**《蔬菜收获秸秆超高温堆肥技术规程》编制说明**

一、工作简况：包括任务来源、协作单位、主要工作过程、起草组组成成员及其所做的主要工作等；

1、任务来源

本标准编制任务来源于陕西省市场监督管理局2022年地方标准制订计划项目《蔬菜收获废弃物高温堆肥技术规程》（立项编号：SDBXM-121-2022）

2、协作单位

西安市农业技术推广中心，西安市阎良区农产品质量安全检验监测中心，宝鸡市农业技术推广中心，渭南市农业技术推广中心，杨凌现代农业产业标准化推广服务中心，杨凌康照农业开发有限公司。

3、主要工作过程：

3.1立项研究阶段

西北农林科技大学资源环境学院养分资源管理-面源污染防控团队一直从事果园、蔬菜养分资源管理和资源循环利用以及不合理管理利用带来的环境污染和防控方面的研究和技术研发及集成，2021—2024年结合陕西省重点产业创新链（群）-农业领域项目 2021ZDLNY05-10“果蔬废弃物无害化处理与资源化利用技术集成及示范”、2022年陕西省大学生创新创业项目及本科课程实习，在陕西设施栽培主产区杨凌示范区、咸阳市泾阳县云阳镇、西安市阎良区、渭南市等区县调查了设施瓜菜栽培基地栽培收获后废弃物的处理现状，调研处理或曾经处理过蔬菜栽培废弃物进行堆肥生产有机肥的厂家生产中存在问题等。调研结果发现：

（1）由于蔬菜种植茬口紧、复种指数高及病原菌、虫、农药残留载量高等问题，秸秆难以直接还田；

（2）缺乏快速有效的无害化处理、资源化利用的科学有效的技术参数和规程，处理后产品质量不达标造成土传病害等问题（图1），蔬菜废弃物资源回收利用率不足25%，多数瓜菜产地仍以丢弃堆积（图2）、异地填埋、集中焚烧等方式为主要处理手段，不仅影响后续蔬菜生产的生态环境和绿色可持续发展，而且成为蔬菜种植区主要环境污染源。



**图1 蔬菜秸秆堆肥后基质化利用发生育苗期根结线虫**



**图2 栽培基地蔬菜收获后秸秆（泾阳县云阳镇和杨凌区）**

（3）适宜蔬菜高温堆肥技术参数不完善，部分参数不适宜或不符合实际大生产，堆肥后产品质量标准不完善带来施用后风险。

高温堆肥是利用专性和兼性好氧微生物在充分氧气和良好通风条件下使有机废弃物降解的应用最多的方式，堆肥过程中堆体温度一般可达到 55℃~70℃，可以最大限度的消灭蔬菜废弃物中病原菌和害虫，同时，有机废弃物降解快，堆肥时间短，产臭量低，所需设备相对简单，特别适合收获后蔬菜废弃物就近无害化处理，更适合我国国情，可以实现蔬菜废物的高效转化。但目前有关蔬菜废弃物堆肥技术规程较少，规程中堆肥过程参数及调控技术、产品质量关键控制指标等基本与养殖业废弃物堆肥相同，质量卫生仅考虑对人的影响（大肠杆菌和蛔虫卵），没有考虑蔬菜废弃物高载量的植物病原菌和害虫卵对植物的卫生标准，技术规程中堆肥参数温度和持续时间低于国外标准，极易引发堆肥产品质量不合格问题。因此，蔬菜收获废弃物无害化处理技术亟待建立经验证的处理时间和温度关系的过程参数及调控技术、产品质量关键控制指标等，制定相关技术规程，促进蔬菜收获废弃物无害化处理，减少蔬菜种植基地生活、生态环境污染，实现蔬菜生产的可持续绿色发展，实现蔬菜产业的清洁生产，

鉴于生产中存在的以上突出问题，亟待制定蔬菜收获废弃物超高温堆肥技术规程，规范蔬菜废弃物堆肥，促进我省蔬菜产业持续绿色健康发展。西北农林科技大学与西安市农业技术推广中心，西安市阎良区农产品质量安全检验监测中心，宝鸡市农业技术推广中心，渭南市农业技术推广中心，杨凌现代农业产业标准化推广服务中心，杨凌康照农业开发有限公司向陕西省技术监督局提出了申请制定《蔬菜收获秸秆超高温堆肥技术规程》，2022年获得立项。

3.2起草阶段

标准制定任务正式下达后，首先成立了标准编写工作组，并拟定工作计划和任务分工。在前期查阅国内外相关文献和标准，经2021-2022小型试验研究基础上、2023年工厂化大生产规模堆肥，反复验证和修正参数，于2023年12月形成草案。随后，邀请有关专家座谈讨论，专家们提出了宝贵的意见和建议，标准起草组根据专家意见并充分讨论，2023年10月制定标准征求意见稿。

3.3征求意见阶段

自2023年12月起向陕西省耕地质量与农业环境保护工作站、西安市农业技术推广中心、西北农林科技大学园艺学院、西北农林科技大学资源环境学院、宝鸡市农业技术推广中心、咸阳市农业技术推广中心、杨凌区农业技术推广服务中心、青岛农业大学资源环境学院、榆林市农业技术推广中心等10位专家发出征求意见函，2023年12月底收到专家反馈意见。专家们对标准15个问题提出了16条修改意见，整理后形成汇总表。针对专家提出的修改建议或意见，标准起草工作组认真分析、查阅文献和反复讨论，其中10条全部采纳，2条部分采纳，4条未采纳，最终形成了《蔬菜收获秸秆超高温堆肥技术规程》送审稿及其编制说明。

对于反馈的未被采纳的意见，工作组联系了对应的专家，就未被采纳理由进行了说明的探讨，征得了专家们的理解和支持。

2024年1月再次讨论修改后于4月形成了标准审查稿。2024年4月15，最终形成地方标准送审稿，并委托进行标准查新。

4、起草组组成成员及其所做的主要工作如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 工作单位 | 所做的主要工作 |
| 陈竹君 | 西北农林科技大学资源环境学院 | 项目总负责，标准起草 |
| 蔡苗 | 西安市农业技术推广中心 | 标准起草 |
| 王晓荣 | 西安市阎良区农产品质量安全检验监测中心 | 标准起草 |
| 刘瑞 | 宝鸡市农业技术推广中心 | 标准起草 |
| 赵伟 | 渭南市农业技术推广中心 | 标准起草 |
| 孙明星 | 西安市阎良区农产品质量安全检验监测中心 | 意见征集及答复 |
| 周建斌 | 西北农林科技大学 | 标准起草、意见征集及汇总 |
| 周永明 | 杨凌现代农业产业标准化推广服务中心 | 完善标准 |
| 马伟凯 | 杨凌康照农业开发有限公司 | 有关标准内容试验研究及验证 |

二、标准编制原则和确定标准主要内容：包括技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等的依据（包括试验、统计数据）；地方标准修订项目还应当列出和原标准主要差异情况；

蔬菜收获秸秆超高温技术以农业废弃物“减量化、资源化、无害化”为原则，标准制定的原则是根据生产实际中影响蔬菜秸秆堆肥、堆肥产品利用中存在问题，立足解决问题的具体措施、技术参数和指标明确、科学规范、操作性强。

蔬菜废弃物超高温堆肥处理技术的核心技术是通过调控初始物料C/N配比和高温期维持水分含量在适宜水平，调整优化翻堆频率和孔隙结构，实现蔬菜废弃物高温期稳定维持在60℃~70℃进行生物发酵，100%消除蔬菜残体中携带的病原微生物，避免二次传播；其次，有机质降解组分的堆肥产物含有较高的抑制土传病害的活性物质和有机养分，实现蔬菜废弃物处理和还田过程中的有害生物等去除、循环利用和污染协同控制，适应生态农业可持续性发展的需求。

三、试验验证：包括试验（或验证）准确度、可靠性、稳定性的分析和说明，实验结果综述等；

前期，2019届硕士生马小龙（设施栽培废弃物堆肥及其基质化利用研究）和2023届硕士生梁新宇（不同调理剂及翻堆频率对番茄秸秆好氧堆肥过程的影响）硕士论文研究了蔬菜收获秸秆堆肥不同工艺参数（不同菌剂、辅料添加、翻堆频率等）对堆体温度变化、高温持续时间、微生物组成、堆肥产物理化性质、养分、发芽指数、物理性状等研究基础上，于2022-2023年在杨凌康照农业开发有限公司有机肥生产车间进行堆肥工艺参数的多期堆肥验证和优化，结果表明，超高温阶段中心温度应控制在60℃～70℃，55℃以上持续时间不少于12天或 60℃～70℃持续时间不少于7天，翻堆频率高温期为3-5天1次，发酵结束时，堆体外观为褐色疏松的纤维状团粒结构，大于5mm的颗粒少于10％；堆肥发酵后产物种子发芽指数大于80%，NH4+-N:NO3--N小于3，NH4+-N含量小于500ppm,堆肥产物对植物的卫生指标要求无根结线虫。以上参数和要求为确保对病虫卵载量较高的蔬菜秸秆达到完全无害化。按照此规程指导生产实践具有指导性和可操作性。

四、知识产权说明：标准涉及的相关知识产权说明；

无。

五、采标情况：采用国际标准和国外先进标准的程度或与国内同类标准水平的比较；

通过网络检索，没有找到蔬菜收获秸秆超高温堆肥技术规程国内国际标准。国内和本标准有一定关联度的标准分析后发现和国外有关系的标准技术参数差异较大，本标准在接近实际大生产条件下系统研究不同参数对堆肥过程及堆肥产物影响的基础上，进一步优化，制定出符合我国国情的技术标准，与有关相近国内外标准比较见下表。

国内同类标准和国际标准以及本标准主要技术参数指标对比

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准编号 | 发布单位 | 主要技术指标对比 | | | | | |
| 温度  (℃) | 时间 | 翻堆频率 | 发芽  指数 | 产物颗粒度 | 卫生指标/  病原菌 |
| NY/T 3441-2019 | 农业农村部科教司 | 55～65℃ | ≥5天 | 升、高温期1-2次/天 | >60% | - | 粪大肠菌群数  蛔虫卵死亡率 |
| DB 23/T 2806-2021 | 黑龙江省农业农村厅 | 55～65℃ | ≥3天 | >60℃翻堆  1-2次/天 | - | - | 粪大肠菌群数  蛔虫卵死亡率 |
|  | 德国 1999 | >55℃ 或>65℃ | 2周  1周 | 建议6-8次/60天内  较快的翻堆频率能促进堆体的腐熟，较慢有助于堆体保持足够长时间的高温 | >80% | 大于5mm的颗粒少于5％ | 粪大肠菌群数  烟草花叶病毒  根肿及根结线虫 |
|  | 奥地利1999 | >60℃或  >65℃ | 6天  3天 | 畜禽粪堆肥需对人和畜禽安全的卫生指标  含植物残体堆肥需要植物卫生标准 |
|  | 瑞士 1999 | >55℃ 或>60℃ | 3周  1周 |
|  | 美国 2000 | >55℃  或>65℃ | 2周  1周 |
| 本标准 |  | >55℃  >60℃ | ≥12天  ≥7天 | 升、高温期：1次/3-5天  降温期：  1次/7-10天 | >80% | 大于5mm的颗粒少于5％ | 粪大肠菌群数  蛔虫卵死亡率  根结线虫 |

六、重大意见分歧的处理：包括处理过程、依据和结果；

项目执行的过程中无重大意见分歧。

七、标准性质的建议说明：建议审批发布为推荐性标准或强制性标准的说明及理由；

建议审批发布为推荐性标准。

八、其他应予说明的事项。

无。