

ICS 65.080
CCS B 11

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4542—2025

微生物肥料环境效应评价规程

Code of practice for environmental effect assessment of microbial fertilizer

2025-01-09 发布

中华人民共和国农业农村部 发布



前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件由农业农村部种植业管理司提出。

本文件由农业农村部肥料标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、农业农村部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心、农业农村部微生物产品质量安全风险评估实验室(北京)。

本文件主要起草人：马鸣超、姜昕、李俊、曹凤明、关大伟、李力、杨小红、陈慧君、葛一凡、朱玲玲、刘孝颖、季洪伟、贾聪、毛聪琳。



微生物肥料环境效应评价规程

1 范围

本文件规定了微生物肥料环境效应评价的原则、程序、流程、内容、参数和测定方法,以及评价报告要求。

本文件适用于施用微生物肥料产品对农用地(GB/T 21010)中耕地和园地的土壤生物效应、化学效应和物理效应评价。

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。

- GB 20287 农用微生物菌剂
- GB/T 21010 土地利用现状分类
- GB/T 23739 土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法
- GB/T 32723 土壤微生物生物量的测定 底物诱导呼吸法
- GB/T 35537 高通量基因测序结果评价要求
- GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求
- GB/T 39228 土壤微生物生物量的测定 熏蒸提取法
- GB/T 40226 环境微生物宏基因组检测 高通量测序法
- GB/T 41727 农用微生物菌剂功能评价技术规程
- GB/T 41728 微生物肥料质量安全评价通用准则
- NY/T 798 复合微生物肥料
- NY 884 生物有机肥
- NY/T 889 土壤速效钾和缓效钾含量的测定
- NY/T 890 土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸(DTPA)浸提法
- NY/T 1109 微生物肥料生物安全通用技术准则
- NY/T 1113—2006 微生物肥料术语
- NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分:土壤样品的采集、处理和贮存
- NY/T 1121.2 土壤检测 第2部分:土壤pH的测定
- NY/T 1121.3 土壤检测 第3部分:土壤机械组成的测定
- NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分:土壤容重的测定
- NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分:土壤有机质的测定
- NY/T 1121.7 土壤检测 第7部分:土壤有效磷的测定
- NY/T 1121.10 土壤检测 第10部分:土壤总汞的测定
- NY/T 1121.11 土壤检测 第11部分:土壤总砷的测定
- NY/T 1121.16 土壤检测 第16部分:土壤水溶性盐总量的测定
- NY/T 1121.17 土壤检测 第17部分:土壤氯离子含量的测定
- NY/T 1121.19 土壤检测 第19部分:土壤水稳性大团聚体组成的测定
- NY/T 1121.20 土壤检测 第20部分:土壤微团聚体组成的测定
- NY/T 1121.22 土壤检测 第22部分:土壤田间持水量的测定 环刀法
- NY/T 1121.24 土壤检测 第24部分:土壤全氮的测定 自动定氮仪法

- NY/T 1536 微生物肥料田间试验技术规程及肥效评价指南
NY/T 1613 土壤质量 重金属测定 王水回流消解原子吸收法
NY/T 1867 土壤腐殖质组成的测定
NY/T 3083 农用微生物浓缩制剂
NY/T 3152.5 微生物农药 环境风险评价试验准则 第5部分:溞类毒性试验
NY/T 3152.6 微生物农药 环境风险评价试验准则 第6部分:藻类生长影响试验
NY/T 3787 土壤中四环素类、氟喹诺酮类、磺胺类、大环内酯类和氯霉素类抗生素含量同步检测方法 高效液相色谱法
NY/T 4197.3 微生物农药 环境风险评估指南 第3部分:溞类

3 术语和定义

NY/T 1113—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微生物肥料 microbial fertilizer; biofertilizer

含有特定微生物活体应用于农业生产的制品,通过其中所含微生物的生命活动,增加植物养分的供应量或促进植物生长,增强抗逆性,提高产量,改善农产品品质及农业生态环境。

[来源:NY/T 1113—2006,2.1,有修改]

注:包含农用微生物菌剂、复合微生物肥料和生物有机肥三大类产品。

3.2

微生物肥料环境效应 environmental effect of microbial fertilizer

施用微生物肥料引起农用地系统结构和功能产生变化的效果。

注:包括农用地系统的生物效应、化学效应和物理效应等。

3.3

微生物肥料环境效应评价 environmental effect assessment for microbial fertilizer

施用微生物肥料对农用地系统产生的环境效应的评价过程。

4 评价原则

4.1 评价的微生物肥料产品应符合相关标准的要求。产品质量应符合 GB 20287、NY/T 798、NY 884、NY/T 3083 的要求;使用的菌种及产品安全性应符合 NY/T 1109 和 GB/T 41728 的要求;产品有毒有害物质的限量应符合 GB 38400 的要求;产品肥效应符合 NY/T 1536 的要求。

4.2 根据评价的微生物肥料产品特点、生产菌种种类和适用范围,选择适宜的评价内容、参数及测定方法。

4.3 应针对某一具体的微生物肥料产品开展环境效应评价,遵循个案分析的原则。

4.4 应结合现有的评价技术遵循递进评价原则,识别和评估使用过程中潜在风险因子,并描述和分析其不确定性。

4.5 优先使用有效的实际检测数据。

5 评价程序及技术流程

5.1 评价程序

5.1.1 根据评价的目的、微生物肥料产品特点等,确定参数及对应的测定方法,制定环境效应评价方案。

5.1.2 采集土壤样品,测定土壤生物效应指标、土壤化学效应指标和土壤物理效应指标。

5.1.3 依据测定结果进行综合评价,明确评价结论,出具评价报告。

5.2 技术流程

技术流程见图1。

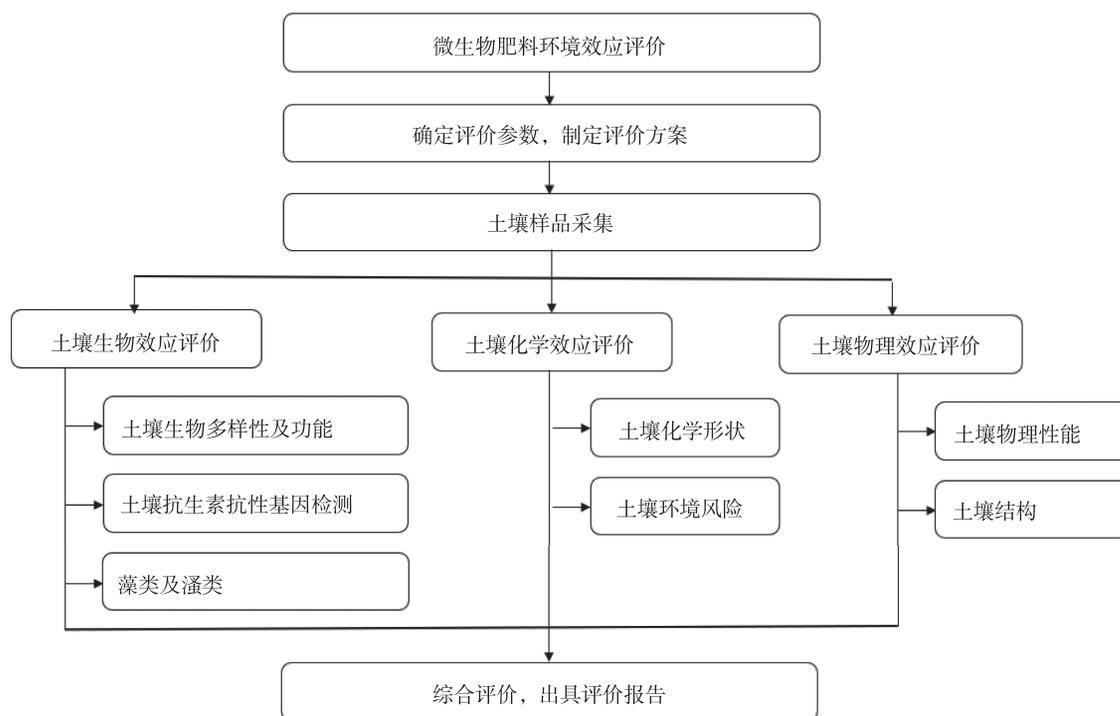


图 1 技术流程

6 评价内容

6.1 土壤生物效应评价

土壤生物效应评价包括施用微生物肥料对土壤生物多样性及功能、抗生素抗性基因、藻类、溞类等影响。

6.2 土壤化学效应评价

土壤化学效应评价包括施用微生物肥料对土壤养分转化过程及养分供给的影响,以及潜在风险因子在土壤环境中的累积等。

6.3 土壤物理效应评价

土壤物理效应评价包括土壤物理性能和土壤结构等,评估功能菌种增殖和载体对土壤体积质量、孔隙度、团聚体和水分保蓄能力的影响。

7 评价参数及测定方法

7.1 农用地土壤样品采集

土壤样品的采集应按照 NY/T 1121.1 的规定执行。用于微生物指标检测的土壤样品采集,采样工具、装土容器等应事先灭菌;采样后应低温(4℃以下)密封保存,尽快送至实验室分析测试。

7.2 土壤生物效应评价参数及测定方法

7.2.1 土壤生物多样性及功能

评价参数及测定方法包括:

- 土壤微生物、线虫种群结构、多样性指数、均匀度、丰富度等可基于高通量测序或宏基因组测序结果计算和表征,测试方法应按照 GB/T 40226 或 GB/T 35537 的规定执行;
- 土壤微生物生物量的测定应按照 GB/T 39228 或 GB/T 32723 的规定执行;
- 土壤酶活性的测定应按照 GB/T 41727 的规定执行;
- 土壤呼吸作用、氨化作用、硝化作用、反硝化作用、固氮作用、磷素转化作用、铁素转化作用等土壤生物化学过程强度参数,可按照其他国内外相关标准或文献方法进行测定。

7.2.2 土壤抗生素抗性基因检测

选择四环素类(*tetM*、*tetQ*、*tetS*、*tetW*、*tetO*、*tetX*、*tetA*、*tetG*、*tetH*)、磺胺类(*sul1*、*sul2*、*sul3*、*dfrA7*)、氯霉素类(*cmlA*、*floR*、*fexA*、*cfr*、*fexB*)、大环内酯类(*ermB*、*ermQ*、*ermX*、*ermF*)、喹诺酮类(*gyrA*)等抗生素抗性基因,测试方法应按照 GB/T 40226 或 GB/T 35537 的规定执行。

7.2.3 藻类

藻类生长影响试验应按照 NY/T 3152.6 的规定执行。

7.2.4 溘类

溘类生长影响试验应按照 NY/T 3152.5 或 NY/T 4197.3 的规定执行。

7.3 土壤化学效应评价参数及测定方法

7.3.1 土壤化学性状

评价参数及测定方法包括:

- a) 土壤 pH 测定应按照 NY/T 1121.2 的规定执行;
- b) 土壤有机质测定应按照 NY/T 1121.6 的规定执行;
- c) 土壤全氮的测定应按照 NY/T 1121.24 的规定执行;
- d) 土壤有效磷的测定应按照 NY/T 1121.7 的规定执行;
- e) 土壤速效钾和缓效钾的测定应按照 NY/T 889 的规定执行;
- f) 土壤腐殖质组成的测定应按照 NY/T 1867 的规定执行;
- g) 土壤氯离子含量的测定应按照 NY/T 1121.17 的规定执行;
- h) 土壤水溶性盐总量的测定应按照 NY/T 1121.16 的规定执行;
- i) 土壤有效态锌、铜含量的测定应按照 NY/T 890 的规定执行。

7.3.2 土壤环境风险

评价参数及测定方法包括:

- a) 土壤总汞的测定应按照 NY/T 1121.10 的规定执行;
- b) 土壤有效态铅和镉的测定应按照 GB/T 23739 或 NY/T 1613 的规定执行;
- c) 土壤总砷的测定应按照 NY/T 1121.11 的规定执行;
- d) 土壤铬含量的测定应按照 NY/T 1613 的规定执行;
- e) 土壤中四环素类、氟喹诺酮类、磺胺类、大环内酯类和氯霉素类抗生素含量的测定应按照 NY/T 3787 的规定执行。

7.4 土壤物理效应评价参数及测定方法

7.4.1 土壤物理性能

评价参数及测定方法包括:

- a) 土壤容重的测定应按照 NY/T 1121.4 的规定执行;
- b) 土壤田间持水量的测定应按照 NY/T 1121.22 的规定执行。

7.4.2 土壤结构

评价参数及测定方法包括:

- a) 土壤机械组成的测定应按照 NY/T 1121.3 的规定执行;
- b) 土壤水稳性大团聚体组成的测定应按照 NY/T 1121.19 的规定执行;
- c) 土壤微团聚体组成的测定应按照 NY/T 1121.20 的规定执行。

8 评价报告

8.1 基本情况

包括评价的任务来源、评价目的、委托方信息、评价方资质、待评价产品信息等。产品信息应明确产品主要技术指标、生物安全指标、有毒有害物质含量,产品中有效菌菌株来源、菌种的鉴定结果、抗菌药物敏感性、溶血试验结果、生物学功能等。

8.2 评价依据与方法

评价依据包括开展评价活动依据的相关法律法规、制度等。

评价方法包括评价过程中依据的标准或参考文献,明确检测方法、数据分析的网站、软件等。

8.3 评价结果

应明确说明微生物肥料产品施用后土壤生物效应、化学效应和物理效应。

8.4 评价结论

基于微生物肥料土壤生物效应、化学效应和物理效应进行综合评价,提出评价结论:“环境风险较高,不推荐使用”或“环境风险较低,推荐使用”。
