



中华人民共和国国家标准

GB/T 41729—2022

复合型微生物肥料生产质量控制技术规程

Code of practice for quality control for production of composite microbial fertilizers

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施



国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会(SAC/TC 105)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、上海化工院检测有限公司。

本文件主要起草人：李力、李俊、姜昕、马鸣超、曹凤明、关大伟、陈慧君、葛一凡、杨小红、杨一、刘孝颖、朱玲玲、季洪伟、邴晓会、贾聪、毛聪琳、冯瑞华。

复合型微生物肥料生产质量控制技术规程

1 范围

本文件规定了复合型微生物肥料的复合通则、生产环境条件、质量控制要素、质量控制方法,以及包装、运输、贮藏及记录要求。

本文件适用于复合型微生物肥料产品的生产质量控制。

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 3095 环境空气质量标准

GB 3838 地表水环境质量标准

GB/T 6274 肥料和土壤调理剂 术语

GB/T 14540 复混肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定

GB/T 15063 复合肥料

GB 18382 肥料标识 内容和要求

GB/T 19203—2003 复混肥料中钙、镁、硫含量的测定

GB 20287 农用微生物菌剂

GB/T 21633 掺混肥料(BB肥)

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 32951 有机肥料中土霉素、四环素、金霉素与强力霉素的含量测定 高效液相色谱法

GB/T 33804 农业用腐植酸钾

GB/T 34764 肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定 等离子体发射光谱法

GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

GB/T 41728 微生物肥料质量安全评价通用准则

HJ 1088 排污单位自行监测技术指南 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料

NY/T 525 有机肥料

NY/T 798 复合微生物肥料

NY/T 883 农用微生物菌剂生产技术要求

NY 884 生物有机肥

NY 885 农用微生物产品标识要求

NY/T 1113 微生物肥料术语

NY/T 1117—2010 水溶肥料 钙、镁、硫、氯含量的测定

NY/T 1847 微生物肥料生产菌株质量评价通用技术要求

NY/T 1975 水溶肥料 游离氨基酸含量的测定

NY/T 2272 土壤调理剂 钙、镁、硅含量的测定

NY/T 3083 农用微生物浓缩制剂

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

3 术语和定义

GB/T 6274 和 NY/T 1113 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复合型微生物肥料 **composite microbial fertilizers**

将特定的功能微生物(可含有一种或多种)与腐熟的有机物料、腐植酸及营养物质中的一类或几类,经复合(混匀、附着或掺混)工艺制成的微生物肥料产品。

注:复合类型包括菌剂中功能菌株的复合、菌剂与有机物料复合、菌剂与有机物料及营养物质的复合。此类产品包括复合微生物菌剂、生物有机肥、复合微生物肥料等。

3.2

生产质量控制 **quality control for production**

在生产过程中,为达到和保持产品质量要求所采取的作业技术和活动。

3.3

营养物质 **nutritious material**

能为植物生长提供养分的物质,包括氮、磷、钾及中量、微量元素、硅元素、氨基酸等。

4 复合通则

4.1 依据 GB/T 32161 要求及目标功能需求,设计、研发和生产复合型微生物肥料产品。

4.2 依据产品组成和资源配置条件选用适宜的复合生产技术,提高产品中的功能菌含量、生态适应性和应用效果的稳定性。

4.3 通常按照功能菌与有机物料先行复合、再与其他营养物质复合的顺序设定生产工艺。对特殊的功能菌、剂型及产品的复合应兼顾特殊菌种产生的絮凝物质、各物料组分的溶解等特性,避免其所含组分间产生沉淀。

4.4 所用菌种及其组合的安全性和功能应符合 GB/T 41728、NY/T 1847 要求,且其功能明确、遗传性能相对稳定;各功能菌株间不存在拮抗,具有协同增效效应。

4.5 选用的有机物料应符合 NY/T 525 的规定。有机物料及营养物质不对功能菌存活产生不良影响,并在其混配、造粒、烘干等生产过程中,有措施保证功能菌含量在保质期内不低于相应产品的质量标准要求。

5 生产环境条件

5.1 生产厂区不应建立在城市和城镇居民区、生活饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区,以及国家或地方法律、法规要求需要特殊保护的区域。

5.2 生产厂区环境的空气质量应满足 GB 3095 中二类区相关要求;其水质应满足 GB 3838 中Ⅳ类水

质要求。

5.3 生产场地的功能区域包括菌种扩培发酵区、有机类原料存放区、有机类原料一次发酵生产区、二次发酵区(陈化区)、无机等营养物质原料存放区、计量复混(造粒)生产区、成品存放区等。各区域隔离分区,防止交叉污染;原材料存放区应防火、防雨、防水、防潮;成品存放区应干燥、通风、防晒、防破裂、防雨淋。

5.4 生产企业在生产运行期间,应依据 HJ 1088 相关内容对其水、气污染物,噪声及对周边环境质量进行监测并达到相关技术要求。

6 生产质量控制要素

6.1 生产质量控制流程

复合型微生物肥料生产质量控制流程参见附录 A 中图 A.1。其生产质量控制要素包括功能菌种发酵及其组配质量控制、有机物料腐熟质量控制、功能菌种与各类物料配比复合质量控制、包装材料、工艺选择及终产品质量检验等内容。菌剂生产质量控制及菌种复合见 NY/T 883。

6.2 生产质量控制内容

6.2.1 功能菌种发酵及其组配质量控制包括菌种纯度检查及其性能指标确认、种子菌种制备、培养基和发酵工艺的优化、菌种间拮抗性检查与组配等关键环节。依据相关标准要求的方法或经过验证的可靠性方法,对原材料和生产的 product 进行全程质量跟踪与记录,并保持记录档案。

6.2.2 有机物料腐熟及质量控制包括物料预处理、添加腐熟菌剂、堆温控制、发酵腐熟判断等关键环节。

6.2.3 功能菌种与各类物料配比复合质量控制包括拟添加营养物质的种类及配比的确定、各原料质量监测与计量,以及满足产品特性所选用的混配、造粒或包覆等复合生产技术的控制。

6.2.4 包装材料、工艺选择及终产品质量检验包括选择适用包装材料、包装工艺,以及成品的质量监控。

6.2.5 应依据复合型微生物肥料产品组成、工艺要求及其技术特性,确定科学合理、运行高效的生产工艺,并对生产质量控制要素及其产品技术指标进行持续的监测和控制。

6.3 质量跟踪反馈与改进

6.3.1 依据相关标准要求的方法或经过验证的可靠性方法,对原材料和生产的 product 进行全程质量跟踪与记录,并保持记录档案。

6.3.2 搜集用户反馈意见及产品应用效果等信息,分析产品质量状况和用户需求,优化产品技术及组成结构,为产品质量持续改进提供依据。

7 生产质量控制方法

7.1 复合菌剂的生产

7.1.1 选用的功能菌株应按照 NY/T 883 和 NY/T 1847 的要求,采用适宜的保藏方式,减少中间传代以保持生产菌种性能,防止退化;对退化菌株采用复壮技术,待菌株功能恢复后方可使用。

7.1.2 按照 NY/T 883 规定的菌株发酵增殖及其控制要求,优化功能菌株发酵条件,确定菌株发酵的

工艺技术参数。

7.1.3 复合菌剂生产时,通常先进行每个菌株的发酵生产,再将发酵后的各个功能菌按配比进行复合。对某些发酵生产条件相似且菌株间可良好共存的微生物组合,可在特定工艺条件下采用共培养发酵技术。对生产的每批次复合菌剂进行产品质量检测,并符合 GB 20287、NY/T 3083 的要求。

7.2 功能菌与有机物料复合产品的生产

7.2.1 有机物料应经腐熟后方能与功能菌进行复合生产,有机物料的腐熟及质量控制按附录 B 的要求执行。功能菌与有机物料复合方式常采用混匀加入方式或附着加入方式。所用的高含量菌粉产品参数应符合 NY/T 3083 的要求。

7.2.2 混匀加入方式是将功能菌按照 NY 884 等技术指标要求,按比例与有机物料混合均匀后包装,或造粒后包装。生产颗粒剂型产品,应将有机物料含水量控制在 20% 以内;若含水量超过 20%,通过不高于 80 °C 的烘干等措施将含水量控制所要求范围内。当添加高含量菌剂时,应使用过孔径 1 mm 筛的细料按菌剂与细料(1:50)~(1:100)的比例先行混合均匀,再与添加的物料进行均匀混合或造粒。

7.2.3 附着加入方式是先将有机物料造粒,按 NY 884 等要求加入高含量菌粉和酵母液(质量分数 2%~4%)等有黏性的液体物料,使菌粉均匀附着于有机物颗粒表面。加入的高含量菌粉细度应过孔径 0.18 mm 筛。

7.3 功能菌与有机物料、腐植酸、营养物质复合产品的生产

7.3.1 混匀加入方式是按 NY/T 798 等要求,按比例要求先将功能菌与有机物料混匀,再加入氮、磷、钾等营养物质,混合均匀后包装或造粒后包装。用于造粒的有机物料,为避免结块,其含水量不应高于 20%;当含菌造粒后的物料含水量超过 20% 时,采用不高于 80 °C 的烘干等措施将含水率控制所要求范围内。

7.3.2 附着加入方式是按 NY/T 798 等要求,先将有机物与氮、磷、钾养分物料混匀进行造粒,依据比例加入高含量菌粉、酵母液(质量分数 0.8%~1.2%)或油类等黏性的液体物料,使菌粉均匀附着于颗粒表面。加入的高含量菌粉细度应过孔径 0.18 mm 筛。

7.3.3 掺混加入方式是将造好的功能营养物颗粒与微生物-有机颗粒按照 NY/T 798 等要求进行掺混的复合方式。掺混的两类物料颗粒直径应尽可能接近,比值不超过 2.5;在颗粒掺混中,除要求功能营养物颗粒的含水量不高于 10% 外,必要时应采取物料颗粒表面覆粉等技术措施以避免颗粒结团,其他生产技术要求按照 GB/T 15063、GB/T 21633 或 NY/T 798 规定执行。

7.3.4 功能菌与营养物质、腐植酸的复合产品生产,其生产的质量控制技术方法按附录 C 执行。

8 包装、运输、贮藏及记录要求

8.1 依据各功能菌种及其组合的存活要求,选用适宜的包装材料,产品的包装及标签应符合 GB 18382 和 NY 885 的规定。对根瘤菌等好氧、非休眠类液体剂型产品,应使用透气且不透水的包装材料,并添加相应的保护剂及稳定剂,保证产品中功能菌活性及稳定性。

8.2 产品运输过程中应有遮盖物,防止雨淋、日晒及高温。气温低于 0 °C 或高于 40 °C 时应采取适当措施,以保证产品质量。轻装轻卸,避免包装破损。不应与对复合型微生物肥料有毒、有害的其他物品混装、混运。

8.3 产品应按照其菌种种类和含量贮存在阴凉、干燥、通风的库房内,不应露天堆放,以防日晒雨淋,避

免不良条件的影响。

8.4 每批产品的检验结果及汇总的产品质量报告应存档记录,建立每批产品应用档案,跟踪记录产品应用情况。



附录 A
(资料性)

复合型微生物肥料生产质量控制流程图

复合型微生物肥料的生产质量控制流程见图 A.1。

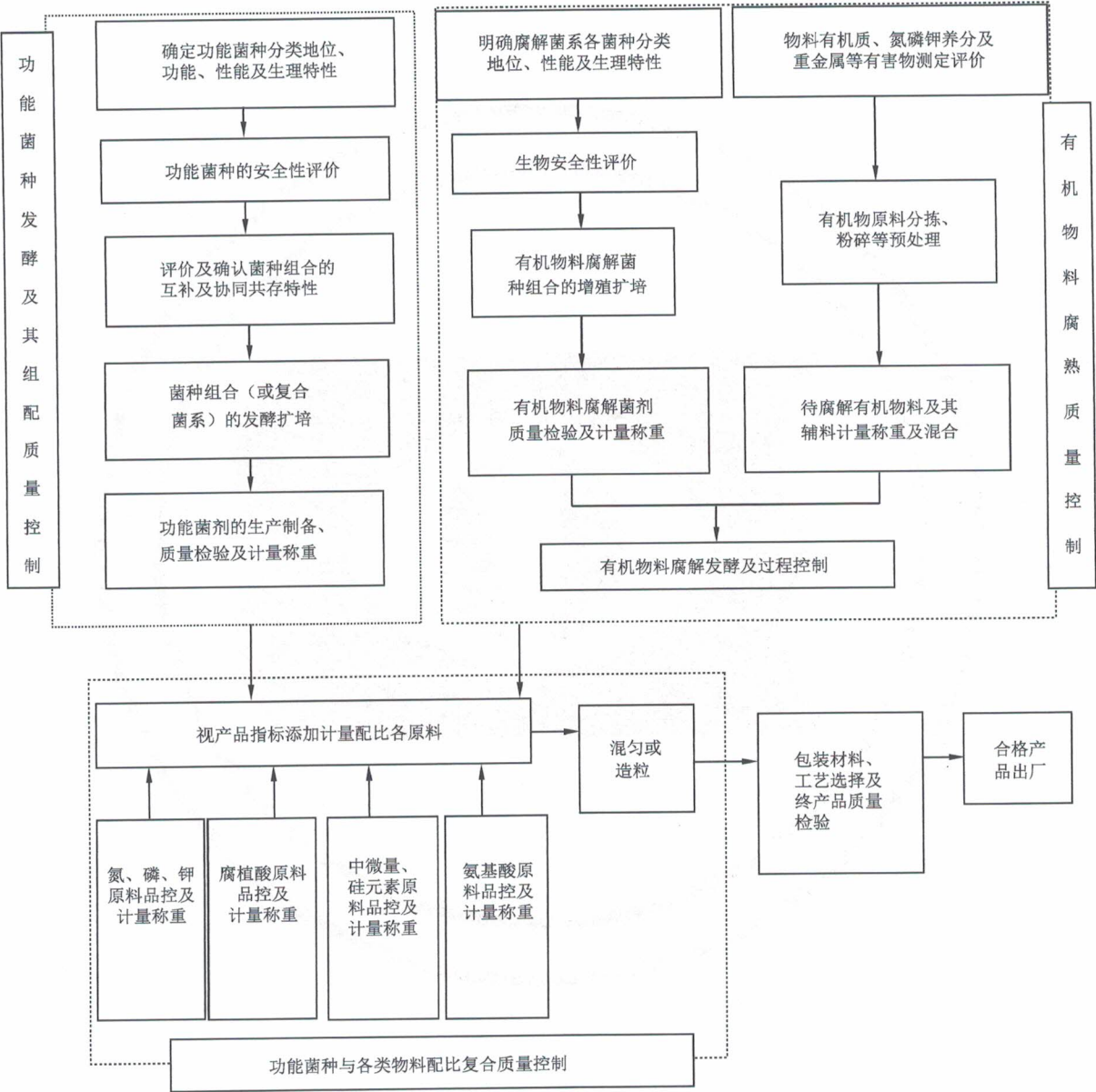


图 A.1 复合型微生物肥料生产质量控制流程

附 录 B

(规范性)

有机物料的腐熟及质量控制

B.1 有机物料的预处理

B.1.1 混合物料初始含水量的调节

当所用的原辅料硬度较大且含水量 $\leq 10\%$ 时,可将其用水浸泡 24 h,或将湿料与其按比例混合 24 h 后待用;当原料含水量过大时,应将其晾晒或滤干,与干料混合。适合腐熟的混合物料含水量控制在 50%~65%,以手紧握物料后能见液滴出现为宜。

B.1.2 有机物料的细度要求

当所用的原辅料粒径过大,应进行粉碎处理,以粒径 2 cm~4 cm 为宜;若是秸秆、枝叶等长杆状物料,其长度应 ≤ 5 cm。

B.1.3 异物杂物的分拣去除

采用分筛措施去除物料中不适宜作为肥料的异物及杂物,如金属、石块、玻璃、塑料等,要求其异物含量不超过 1.0%(质量分数)。

B.1.4 混合物料碳氮比的调节

通过添加有机氮源或是化学氮肥调节混合物料的碳氮比;以秸秆为主的物料,碳氮比为(25:1)~(40:1)为宜;对以畜禽粪便为主的物料,碳氮比为(20:1)~(30:1)为宜。

B.1.5 混合物料酸碱度的调节

若混合物料偏酸,可通过添加适量熟石灰或钙镁磷肥调节,使混合物料的 pH 为 5.5~7.5;反之,可添加醋糟等酸性物料,使物料 pH 为 6.0~8.0。

B.2 有机物料腐熟控制

B.2.1 依据生产规模和技术条件选用适宜的有机物料腐熟发酵方式,具体包括条垛式发酵、槽式发酵和反应器式发酵。三种发酵腐熟方式的主要技术参数见表 B.1。

表 B.1 有机物料三种发酵腐熟方式的主要技术参数

发酵类型	料堆要求	发酵阶段	发酵持续时间	高温阶段翻堆频率	高温及保持时间
条垛式发酵	宽 1.8 m~3.0 m、高 1.0 m~1.5 m、条垛间隔 0.5 m~0.8 m	一次	15 d~30 d	1 次/15 d~1 次/30 d	≥ 55 °C 不低于 10 d
		二次	20 d~30 d	1 次/20 d~1 次/30 d	≤ 50 °C
槽式发酵	宽 3.0 m~10.0 m(可加宽)、高 1.0 m~2.2 m、槽间隔 0.5 m~0.8 m	一次	10 d~20 d	1 次/2 d	≥ 55 °C 不低于 7 d
		二次	15 d~20 d	1 次/3 d~1 次/10 d	≤ 50 °C

表 B.1 有机物料三种发酵腐熟方式的主要技术参数（续）

发酵类型	料堆要求	发酵阶段	发酵持续时间	高温阶段翻堆频率	高温及保持时间
反应器式发酵	按罐体容积的 70% 装料	一次	5 d~10 d	间歇式通气,如通气 15 min 停 15 min	≥60 ℃ 不低于 5 d

B.2.2 按每吨有机物料添加 1 kg~5 kg 腐熟菌剂的量均匀拌入,其中物料腐熟菌剂应是在农业主管部门登记、且经试验证明具有促进有机物料腐熟的产品。

B.2.3 采取适当增温措施及调节物料组成,以物料在起堆 1 d~2 d 温度上升至 55 ℃ 为宜;当温度升至 65 ℃~70 ℃ 高温阶段时,按表 B.1 要求进行翻堆或是加大曝气降温。

B.2.4 保持物料腐熟过程的适宜通风量。发酵过程中氧浓度不低于 5% (体积分数),曝气通风量以 0.05 m³/min~0.2 m³/min (以每立方米物料计)。

B.3 有机物料腐熟的终点判断

当同时呈现以下特征时,视为腐熟完全。

- 表观特征:随着物料腐解完全,其颜色加深为褐色至深褐色;物料外观呈现崩解且易于折断;无明显臭味。
- pH 变化特征:发酵物料的 pH 总体呈现逐渐先升高后迅速降低,腐解中后期其 pH 趋于中性且变化相对稳定。
- 化学组分特征:腐熟物料的碳氮比降至(15 : 1)~(20 : 1)区间,铵态氮含量降至≤1.0 g/kg。
- 生物学特征:按照 NY/T 525 的方法测定种子发芽指数(GI),当 GI 值不低于 70% 时,可认为腐熟完全。

B.4 腐熟物料的安全性要求

B.4.1 腐熟后物料中限量指标要求及测定方法按 NY/T 525、GB 38400 执行。

B.4.2 腐熟后有机物料中抗生素含量测定按 GB/T 32951、NY/T 3787 执行。

B.4.3 每批次腐熟后的有机物料应选择适宜的存放方式及条件分类存放,建立可追溯的生物安全性、重金属含量、抗生素,以及其理化指标等相关质量控制与管理制度,并归档备案。

附 录 C

(规范性)

功能菌与营养物质、腐植酸的复合生产控制技术

C.1 氨基酸的添加复合

产品包装标识中表明产品中含氨基酸时,添加的氨基酸以游离氨基酸计,其含量应不低于2.0%(固体产品以干基计,液体产品以质量分数计),游离氨基酸测定方法按 NY/T 1975 执行。

C.2 腐植酸的添加复合

产品包装标识中表明产品中含腐植酸时,其添加的腐植酸以可溶性腐植酸计,其含量应不低于3%(固体产品以干基计,液体产品以质量分数计);可溶性腐植酸含量的测定方法按 GB/T 33804 执行;腐植酸原料的添加量应充分考虑其他原料组分及后续工艺,使其产品终含量不低于该水平。

C.3 中量元素(钙、镁、硫)的添加复合及其含量测定

C.3.1 钙、镁的添加复合(分别按 Ca、Mg 计):用作底肥使用的复合型微生物肥料,其钙、镁总量应不低于5.0%(质量分数);水溶性复合型微生物肥料,其钙、镁总量应不低于2.0%(质量分数),且钙、镁的任一元素添加量不高于3.0%(质量分数)。

C.3.2 钙、镁含量测定方法中,对用作底肥使用的复合型微生物肥料,其中:试样及试液的制备分别按 GB/T 19203—2003 中 3.2、3.3.2 执行;钙、镁含量的测定部分按 GB/T 19203—2003 或 NY/T 1117 执行;对水溶性复合型微生物肥料,钙、镁含量测定按 NY/T 1117 执行。

C.3.3 硫的添加复合:通常以硫酸钾、硫酸铵、硫酸镁、硫酸锌或是单质硫等方式添加硫(以 S 计),其硫含量不高于3.0%(质量分数)。硫含量测定方法中,其中试样及试液的制备部分按 GB/T 19203—2003 中 3.2、3.3.2 执行,试液测定按 GB/T 19203—2003 中 3.5 或 NY/T 1117—2010 中 4.2 执行。

C.4 微量元素(锌、铜、钼、铁、锰、硼)的添加复合

微量元素(一种或数种)可与无机养分混合添加,或与有机物料混匀后发酵。微量元素物料添加量占总物料质量的1%~5%,其中锌、铜、钼、铁、锰、硼含量测定方法按 GB/T 14540 或 GB/T 34764 执行。

为避免过量微量元素添加产生毒害和污染,应根据单位面积的施用水平确定产品中适宜的添加量:

- 锌的复合添加量(以硫酸锌计),作为喷施型其参考施用量不超过 0.7 kg/hm²,基施型其参考施用量不超过 30 kg/hm²;
- 铜的复合添加量(以硫酸铜计),作为喷施型其参考施用量不超过 1.0 kg/hm²,基施型其参考施用量不超过 15 kg/hm²;
- 钼的复合添加量(以钼酸铵计),其参考施用量不超过 1.2 kg/hm²;
- 铁的复合添加量(以硫酸亚铁计),作为喷施型其参考施用量不超过 1.0 kg/hm,基施型其参考施用量不超过 180 kg/hm²;
- 锰的复合添加量(以硫酸锰计),作为喷施型其参考施用量不超过 0.05 kg/hm²,基施型其参考施用量不超过 60 kg/hm²;

——硼的复合添加量(以硼砂计),其参考施用量不超过 20 kg/hm^2 。

C.5 硅元素的添加复合

硅的复合添加量(以 Si 计),作为喷施型其参考施用量不超过 1.0 kg/hm^2 ,基施型其参考施用量不超过 70 kg/hm^2 。硅含量测定方法按 NY/T 2272 执行。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
复合型微生物肥料生产质量控制技术规程
GB/T 41729—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字
2022年10月第一版 2022年10月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-70953 定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 41729-2022



码上扫一扫 正版服务到