

中国农业绿色发展研究会团体标准
编制说明

《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规
程》

（征求意见稿）

《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程》

编制组

二〇二四年九月

目 录

一、团体标准制修订背景、目的和意义	1
二、工作简况	2
三、标准编制原则和依据	3
四、标准主要条文或技术内容及其确定依据	3
五、主要试验、验证及试行结果	3
六、采用国际标准的程度及水平说明	9
七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系	9
八、重大分歧或重难点的处理经过和依据	9
九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果	10
十、其他应说明的事项	10

《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程》

一、团体标准制定的背景、目的和意义

近年来，在我国“藏粮于地、藏粮于技”的战略背景下，生物有机肥行业地位日益凸显，发展迅速。生物有机肥是实现我国农业现代化建设的重要支撑和实施国家粮食安全战略的重要基础。2023年，中央一号文件明确了减量使用化肥、农药，增量使用有机肥、生物农药的政策措施；2024年3月的中央经济工作会议，更是提出了减少化学肥料的投入、增加有机肥等绿色肥料的投入和研发。

我国是一个农业大国，秸秆年可收集量达7.34亿吨，这一农业有机废弃物的高值化利用是推动我国农业绿色发展的重要一环；另一方面，30多年来，化肥在我国农业生产中的过量施用也导致了土地板结、酸化、面源污染等重大问题。如何用绿色环保的生产技术，把秸秆转化为有机肥，提高土壤有机质的含量，解决土壤板结、酸化和化肥过量使用造成的面源污染问题，我国农业绿色发展的重要课题。

当前，有机肥的生产是将秸秆和动物粪便混合，采用传统的高温厌氧发酵的堆肥方式生产，不仅发酵时间长达70-90天，而且发酵过程有有害气体和污水排放。采用常温好氧发酵技术，用秸秆生产有机肥或生物有机肥，绿色环保，但目前只能在实验室的托盘里进行，因为规模化生产需通过反复翻堆来散热、供氧，不仅每次翻堆都会打断菌群的萌发进程，延长发酵时间，还会导致杂菌感染，无法运用到生产实践中来。

秸秆常温好氧发酵生产的生物有机肥的技术规程，打破了常温好氧发酵不翻堆、低成本、规模化的技术瓶颈，作为一种经济高效、绿色环保的新技术、新型肥料产品，对秸秆的高值化利用、改良土壤、提高肥力，改善作物根际微生物群具有积极作用。这一技术的推广和产品施用，不仅能够避免秸秆焚烧，同时降低化肥施用量，减少面源污染，还可以提高农产品品质、促进绿色有机食品生产、增加农民收入。因此，制订该团体标准符合国家农业发展导向，对环境保护以及农业可持续发展具有重要意义。

二、工作简况

1. 任务来源

根据中国农业绿色发展研究会《关于 2024 年团体标准立项的公告》，标准制定计划项目名称为《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程》。本标准属于新制定标准。

2. 主要工作过程

2.1 成立标准起草项目组。浙川县农业农村局和浙川县物华生物科技有限公司成立《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程》起草项目组，项目组由浙川县物华生物科技有限公司首席专家张光正同志负责，浙川县农业农村局张自群、祝新杰等专业技术人员为成员，项目组负责调研和起草。

2.2 调查论证，起草标准。项目组成立后随即召开项目组会议，部署《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程》草案稿的起草工作。为了顺利完成这项工作，首先项目组在浙川县物华生物科技有限

公司展开了技术咨询和专题调查研究；其次广泛查阅各类相关资料，收集国内外有关标准和技术文献；第三，起草单位有针对性地开展一系列试验，积累了大量试验数据。在广泛搜集、研究有关标准和技术文献基础上，浙川县物华生物科技有限公司依据大面积试验、示范的数据，于2024年4月编制出《秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程》初稿。

三、标准编制原则和依据

1. 编制原则

标准编制遵循“科学性、先进性、统一性、经济性、适用性、协调性、一致性和规范性”的原则，在广泛调查研究的前提下，通过多年的试验验证，参照国内外成熟技术和最新成果制定了本标准。

2. 编制依据

2.1 本标准依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定起草制定。

2.2 依据我单位开展和完成的相关试验数据及鉴定、获奖成果，并参考国家级相关标准、施肥方法等作为编制依据，确保内容科学、准确、具体、具有可操作性。

四、标准主要条文或技术内容及其确定依据

1. 范围

本文件规定了秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的技术规程中的术语和定义、试剂和材料、仪器和设备、生产流程、车间及设备消毒灭菌的要求。

本文件适用于以秸秆为原料，经白腐菌发酵降解，进一步固液分离，获得液体生物有机肥和固体生物有机肥的工艺流程。

注：在不引起混淆的情况下，本文件中的“标准化文件”简称为“文件”。

2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

NY/T 1109	微生物肥料生物安全通用技术准则
NY 525-2012	有机肥料
NY 884-2012	生物有机肥
NY/T 1868-2021	肥料合理使用准则 有机肥料
NY/T 798-2015	复合微生物肥料
GB 20287-2006	农用微生物菌剂

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 秸秆 straw

玉米、小麦及其它农作物在收获籽实后的剩余部分。

3.2 秸秆生物有机肥 straw bio-organic fertilizer

以农作物秸秆等为来源，使用特定功能微生物将有机物料进行特定发酵工艺处理而成的肥料。

[来源：NY 525~2012，3.1，有修改]

3.3 白腐菌 white rot fungus (*Pleurotus ostreatus*)

一类能分解木质纤维素、半纤维素和木质素的担子菌纲真菌。

3.4 固体菌种制备 solid inoculum preparation

以秸秆固体培养基为载体，将菌种扩大培养，获得足够数量和优质质量菌种的过程。

3.5 液体菌种制备 liquid inoculum preparation

以液体培养基为载体，将菌种扩大培养，获得足够数量和优质质量菌种的过程。

3.6 开放式固体（常温好氧）发酵 open solid fermentation

在开放、半开放环境下，无需严格控制无菌条件，对秸秆进行（常温好氧）发酵的过程。

五、主要试验、验证及试行结果

1.1 规模化发酵实验。2017年3月至2018年6月，项目组在武汉大学租用200M²的实验室进行常温好氧发酵技术的规模化应用实验。实验从设计常温好氧发酵箱、发酵箱模型模型制作到在发酵厚度分别为20CM、30CM、40CM、50CM、60CM、70CM、80CM、90CM、100CM、110CM的小、中、大型发酵箱内进行常温好氧发酵实验，实验历时15个月，直至发酵厚度达1米以上，单个发酵箱发酵重量达2吨以上结束。

1.2 结果验证

1.2.1 玉米秸秆常温好氧发酵15天，发酵厚度60CM

农业部微生物产品质量监督检验测试中心（武汉）

检验结果报告书

共 2 页 第 2 页

	项目名称	检测依据	检测数据	指标要求	单项结论
检 测 结 果	有机质（以干基计），%	NY 525--2012	90.0	/	/
	N（以干基计），%	NY 525--2012	1.41	/	/
	P ₂ O ₅ （以干基计），%	NY 525--2012	1.08	/	/
	K ₂ O（以干基计），%	NY 525--2012	1.72	/	/
	总养分，%	/	4.21	/	/
	真菌总数，个/g	NY/T 2321-2013	1.8×10 ⁵	/	/
	总腐植酸（以干基计），%	HG/T 3276-2012	29.4	/	/
备 注	以下空白。				

图一：玉米秸秆常温好氧发酵 15 天 发酵厚度 60CM

1.2.2 小麦秸秆常温好氧发酵 15 天, 发酵厚度 60CM

检验结果报告书

共 2 页 第 2 页

	项目名称	检测依据	检测数据	指标要求	单项结论
检测 结果	有机质（以干基计），%	NY 525--2012	93.6	/	/
	N（以干基计），%	NY 525--2012	0.93	/	/
	P ₂ O ₅ （以干基计），%	NY 525--2012	0.41	/	/
	K ₂ O（以干基计），%	NY 525--2012	1.63	/	/
	总养分，%	/	2.97	/	/
	总腐植酸（以干基计），%	HG/T 3276-2012	28.52	/	/
备注	以下空白。				

图二：小麦秸秆常温好氧发酵 15 天，发酵厚度 60CM

1.2.3 小麦秸秆常温好氧发酵 20 天，发酵厚度 90CM

检验结果报告书

共 2 页 第 2 页

	项目名称	检测依据	检测数据	指标要求	单项结论
检测 结果	有机质（以干基计），%	NY 525--2012	102.1	/	/
	N（以干基计），%	NY 525--2012	0.90	/	/
	P ₂ O ₅ （以干基计），%	NY 525--2012	0.39	/	/
	K ₂ O（以干基计），%	NY 525--2012	2.16	/	/
	总养分，%	/	3.45	/	/
	真菌总数，个/g	NY/T 2321-2013	5.5×10 ⁴	/	/
	总腐植酸（以干基计），%	HG/T 3276-2012	25.12	/	/
备注	以下空白。				

图三：小麦秸秆常温好氧发酵 15 天，发酵厚度 60CM

1.3 试运行。

1.3.1 秸秆常温好氧发酵生产生物有机肥的试运行工作在淅川县物华生物科技有限公司位于河南省淅川县九重镇的中试基地开展，常温好氧发酵在拥有发明专利的发酵箱内进行。

1.3.2 发酵箱内空尺寸为 2.5MX1.8MX1M， 容积为 4.5M³，单个发酵箱可发酵接种后的秸秆 2 吨，同时在 260 个发酵箱内进行发酵验证。

1.3.3 在中试基地的试运行过程中，项目组研发了低成本、高效率，用于规模化生产的液体菌种培养基配方和固体菌种一次性放大接种到液体菌种培养基的革命性制种工艺，使秸秆发酵后的生物有机肥产品的各项指标都超过了有机肥和生物有机肥的国家标准。

1.3.4 产品检测报告

小麦、玉米秸秆混合进行常温好氧发酵 18 天后的产品检测结果

农业农村部微生物产品质量监督检验测试中心（武汉）

检验结果报告书

共 2 页 第 2 页

序号	项目名称	单位	检测数据	指标要求	单项结论	检验依据
1	有效活菌数（以真菌计）	亿/g	1.47	/	/	GB 20287-2006
2	有机质的质量分数（以烘干基计）	%	71.8	/	/	NY 525-2012
3	N（以烘干基计）	%	1.68	/	/	
	P ₂ O ₅ （以烘干基计）	%	1.49	/	/	
	K ₂ O（以烘干基计）	%	7.84	/	/	
	总养分	%	11.01	/	/	
4	腐植酸（以烘干基计）	%	17.5	/	/	HG/T 3276-2019 用章
5	pH		8.28	/	/	NY 525-2012
备注	以下空白。					

图四：小麦秸秆常温好氧发酵 15 天，发酵厚度 60CM

1.3.3 工艺流程。中试基地利用公司的专利技术和配套研发的一

系列专利设备，组成了一条采用常温好氧发酵秸秆的技术生产生物有机肥的自动化生产线，其工艺流程如下：



经过近 3 年的生产实践，证明技术成熟、设备运行稳定，达到了可示范、易复制、易推广的预期目标。

六、采用国际标准的程度及水平说明

未采用其他国际标准。

七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系

本标准符合现行的法律法规要求，符合《农产品质量安全法》、《农业技术推广法》等法律、法规要求。无与本标准有冲突、矛盾和相关的强制性（国家、行业、地方）标准，具备协调一致性。

八、重大分歧或重难点的处理经过和依据

1. 重难点的处理经过

1.1 发酵厚度是决定秸秆接种白腐菌进行常温好氧发酵生产生物有机肥成本的关键因素，也是该技术是否能推广应用的决定性因素。在主要的试验阶段，当秸秆接种白腐菌在发酵箱内的发酵厚度达到 40CM 时，其发酵厚度一时间再也无法继续提升，连续失败 2 个多月，

没有进展。

1.2 问题的解决。经过反复实验，找出了秸秆的发酵厚度与菌种萌发过程散热供氧的关系以及发酵厚度、发酵面积与通风散热和供氧量的比例关系，通过改变发酵箱的物理结构，使实验得以继续进行，最终将发酵厚度提高到 1 米以上，使发酵成本达到了规模化生产的要求。

2. 科学依据。

2.1 冷空气比重大于温热的空气，冷空在下部，热空气在上部。

2.2 发酵过程中，发酵箱内温度高于外部。

2.3 当空气受热膨胀上升时，会带动周边冷空气进入。

依据以上原理，通过发酵箱内空气和外部空气的自然循环，解决了常温好氧发酵过程中的通风散热和供氧难题。

九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果

建议标准发布后，及时组织开展宣贯和培训；通过在各地广泛布设示范点，尤其与农产品生产经营主体等合作，加大示范和宣传力度，加快推进本标准的实施。

十、其他应说明的事项

秸秆常温好氧发酵生产的生物有机肥产品，不仅富含腐殖酸，而且无需添加化肥做后期调配，其有机质，氮、磷、钾总量都超过国家有机肥标准；有机质、每克有效活菌数等指标也远超国家生物有机肥标准。