

团体标准
《沼渣农林基质》

biogas residues media for agriculture and forestry

编制说明

2022 年 04 月

团体标准《沼渣农林基质》编制说明

一、标准任务来源和制修订背景

随着沼气行业的不断快速发展，主要的沼气发酵固体残留物——沼渣的产生量也越来越多，据不完全统计我国现有大型沼气工程 12 万多处，年产沼气 250 亿立方，年产生约 300 多万吨沼渣（按照含固率 10%计算），这个量以每年约 14%的速度在增加。而处理大量的沼渣已成为沼气工程的建设和运营营收中不可忽视的一大环节。沼渣作为厌氧消化产物中固含量最多的成分，不仅富含氮磷钾等营养，而且质地疏松，非常适合用于农业和林业中栽培基质的使用。近年来，沼渣人工基质技术越来越受到重视，被认为是沼渣高值化利用的有效途径。利用无害化处理后的沼渣作为农林基质不仅可以充分利用沼渣中的有机质，完成合理的资源化利用，而且能够减少农林基质的生产成本，提高经济效益。

为了规范指导利用沼渣这一独特新原料的农林基质生产过程，规范管理沼渣农林基质质量，有必要制定一项适合沼渣农林基质生产技术管理和质量控制的团体标准，旨在规范引导和指导沼渣农林基质生产过程，把关沼渣农林基质质量，促进沼气行业发展，为沼渣在农林业生产中的科学资源化利用提供一定的规范要求。因此，由中国产业促进会生物质能产业分会牵头，联合中国农业大学、北京工商大学、中国农业科学院和其他参编单位，负责《沼渣农林基质》团体标准的制定工作。

二、标准制订工作情况

在标准征求意见稿编制过程中，主要做了以下几方面的工作：

1.2020年8月7日，在前期资料收集、查阅国内外文献资料，对已有的研究成果进行收集整理的基础上，根据实际需求和目前情况，讨论确定了标准的基本框架和编制原则。同时，拟定团体标准提纲，召开标准启动会对标准解构进行研讨、对标准编制进行分工。

2.2020年10月主要完成标准的初稿撰写工作。在撰写过程中，咨询了相关科研院所、管理部门和相关工程领域的专家和负责人，为标准编制建言献策，起了很重要的参考作用。

3.2020年11月17日，在前期工作的基础上，标准编制组在北京召开了团体标准第一次讨论会，充分肯定了标准编制工作，同时也对标准的适用范围、工艺要求、技术指标等提出了修改意见。标准编制组按专家组意见进行修改完善。

4.2021年8月30日，标准编制组在研究国内外相关资料、开展行业调研、组织专家研讨、数据分析等工作基础上，形成了《沼渣农林基质（征求意见稿）》向相关单位及专家征求意见，广泛听取意见。

5.2021年11月2日，标准编制组根据各单位及专家意见对《沼渣农林基质（征求意见稿）》进行修改。

6.2021年11月9日，标准编制组在北京和线上召开审定会，与会专家对修改后的标准逐条审阅提出修改意见。

7.2021年11月16日，标准编制组在北京召开标准编制研讨会，依据专家提出的意见建议逐条修改，汇总到编制单位待各位专家审核。

8.2022年04月01日，标准编制组在北京召开标准编制研讨会，依据各单位提出的意见逐条修订，形成了报批稿。

三、标准制定原则

本标准的编制遵照国家标准《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）的规定。规定了沼渣作为农林基质的参数要求、指标测量方法和保存运输技术要求等。在编制本标准时，确定了以下编制原则：

- 1.沼渣作为农林基质施用量应符合实际需求，并根据实际用途划分不同的基质类型。
- 2.符合专业要求、兼顾行业实际。
- 3.符合国家现行环保相关文件的规定。
- 4.确保生物安全性，兼顾环保，经济适用。

四、标准制定主要内容

（一）标准结构

本标准的结构：依据《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）的规定，分为：沼渣作为农林基质的术语和定义、类型、无害化处理过程要求、质量要求、检验类别及检验项目、检测方法、包装以及标识、贮存和运输等内容。

（二）适用对象

本标准适用于以畜禽粪便、秸秆等有机废弃物为原料的沼渣农林基质生产、检验与施用。

（三）主要内容

本标准规定了沼渣作为农林基质的原料要求、工艺要求、质量要求、检验测量方法、保存及运输规范等。

1. 术语和定义

文件规定了沼渣农林基质、环境卫生安全性、植物安全性等术语，并进行了解释说明。

沼渣农林基质 (biogas residues media for agriculture and forestry): 沼渣经过无害化处理后形成的具有改良土壤、培肥土壤的作用，可作为耕地、园地、林地植物正常生长发育载体的有机物料。

环境卫生安全性 (environmental sanitation and safety): 具有或产生危害人、畜健康及环境清洁的因素。包括有害的气体、液体、化学物质、有害生物、高浓度盐及重金属等。

植物安全性 (non- phytotoxicity): 具有或产生危害植物正常生长发育和植物产品质量的因素。包括有害的气体、液体、化学物质、病原菌、害虫卵、高浓度盐及重金属等。

2. 沼渣农林基质的分类

沼渣农林基质主要用途是作为改良土壤、培肥土壤或栽培农林作物的载体，部分或全部替代自然土壤用于农林作物种植。依据沼渣农林基质用途和作物对象，将沼渣农林基质的施用方式规定为以下几类。

1) 沼渣改良基质：具有改善土壤性状，提高土壤有机质，对农林作物和土壤无副作用的有机物料；

2) 沼渣培肥基质：具有一定培肥地力、改善根际环境，施用于农林作物播种或移栽前的有机物料；

3) 沼渣栽培基质：具有良好的保水、通气和根系固着力，作为农林作物种子萌发、正常生长发育载体的有机物料。

3. 沼渣原料和无害化工艺要求

这部分内容从原料要求和无害化工艺要求对沼渣农林基质进行了规定。其中原料要求参考了《有机肥料》(NY/T 525)和《绿化用有机基质》(GB/T 33891)，按照“安全、卫生、稳定、有效”的原则选择原料，将沼渣农林基质的原料分为适用类原料、评估性原料和禁用类原料。

其中适用类原料包括：非重金属污染区的种植业及加工废弃物，例如农作物秸秆及种植业加工过程中产生的副产物等；非疫区或已通过疾控部门安全评估的养殖业废弃物，例如畜禽粪尿、屠宰废弃物及畜禽圈舍垫料等；未经添加的食品类废弃物，例如分类后的家庭厨余垃圾、经过除油的餐厨垃圾及市场尾菜、酒糟等。

评估类原料包括：食品及饮料加工废弃物（酱油糟、醋糟、味精渣、酱糟、酵母渣），这些原料属于微生物发酵产品，且盐分含量普遍偏高，所以在进入土壤前需要对其盐分、重金属含量、生产工艺等进行评估；糠醛渣，制糖、淀粉滤泥需要对其潜在的持久性有机物污染进行安全性评估；水产养殖废弃物（鱼杂类、蛭子、鱼类、贝杂类、海藻类、海松、海带、蛤蜊皮、海草、海绵、蕴草、苔条等）需要对其盐分、重金属含量等进行评估；其他添加了有潜在生态安全添加剂的物料（聚丙烯酰胺等）也需要进行评估。

考虑到沼渣农林基质的替代自然土壤性质，对土壤、生态环境和人类健康有潜在危害的原料归为禁用类原料，包括：市政污泥、生活垃圾（分

类后的家庭厨余垃圾除外)、外来入侵物种秸秆、除适用及评估类原料所列之外的其他食品及饮料加工废弃物和法律法规的其他不允许材料。

无害化工艺要求从环境卫生安全工艺要求和植物安全工艺要求两方面进行规定,对好氧堆肥化工艺和加热处理工艺的温度、高温持续时间、后熟时间进行规定,数据和天数来源于实验和文献调研结果。其中对于环境卫生安全工艺要求,采用好氧堆肥化工艺,要求发酵温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 的时间连续持续 14 天以上(参考地方标准《畜禽粪便堆肥技术规范》(DB37/T 3591)),或 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 连续持续 7 天以上或 65°C 连续持续 3 天以上(参考行业标准《蔬菜废弃物高温堆肥无害化处理技术规程》(NY/T 3441)、地方标准《畜禽粪便堆肥技术规范》DB37/T 3591)和德国《耕地、林地和园地施用生物质废物条例》(2017));采用加热处理时要求设备内 65°C 以上温度连续维持 3 天以上,并且要求加热处理设施内所有位置都达到所指温度(参考地方标准《畜禽粪污沼渣基质制备技术规程》(DB14/T 2027)和德国《耕地、林地和园地施用生物质废物条例》(2017))。对于植物安全工艺要求,采用好氧堆肥化处理工艺要求一次发酵和后熟(陈化)发酵时间总和必须 ≥ 60 天,且满足 6.3.2 植物安全指标(参考地方标准《畜禽粪便堆肥技术规范》(DB37/T 3591)和 Jyoti Saxena, 2015);采用加热处理工艺时,有机物质在加热处理时未能完全分解,因此采用加热处理工艺时宜经过后熟(陈化)发酵,且满足 6.3.2 植物安全指标。

4. 沼渣农林基质的质量要求

质量要求从外观要求、基本理化指标、安全性指标进行了规定,参考了《有机肥料》(NY/T 525)、《绿化用有机基质》(GB/T 33891)、《沼肥》

(NY/T 2596)、《固体化工产品采样通则》(GB/T 6679)、《肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标》(GB/T 23349)、《沼气工程沼液沼渣后处理技术规范》(NY/T 2374)、《蔬菜育苗基质》(NY/T 2118)、《沼肥施用技术规范》(NY/T 2065) 等标准。

外观要求规定沼渣农林基质应质地疏松、无结块、无明显异臭味和可视杂物，颜色一般应为黑褐色或灰褐色。

基本理化指标参考了《绿化用有机基质》(GB/T 33891)、《固体化工产品采样通则》(GB/T 6679)、《沼气工程沼液沼渣后处理技术规范》(NY/T 2374)、《蔬菜育苗基质》(NY/T 2118)、《沼肥施用技术规范》(NY/T 2065) 等标准。沼渣培肥基质需要具有一定培肥地力，参照《有机肥料》(NY/T 525) 和《沼肥》(NY/T 2596) 等标准对 pH、有机质、含水量和总养分进行规定。沼渣改良基质和沼渣栽培基质对肥效的要求依据《绿化用有机基质》(GB/T 33891)、《有机肥料》(NY/T 525) 和《沼肥》(NY/T 2596) 等标准进行规定。依据企业、文献调研等数据，沼渣农林基质的有机质含量规定 $\geq 20\%$ 。

安全性指标分为环境卫生安全指标和植物安全指标，主要参考国标的强制性标准《粪便无害化卫生标准》、国家标准《绿化用有机基质》和行业标准《有机肥》等。其中环境卫生安全指标和植物安全指标中的可溶性钠和可溶性氯参考国家标准《绿化用有机基质》(GB/T 33891)。本标准创新性用发芽指数、小苗指数、阳离子交换量和铵态氮/硝态氮等指标评价沼渣农林基质的植物安全性，其中沼渣培肥基质要求发芽指数 $\geq 70\%$ （依据行业标准《有机肥》(NY/T 525) 设定）、小苗指数 ≥ 0.7 （参考 Meng, XY, 2020

和 Meng, XY, 2019 研究结果设定)；沼渣栽培基质是农林作物种子萌发、正常生长发育的载体，对植物安全性要求更高，要求发芽指数 $\geq 80\%$ （依据国家标准《绿化用有机基质》(GB/T 33891) 设定)、小苗指数 ≥ 0.85 （参考 Chang, 2021、Meng, XY, 2020、Meng, XY, 2019 和 Meng, XY, 2018 研究结果设定))、阳离子交换量（以 NH_4^+ 计） $> 60 \text{ cmol/kg}$ （参考《有机废弃物资源化大事典》，Harada, 1980）、铵态氮/硝态氮 ≤ 0.25 （参考 Rashad, 2010、Meng, XY, 2020 和 Meng, XY, 2019 研究结果设定))。数据来源于实验结果和文献调研。

5. 检验规则要求

这部分内容规定了检验类别以及型式检验项目：发芽指数、小苗指数、蛔虫卵死亡率、粪大肠菌数、重金属含量等。还规定了沼渣农林基质的按批检验要求及采样方案。

6. 包装、标志、贮存和运输规范

这部分内容规定了：沼渣农林基质的包装材料和标志印刷要求；贮存和运输条件等要求。

五、采用国际标准或国外先进标准

本标准未采用国际或国外标准。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准保持一致。

七、重大分歧意见处理经过和依据

没有重大分歧意见。

参考文献:

- [1]. Chang, R., Guo, Q., Pandey, P., Li, Y., Chen, Q., Sun, Y. Pretreatment by composting increased the utilization proportion of pig manure biogas digestate and improved the seedling substrate quality. *Waste Manage*, 2021, 129(47-53).
- [2]. Harada, Y., and Inoko, A. Relationship between cation-exchange capacity and degree of maturity of city refuse composts. *Soil Science and Plant Nutrition*, 1980, 26, 353–362.
- [3]. Jyoti Saxena, Sumati Choudhary, Savita Pareek, et al. Recycling of Organic Waste through Four Different Composts for Disease Suppression and Growth Enhancement in Mung Beans. *CLEAN - Soil Air Water*, 2015, 43(7):1066-1071.
- [4]. Meng, XY., Yan, J., Zuo, B., Wang, YH., Yuan, XF., Cui, ZJ. Full-scale of composting process of biogas residues from corn stover anaerobic digestion: Physical-chemical, biology parameters and maturity indexes during whole process. *Bioresource Technology*, 2020, 302(122742).
- [5]. Meng, XY., Liu, B., Zhang, H., Wu, JW., Yuan, XF., Cui, ZJ. Co-composting of the biogas residues and spent mushroom substrate: Physicochemical properties and maturity assessment. *Bioresource Technology*, 2019, 276(281-287).
- [6]. Meng, XY., Dai, JL., Zhang, Y., Wang, X., Zhu, W., Yuan, X., Yuan, H., Cui, Z. Composted biogas residue and spent mushroom substrate as a growth medium for tomato and pepper seedlings. *Journal of Environmental Management*, 2018, 216(SI), 62-69.
- [7]. Rashad, F.M., Saleh, W.D., Moselhy, M.A.. Bioconversion of rice straw and certain agro-industrial wastes to amendments for organic farming systems: 1. Composting, quality, stability and maturity indices. *Bioresource Technology*, 2010,101(15), 5952-5960
- [8]. 有机质资源化推进会议编. 有机废弃物资源化大事典. 农山渔村文化协会, 東京, 1997, 7~50

标准编制组

二〇二二年四月