03.
- [10] 2021年中国有机肥产业链上中下游市场分析(附产业链全景图)[EB/OL]. 中商产业研究院. <https://m.askci.com/news/chanye/20210809/1511141547954.shtml>, 2021-08-09.
- [11] 卢文钰, 何忠伟. 中国有机肥料产业发展现状、问题及对策[J]. 科技和产业, 2022, 22(9): 258-262.
- [12] 张梦启. 农业废弃物高温好氧发酵工艺的研究[D]: [硕士学位论文]. 镇江: 江苏大学, 2023.
- [13] 龚琼. 农业废弃物好氧发酵产业发展适宜性评价方法与应用研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国农业科学院, 2020.
- [14] 江爽. 生物有机肥的发展现状及展望[J]. 新农业, 2021(16): 33.
- [15] 范珊珊, 刘继远, 高飞, 等. 北京商品有机肥重金属含量与污染程度分析[J]. 安徽农业科学, 2021, 49(10): 83-85+110.