

《含微生物有机无机复合肥料》团体标准

编制说明

（征求意见稿）

标准编写组

2025 年 7 月

目 录

1 工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 主要工作过程	1
1.3 主要起草单位和起草人	2
1.4 编写组分工	2
2 标准制定原则	3
2.1 标准研究背景	3
2.1.1 微生物在农业上的相关研究	3
2.1.2 含微生物有机无机复合肥料概述	4
2.2 标准编制原则	5
3 标准主要条文或技术内容的依据、修订标准应说明的新旧标准对比情况	6
3.1 标准的适用范围	6
3.2 术语和定义	6
3.3 指标项目	6
3.3.1 菌种	6
3.3.2 外观	6
3.3.3 技术指标	7
3.4 指标参数的确定	8
3.4.1 常规指标	8
3.4.2 有效活菌数、有效活菌数保质期	8
3.4.3 有毒有害物质	8
3.5 试验方法	8
3.6 标识	8
3.7 修订标准应说明的新旧标准对比情况	8
4 主要试验、验证及试行结果	8
4.1 常规项目的分析测定结果	9

4.2 有效活菌数的测定	9
4.3 保质期的验证	10
4.4 有毒有害物质的测定	12
4.5 田间效果验证	14
4.5.1 含微生物有机无机复合肥料在甜菜上肥效试验	14
4.5.2 其他试验效果展示	16
4.6 有效活菌数添加量的确定	24
5 与相关标准的关系分析	25
6 采用国际标准的程度及水平说明	25
7 重大分歧或重难点的处理经过和依据	25
8 标准推广应用措施及预期效果	25
8.1 推广措施	25
8.2 预期效果	26
9 查重情况说明	26
10 其它应说明的事项	26
参考文献	27
附件 1：第三方检测报告（部分）	29
附件 2：查新报告	35

附表清单

表 1 含微生物有机无机复合肥料产品技术指标	7
表 2 常规项目分析结果信息表	9
表 3 有效活菌数分析结果信息表	9
表 4 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 1）货架期跟踪数据统计信息表	10
表 5 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪数据统计信息表	11
表 6 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪数据统计信息表	11
表 7 现有相关肥料产品指标要求统计表	12
表 8 含微生物有机无机复合肥料用部分原料重金属分析结果信息表	13
表 9 不同型号含微生物有机无机复合肥料产品重金属检测结果信息表	13
表 10 试验田土壤基础养分状况表	14
表 11 试验处理信息表	14
表 12 收获后土壤养分检测结果	15
表 13 不同施肥处理对甜菜根腐病的防治效果	15
表 14 不同施肥处理对甜菜产量（总重）的影响	15
表 15 不同施肥处理对甜菜块茎鲜重的影响	16
表 16 不同处理甜菜品质比较分析	16
表 17 不同处理玉米理论产量调查结果	17
表 18 不同处理小麦理论产量调查结果	17
表 19 不同处理玉米理论产量调查结果	17
表 20 张家口马铃薯理论测产数据	18
表 21 甘肃古浪马铃薯理论测产数据	19
表 22 2018 年-2019 年河南驻马店/新乡小麦理论测产信息表	19
表 23 2019 年-2020 年河南驻马店/新乡小麦理论测产信息表	20
表 24 不同添加量的微生物在不同作物上的效果评价统计信息表	24

插图清单

图 1 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 1）货架期跟踪示意图	10
图 2 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪示意图	11
图 3 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪示意图	12
图 4 河南驻马店小麦试验对比图	19
图 5 河南驻马店小麦试验对比图	20
图 6 河南驻马店小麦试验产量对比图	20
图 7 山东临沂小麦产量对比图	21
图 8 小麦试验产量、产投比对比信息	21
图 9 河南驻马店（追肥试验）小麦长势对比图及小麦赤霉病发病率调查信息表	22
图 10 苹果春梢长度及叶绿素数据对比图（2018 年）	22
图 11 冰糖橙产量、优果率及其品质对比图（2019 年）	23
图 12 砂糖橘产量及其品质对比图（2019 年）	23
图 13 苹果产量及优果率对比信息（2019 年）	24

《含微生物有机无机复合肥料》团体标准编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

我国耕地面积仅占世界总量的 7%，却肩负着养活全球 20%人口的重任^[1]。在此严峻背景下，为达成农药化肥减量增效的绿色发展目标，提高肥料利用率、强化增效肥料的研究与应用势在必行。

近年来，微生物菌剂在农业领域的应用备受瞩目，其被广泛应用于有机肥、复合肥以及水溶肥料中，旨在提升肥料施用效果、拓展肥料功能。这类农用微生物菌剂施入土壤后，能够迅速定殖，增加土壤中有益微生物的种类和数量，优化根际土壤微生态环境。不仅如此，它还能改善土壤的物理和化学性质，显著增强作物的抗逆能力，促进根系生长，进一步提高作物对养分的吸收效率^[2]。

近年来，市场对复合型微生物肥料的需求持续攀升。这种肥料集微生物、有机成分与无机成分为一体，融合了无机肥的速效性、有机肥的长效性以及微生物的增效性与抗逆性等诸多优势，是一种新型肥料。它能有效解决现代农业生产中面临的一系列问题，如养分匮乏、土壤有机质含量低、土壤板结、土壤结构破坏、有益生物种群数量减少以及丰度下降等。肥料中的有益微生物在土壤中定殖后可形成优势种群，抑制其他有害微生物的生长繁殖，甚至对部分病原微生物产生拮抗作用，降低其侵染植物根际的风险^[3,4]。此外，该肥料能满足机械化施用要求，减轻劳动强度，因而受到广大用户的认可与青睐。

目前，不少企业已将含微生物的有机无机复混肥料打造成明星产品推向市场。然而，市场上此类肥料种类繁多，尚无统一规范，标识混乱、质量良莠不齐。部分企业为满足宣传需求，不顾微生物是否有益、能否存活，盲目在产品中添加大量微生物，造成资源的极大浪费。因此，如何精准定义含微生物的有机无机复混肥料产品，怎样衡量其有效性，如何辨别产品优劣，以及怎样降低资源消耗，成为亟待解决的关键问题。

《含微生物有机无机复合肥料》团体标准由根力多生物科技股份有限公司向中国磷复肥工业协会提出立项申请，并获批复同意立项。根力多生物科技股份有限公司作为牵头单位，联合山东百沃生物有限公司、山东大学商学院、中菌控股集团有限公司、山东土秀才生物科技有限公司、中化化肥有限公司、安徽辉隆集团五禾生态肥业有限公司等多家单位共同起草本标准。本标准属于推荐性团体标准。

1.2 主要工作过程

1 立项申请：2024 年 9 月，根力多生物科技股份有限公司提出立项申请。

2 立项预审：2024 年 10 月 10 日，中国磷复肥工业协会标委会通过立项预审。

3 立项公示：2024 年 10 月 31 日-2024 年 11 月 14 日进行立项公示。

4 标准立项：2024 年 11 月 25 日，中国磷复肥工业协会标委会办公室发出同意立项通知。

5 项目启动：2025 年 1 月 3 日，项目在河北威县正式启动。根力多生物科技股份有限公司汇报了项目背景、团体标准的框架内容解读、需要讨论议题以及下一步工作计划。

6 成立编写组：2025 年 1 月 3 日，中国磷复肥工业协会标委会办公室与根力多生物科技股份有限公司和参编单位共同确定了编写工作组，明确了编写组组长和成员。

7 标准编写：2025 年 1 月-2025 年 6 月，根力多生物科技股份有限公司完成调查分析，并进行了初步意见征集；对市场上代表性产品进行样品收集，并结合根力多股份、中化化肥及山东土秀才公司制备多个样品进行内外部检测，根力多股份对数据进行了汇总、对比与分析，同时撰写讨论稿和编制说明。

8 召开讨论会：2025 年 7 月 10 日，项目在湖北省武汉召开《含微生物有机无机复合肥料》讨论会。

1.3 主要起草单位和起草人

标准牵头起草单位：根力多生物科技股份有限公司。

参与起草单位：根力多生物科技股份有限公司、山东大学商学院、山东百沃生物有限公司、中菌控股集团有限公司、山东土秀才生物科技有限公司、中化化肥有限公司、安徽辉隆集团五禾生态肥业有限公司。

标准主要起草人：邢明振、吕硕、杨林、崔玉虎、刘金、孙建军、郝金山、李建林、赵钦刚、鞠永成、任先顺、张帅、吴安昌。

1.4 编写组分工

根力多生物科技股份有限公司主要负责牵头标准起草、资料查询、代表性产品样品的收集及样品制备与检测、数据对比与分析、产品制备分析、效果验证、编写编制说明和标准征求意见稿，以及组织和协调等工作。

山东大学商学院、山东百沃生物有限公司、中菌控股集团有限公司、山东土秀才生物科技有限公司、中化化肥有限公司、安徽辉隆集团五禾生态肥业有限公司参与标准起草、资料查询、异议讨论处理和产品化验。

2 标准制定原则

2.1 标准研究背景

2.1.1 微生物在农业上的相关研究

微生物作为地球上最为丰富多样的生物资源之一，在农业生产中也发挥着不可替代的作用。它们与土壤、作物和动物共同构成了基础的农业生态系统，在物质转化以及能量流通过程中，发挥着至关重要且不可替代的作用，在调控土壤健康、增强土壤肥力、促进减排降碳、改善土壤生态、助推产业升级等方面具有重要意义^[5-7]。随着科技的不断进步，微生物的应用逐渐受到人们的重视，成为推动农业可持续发展的重要力量。

微生物在农业生产中具有多种功能。在土壤改良方面，微生物发挥着不可替代的作用^[8]。各类细菌、真菌和放线菌等微生物参与土壤中复杂的物质循环和能量转化过程。例如，固氮微生物能够将空气中的游离氮转化为植物可吸收利用的氨态氮，增加土壤氮素含量，减少对化学氮肥的依赖。解磷、解钾微生物则可将土壤中难溶性的磷、钾化合物转化为有效态养分，提高土壤中磷、钾元素的利用率，改善土壤养分供应状况^[9-11]。此外，微生物在代谢过程中产生的多糖、蛋白质等物质有助于促进土壤团粒结构的形成，增强土壤保水保肥能力和通气性，提升土壤肥力和质量。

微生物对作物生长的促进作用十分显著。植物根际促生菌（PGPR）可通过产生植物激素（如生长素、细胞分裂素等）、铁载体、抗生素等物质，直接促进作物根系生长和发育，增强根系对养分和水分的吸收能力^[12-14]。同时，一些内生菌能够与植物形成共生关系，定殖于植物组织内部，为植物提供额外的营养和保护，提高作物的抗逆性和产量。此外，微生物还可通过改善土壤微生态环境，间接为作物生长创造有利条件。

病虫害防治是微生物在农业应用中的重要领域。生物防治微生物，如苏云金芽孢杆菌（Bt）、白僵菌、绿僵菌等，可作为天然的杀虫剂，对多种害虫具有特异性的致病作用，能够有效控制害虫种群数量，减少化学农药的使用^[15]。拮抗微生物如木霉菌、芽孢杆菌等，能够分泌抗菌物质或与病原菌竞争营养和生存空间，抑制植物病原菌的生长和繁殖，减轻植物病害的发生^[16]。这些微生物防治手段具有环境友好、特异性强、不易产生抗药性等优点，符合可持续农业发展的要求。

在农产品加工领域，微生物也扮演着关键角色。发酵是农产品加工中常用的技术手段，利用酵母菌、乳酸菌等微生物进行发酵，可生产出各种发酵食品和饮料，如面包、酸奶、酱油、酒类等。发酵过程不仅能够改善农产品的口感和风味，还能提高其营养价值和保存期限。此外，微生物还可用于农产品的生物保鲜，通过分泌抗菌物质或竞争营养，抑制腐败微生物的生长，延长农产品的货架期。

微生物在农业上的应用是实现农业可持续发展的重要途径。通过合理利用微生物资源,可以改善土壤生态环境,促进作物健康生长,减少病虫害的发生,提高农产品质量和安全性,同时降低农业生产对环境的负面影响^[17,18]。未来,随着微生物学研究的不断深入和技术的不断创新,微生物在农业领域的应用前景将更加广阔。

2.1.2 含微生物有机无机复合肥料概述

含微生物有机无机复合肥料是指将微生物菌剂、有机物料和无机肥料通过一定的工艺加工而成,兼具微生物肥料、有机肥料和无机肥料特点的新型肥料。在现代农业生产中,肥料的科学使用对农作物的产量和质量起着至关重要的作用。含微生物有机无机复合肥料作为一种新型肥料,融合了有机肥、无机肥和微生物肥的优势,正逐渐受到广泛关注和应用。

含微生物有机无机复合肥料养分供应全面且均衡。它既包含了氮、磷、钾等大量元素,满足作物生长过程中对主要养分的需求,又含有锌、铁、锰等多种微量元素,为作物的健康生长提供了全面的营养保障^[19-21]。同时,其中的有机成分如腐植酸、氨基酸等,能够改善土壤的理化性质,增强土壤的保肥保水能力^[22]。此外,有益微生物的存在,进一步优化了养分的供应机制,使肥料的长效性和速效性完美结合。

该品类肥料对土壤结构的改善效果显著。一方面,有机肥中的有机质能够增加土壤的团粒结构,使土壤变得疏松透气,有利于作物根系的生长和发育^[23]。另一方面,微生物在土壤中大量繁殖和代谢,产生的多糖类物质可以增强土壤颗粒之间的粘结力,进一步稳定土壤结构。同时,有益微生物还能抑制土壤中有害微生物的生长,减少土传病害的发生,改善土壤的生态环境^[24]。

在提高肥料利用率方面,含微生物有机无机复合肥料具有独特的优势。微生物能够分解土壤中难以被作物吸收利用的养分,如将难溶性磷转化为有效磷,提高磷的利用率^[25]。此外,有机肥可以吸附和固定养分,减少养分的流失,尤其是对氮素的保存效果明显。这种协同作用使得肥料的养分能够更充分地被作物吸收利用,减少了肥料的浪费,降低了生产成本^[26]。

从作物抗逆性的角度来看,含微生物有机无机复合肥料能够增强作物的免疫力和适应能力。有益微生物在作物根系周围形成的优势菌群,能够有效地抵御病原菌的侵入,减少病虫害的发生。同时,全面的养分供应和良好的土壤环境,使得作物根系更加发达,能够更好地吸收水分和养分,提高作物对干旱、盐碱等逆境条件的耐受能力^[27]。

对于农产品品质的提升,含微生物有机无机复合肥料也功不可没。使用这种肥料种植的作物,由于养分供应均衡,生长环境良好,能够积累更多的营养物质,果实更加饱满、口感更佳,营养成分如维生素、矿物质等含量更高。同时,减少了化学肥料和农药的使用,降低了农产品中有害物质的残留,提高

了农产品的安全性和品质^[28]。

含微生物有机无机复合肥料还具有环境友好的特点。它能够减少化学肥料的使用量，降低因过量使用化肥对土壤和水体造成的污染，保护土壤生态环境的平衡。同时，微生物的活动有助于促进土壤中有有机物质的分解和转化，增加土壤的碳汇能力，对缓解气候变化也具有一定的积极作用。

含微生物有机无机复合肥料在养分供应、土壤改良、肥料利用、作物抗逆、品质提升和环境保护等方面都具有显著的优点，是一种值得广泛推广和应用的新型肥料，对于实现农业的可持续发展具有重要意义^[29]。

2.2 标准编制原则

标准编制遵循“统一性、规范性、适用性、协调性、一致性”的原则，注重标准的适用性和可操作性，标准的编写原则是按照 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》的要求进行编写和表述。以综合标准化思想为指导，以近现代科学研究成果为依据，以规范含微生物有机无机复合肥料产品的生产和质量监督，促进产业健康发展，确保标准的统一性、科学性、系统性与实用性。

本标准规范性引用文件：

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8573-2017 复混肥料中有效磷含量的测定

GB/T 8576-2010 复混肥料中游离水含量的测定 真空烘箱法

GB/T 8577-2010 复混肥料中游离水含量的测定 卡尔·费休法

GB/T 15063 复合肥料

GB/T 17767.1-2008 有机-无机复混肥料的测定方法 第1部分：总氮含量

GB/T 17767.3-2010 有机-无机复混肥料的测定方法 第3部分：总钾含量

GB 18382 肥料标识 内容和要求

GB/T 18877-2020 有机-无机复混肥料

GB/T 19524.1-2004 肥料中粪大肠菌群的测定

GB/T 19524.2-2004 肥料中蛔虫卵死亡率的测定

GB/T 22924-2008 复混肥料（复合肥料）中缩二脲含量的测定

GB/T 23349-2009 肥料中砷、镉、铅、铬、汞含量的测定

GB/T 24890-2010 复混肥料中氯离子含量的测定

GB/T 24891-2010 复混肥料粒度的测定

GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

GB/T 41727-2022 农用微生物菌剂功能评价技术规程

GB/T 41728-2022 微生物肥料质量安全评价通用准则

HG/T 2843-1997 化肥产品 化学分析常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液

NY/T 798-2015 复合微生物肥料

NY/T 1972-2010 水溶肥料 钠、硒、硅含量的测定

NY/T 2321-2013 微生物肥料产品检验规程

GB/T 18877-2020 《有机无机复混肥料》国家标准第 1 号修改单

3 标准主要条文或技术内容的依据、修订标准应说明的新旧标准对比情况

3.1 标准的适用范围

本标准规定了含微生物有机无机复合肥料的术语和定义、技术要求、取样、试验方法、检验规则、标识、质量证明书、包装、运输及贮存。

本标准适用于以动植物残体、人及畜禽粪便、农产品加工下脚料等经过发酵腐熟的有机物料和/或天然来源的含碳有机物料，添加无机肥料及特定功能微生物制成的含微生物有机无机复合肥料。

3.2 术语和定义

本标准对含微生物有机无机复合肥料的定义予以了规定。

含微生物有机无机复合肥料：将具备特定功能的微生物与以植物和/或动物为来源经过发酵腐熟的含碳有机物料和无机物料进行复合制成的肥料。

3.3 指标项目

3.3.1 菌种

使用的微生物菌种应安全、有效，有明确的来源和种名。菌种安全性应符合 GB/T 41728-2022《微生物肥料质量安全评价通用准则》的规定，有效性应符合 GB/T 41727-2022《农用微生物菌剂功能评价技术规程》的规定。

3.3.2 外观

颗粒状产品，无明显机械杂质。

3.3.3 技术指标

为满足市场需求,参考 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》、GB 20287-2006《农用微生物菌剂》、NY/T 798-2015《复合微生物肥料》、NY 884-2012《生物有机肥》,在综合国内生产企业的企业标准以及其他相关标准的基础上,根据国内有机无机复混肥料的生产工艺特点,设立了 10 个技术指标,分别为总养分(N+P₂O₅+K₂O)、有机质、水分、粒度、有效活菌数(cfu)、保质期、杂菌率、氯离子、中量元素含量(适用时)、微量元素含量(适用时)。与常规有机无机复混肥料相比,含微生物有机无机复合肥料增加了有效活菌数、保质期、杂菌率的要求。详见表 1。

表 1 含微生物有机无机复合肥料产品技术指标

项目		指标		
		I 型	II 型	III型
总养分(N+P ₂ O ₅ +K ₂ O)的含量 ^a /%	≥	15.0	25.0	35.0
水分（H ₂ O）的含量 ^b /%	≤	12.0	12.0	10.0
有机质的含量/%	≥	13	10	7
有效活菌数（cfu）/（亿/g）	≥	0.20		
粒度（1.0mm-4.75mm或3.35mm-5.60mm）%/%	≥	70		
酸碱度（pH值）		5.5-8.5		5.0-8.5
氯离子含量 ^d /%	未标“含氯”的产品	≤	3.0	
	标明“含氯（低氯）”的产品	≤	15.0	
	标明“含氯（中氯）”的产品	≤	30.0	
蛔虫卵死亡率/%	≥	95		
粪大肠菌群数/（个/g）	≤	100		
钠离子含量/%	≤	3.0		
缩二脲含量/%	≤	0.8		
杂菌率/%	≤	30.0		
有效期/月	≥	6		
砷及其化合物的含量（以As计）/mg/kg	≤	50		
镉及其化合物的含量（以Cd计）/mg/kg	≤	10		
铅及其化合物的含量（以Pb计）/mg/kg	≤	200		
铬及其化合物的含量（以Cr计）/mg/kg	≤	500		
汞及其化合物的含量（以Hg计）/mg/kg	≤	5		
^a 标明的单一养分含量不得低于3.0%，且单一养分测定值与标明值负偏差的绝对值不应大于1.5%。				
^b 水分以出厂检验数据为准。				
^c 指出厂检验数据，当用户对粒度有特殊要求时，可由供需双方协议决定。				
^d 氯离子质量分数大于30.0%的产品，应在包装容器上标明“含氯（高氯）”，标识“含氯（高氯）”的产品氯离子的质量分数可不做检验和判定。				
^e 此项仅在监督部门或者仲裁双方认为有必要时才检测。				

3.4 指标参数的确定

3.4.1 常规指标

检测项目包含总养分($N+P_2O_5+K_2O$)、有机质、水分、粒度、氯离子(适用时)、酸碱度,各养分指标划定参考了 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》,并应符合 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》的相关要求。

3.4.2 有效活菌数、有效活菌数保质期

综合 NY/T 798-2015《复合微生物肥料》、NY 884-2012《生物有机肥》标准中有效活菌数含量,不同梯度微生物添加量的菌数收益率及成本情况,设定有效活菌数(cfu) ≥ 0.2 亿/g、保质期 ≥ 6 个月。

3.4.3 有毒有害物质

产品中钠离子、缩二脲、蛔虫卵死亡率、粪大肠菌群数、汞、砷、镉、铅、铬 9 项限量指标按照表 1 的规定执行,除上述 9 种以外的其他有毒有害物质的限量要求,按照 GB 38400-2019《肥料中有毒有害物质的限量要求》的规定执行。

3.5 试验方法

有效活菌数、杂菌率的测定:按 NY/T 2321-2013《微生物肥料产品检验规程》的规定进行。

3.6 标识

产品外包装按照 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》规定的标识外,还应标明有效活菌数、有效菌种名称及保质期。

运输和贮存除遵循 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》的要求外,还应严禁与对微生物有毒、有害的其他物品混装、混运。

3.7 修订标准应说明的新旧标准对比情况

本文件为首次发布。

4 主要试验、验证及试行结果

选取不同氮磷钾养分配比、硫基氯基、不同有效活菌数含量的含微生物有机无机复合肥料样品 6 个,送检到两个不同的第三方检测机构进行数据分析,按推荐方法对样品中养分含量、有效活菌数等指标进行测定。

4.1 常规项目的分析测定结果

检测项目包含总养分（N+P₂O₅+K₂O）、氯离子（适用时）、有机质、水分、粒度、酸碱度等，检测方法参考 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》，现将各单位的分析结果总结如下：

表 2 常规项目分析结果信息表

样品信息	分析项目及结果								三方单位
	总氮 %	五氧化二磷 %	氧化钾 %	有机质 %	水分 %	粒度 %	酸碱度 %	氯离子 %	
25-5-5 III型 有机质≥10%	25.1	5.2	5.3	11.2	3.6	99	6.9	7.6	单位 1
23-7-8 III型 有机质≥10%	23.4	7.1	8.3	12.1	1.8	99	6.8	9.2	单位 1
24-14-5 III型 有机质≥7%	24.2	14.0	5.1	9.0	1.9	99	6.9	6.1	单位 1
8-7-6 I 型 有机质≥20%	8.1	7.0	6.2	22.3	2.2	99	6.8	\	单位 1
18-20-4 III型 有机质≥7%	18.2	20.2	4.2	8.8	1.5	99	6.5	10.9	单位 1
15-8-12 III型 有机质≥7%	15.4	8.0	15.4	10	0.3	98	7.0	\	单位 2

结合以上分析结果，对于常规分析项目，分析数据稳定且和产品标识相符。考虑到含微生物有机无机复合肥料中有效活菌数所占的质量百分比较少，对养分指标含量的影响较小，而且此类肥料最终落脚点是有机无机复混肥料，所以在含微生物有机无机复合肥料中常规项目的检测主要是参考 GB/T 18877-2020《有机无机复混肥料》中的检测方法。

4.2 有效活菌数的测定

将样品的有效活菌数的测定结果统计如下：

表 3 有效活菌数分析结果信息表

样品信息	有效活菌数添加量，亿/g	检测结果，亿/g	菌群种类	备注
25-5-5 III型 有机质≥10%	≥0.20	0.3	复合菌群	单位 1
23-7-8 III型 有机质≥10%	≥0.20	0.4	复合菌群	单位 1
24-14-5 III型 有机质≥7%	≥0.20	0.5	复合菌群	单位 1
8-7-6 I 型 有机质≥20%	≥0.20	0.3	复合菌群	单位 1
18-20-4 III型 有机质≥7%	≥0.20	0.4	复合菌群	单位 1

备注：部分检测报告见附件 1。

涉及有效活菌数的相关标准有 NY 884-2012《生物有机肥》、GB 20287-2006《农用微生物菌剂》、NY/T 798-2015《复合微生物肥料》、NY/T 2321-2013《微生物肥料产品检验规程》等。其中 GB 20287-2006《农用微生物菌剂》和 NY/T 2321-2013《微生物肥料产品检验规程》提供了具体检测步骤，均包含平板计数法和最大可能数（MPN）5 管法，且两标准中这两种方法测试过程基本一致。含微生物有机无机复合肥料属于微生物肥料产品，其有效活菌数检测应按照 NY/T 2321-2013《微生物肥料产品检验规程》中的方法执行。

根据对以上含微生物有机无机复合肥料样品中有效活菌数的检测结果显示，不同生产工艺、不同养分分配比、硫基氯基、不同有机质含量的含微生物有机无机复合肥料中有效活菌数均能被准确检测，说明含微生物有机无机复合肥料这类产品相对已经成熟，且在合适的生产工艺条件下有机无机肥料载体不影响有效活菌数的测定。

4.3 保质期的验证

根据有效活菌数的方法，对三个含微生物有机无机复合肥料（T1 样品为复合菌，T2 为单一菌、T3 为复合菌）样品有效期进行了跟踪测定，结果如下：

表 4 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 1）货架期跟踪数据统计信息表

样品 编号	有效活菌数（cfu），亿/g														备注
	0 天	7 天	30 天	90 天	150 天	210 天	270 天	330 天	390 天	450 天	510 天	540 天	630 天	690 天	
T1	10.64	10.37	9.6	9.4	9.34	9.07	8.66	8.4	8.55	8.15	8.49	8.46	8.51	8.39	复合菌
T2	4.1	3.63	3.8	3.37	3.73	3.8	4.1	4.33	3.73	4	4.03	3.95	3.8	4.03	单一菌
T3	8.03	7.8	7.96	7.85	7.67	7.5	7.8	7.82	7.33	7.12	7.43	7.05	6.98	7.05	复合菌

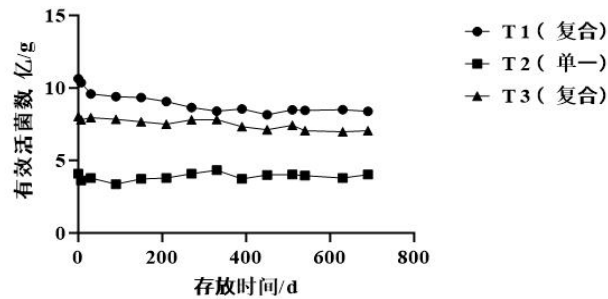


图 1 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 1）货架期跟踪示意图

结合实际跟踪检测数据，含微生物有机无机复合肥料的 T1 样品菌数衰减明显，存储 23 个月后，该样品有效活菌数较初始值存活率下降 21.14%，且样品中发现脱落菌粉，分析原因为由于初始有效活菌数较高，包裹后的菌粉脱落造成了假性衰减。T2 和 T3 样品存放 23 个月的衰减率在 3%-13%之间。

由表 5 数据可知，在含微生物有机无机复合肥料产品中，复合菌群（15+31+36）初始有效活菌数添加量为 1 亿/g，各样品有效活菌数在短期内均出现明显衰减，随后衰减速度逐渐变缓并趋于稳定。T4-T7 样品最终衰减率分别约为 60%、55%、62%、59%。

表 5 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪数据统计信息表

样品 编号	有效活菌数（cfu），亿/g								备注
	0 天	30 天	66 天	96 天	131 天	156 天	183 天	229 天	
T4	1.00	0.48	0.38	0.41	0.39	0.43	0.43	0.40	复合菌 15+31+36
T5	1.00	0.47	0.48	0.33	0.37	0.42	0.49	0.45	
T6	1.00	0.48	0.49	0.39	0.33	0.34	0.34	0.38	
T7	1.00	0.45	0.39	0.36	0.44	0.41	0.40	0.41	

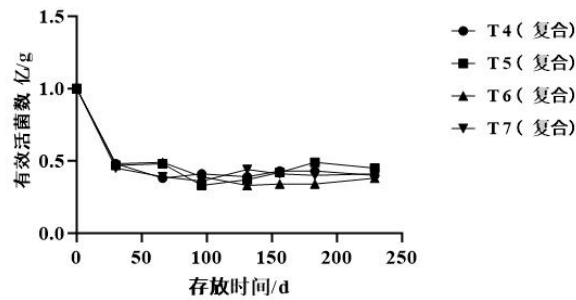


图 2 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪示意图

由表 6 可以看出，在含微生物有机无机复合肥料产品中，复合菌群（06+08+21）的菌数添加量 1 亿/g，T8、T9、T10 三个样品的有效活菌数在前期（0-30 天）衰减相对较缓，但在 30 - 50 天期间出现大幅下降之后衰减速度逐渐变缓并趋于稳定。最终 T8、T9、T10 样品的有效活菌数分别降至 0.32 亿/g、0.30/g、0.37 亿/g，衰减率分别约为 68%、70%、63%。

表 6 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪数据统计信息表

样品 编号	有效活菌数（cfu），亿/g							备注
	0 天	30 天	50 天	90 天	110 天	138 天	175 天	
T8（复合）	1.00	0.72	0.38	0.37	0.31	0.34	0.32	复合菌 06+08+21
T9（复合）	1.00	0.81	0.44	0.39	0.35	0.36	0.30	
T10（复合）	1.00	0.87	0.39	0.37	0.32	0.35	0.37	

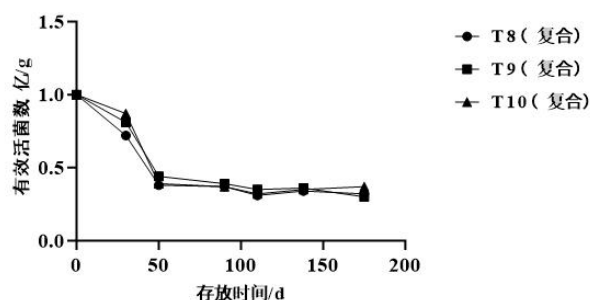


图 3 含微生物有机无机复合肥料样品（单位 2）货架期跟踪示意图

综合表 4、表 5 和表 6 数据，不同编号的含微生物有机无机复合肥料产品在有效活菌数衰减情况上存在差异。即便初始条件相近，如初始有效活菌数均为 1 亿/g 的复合菌群产品，其最终衰减率和衰减过程也不尽相同，这可能与产品的菌群组成、添加方式等因素有关。结合各单位意见、菌数衰减情况及 GB 20287《微生物菌剂》、NY/T 798《复合微生物肥料》等相关标准保质期指标，确定产品有效活菌数保质期 ≥ 6 个月。

4.4 有毒有害物质的测定

不同肥料标准指标要求统计表见表 7。

表 7 现有相关肥料产品指标要求统计表

重金属执行标准	肥料品类	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铬 mg/kg	铅 mg/kg	镉 mg/kg	其他指标
GB38400 无机肥料	掺混肥料	5	50	500	200	10	总养分 $\geq 35.0\%$
GB38400 无机肥料	复合肥料	5	50	500	200	10	总养分：低浓度 $\geq 25.0\%$ 中浓度 $\geq 30.0\%$ 高浓度 $\geq 40.0\%$
-	含微生物有机无机复合肥料	-	-	-	-	-	I 型 $\geq 15.0\%$ 有机质 $\geq 13\%$ II 型 $\geq 25.0\%$ 有机质 $\geq 10\%$ III 型 $\geq 35.0\%$ 有机质 $\geq 7\%$
GB38400 其他肥料	复合微生物肥料	2	15	150	50	3	总养分 8.0-25.0% 有机质 $\geq 20\%$
GB38400 其他肥料	生物有机肥	2	15	150	50	3	有机质 $\geq 40\%$
GB38400 其他肥料	有机肥料	2	15	150	50	3	总养分 $\geq 4.0\%$ 有机质 $\geq 30\%$

由表 7 中其他指标可以看出：以有机质为主的肥料，其重金属限量指标符合 GB 38400-2019《肥料中有毒有害物质的限量要求》中其他肥料标准要求；复合肥料、掺混肥料等无机肥料，重金属指标符合 GB 38400-2019《肥料中有毒有害物质的限量要求》中无机肥料标准要求。含微生物有机无机复合肥料中 II 型总养分 $\geq 25\%$ 高于复合微生物肥料、III 型总养分 $\geq 35\%$ 相当于复合肥料及掺混肥料等无机肥料，由此可见：含微生物有机无机复合肥料落脚点在于无机。

收集了生产含微生物有机无机复合肥料部分原料不同厂家重金属检测结果，见表 8。

表 8 含微生物有机无机复合肥料用部分原料重金属分析结果信息表

样品编号	原料名称	汞, mg/kg	砷, mg/kg	铬, mg/kg	铅, mg/kg	镉, mg/kg
T1	磷酸一铵	0.041	43.43	98.82	23.89	3.23
T2	磷酸一铵	0.029	37.78	65.34	8.37	1.48
T3	磷酸一铵	未检出	33.27	7.03	1.88	未检出
T4	磷酸一铵	未检出	48.8	未检出	9.58	1.52
T5	磷酸一铵	未检出	102.57	未检出	10.56	1.71
T6	磷酸一铵	0.013	43.74	35.25	10.24	1.83
T7	磷酸二铵	0.029	38.61	99.97	85.38	3.54
T8	磷酸二铵	0.053	6.84	54.40	15.08	2.40
T9	氯化钾	0.055	0.11	未检出	33.07	2.4
T10	硫酸钾	未检出	未检出	81.07	26.31	2.83
T11	硫酸钾	0.049	未检出	109.40	28.88	3.03
T12	尿素	0.031	未检出	未检出	0.15	未检出
T13	硫酸铵	0.024	0.015	未检出	3.27	0.44

收集了不同型号的含微生物有机无机复合肥料产品重金属检测结果，见表 9。

表 9 不同型号含微生物有机无机复合肥料产品重金属检测结果信息表

产品型号	汞, mg/kg	砷, mg/kg	铬, mg/kg	铅, mg/kg	镉, mg/kg	备注
25-5-5	0.32	3.56	4.62	9.09	0.42	
14-16-10	0.32	20.47	16.5	4.67	0.42	
15-17-10	0.64	17.33	33.14	82.73	2.1	
15-10-15	0.36	9.95	11.45	26.99	2.34	
17-23-5	1.19	23.81	27.03	13.8	0.72	
20-20-5	0.22	15.87	62.61	14.57	1.45	
18-20-4	0.11	17.27	16.06	50.43	1.35	
8-7-6	1.63	10.62	215.46	28.94	1.21	有机无机 I 型

结合表 7、表 8 分析可见，不同类型肥料的重金属限量要求与其产品定位及原料特性密切相关。具体来看，无机肥料的重金属主要来源于磷肥和钾肥，且不同厂家因原料差异，重金属含量波动较大，其中磷原料中的砷含量较高，是影响产品质量的关键控制因素。从产品定位看，本文件对总养分提出了明确分级要求（II型总养分≥25%、III型总养分≥35%），分别高于复合微生物肥料及复合肥料、掺混肥料（无机肥料的典型代表）。由此可判断，含微生物有机无机复合肥料的核心属性仍以“无机”为主体。综上，肥料重金属限量的核心逻辑是：以产品类型为基础，结合原料特性（如磷、钾肥的重金属贡献）及总养分水平，匹配对应的国家标准要求，最终实现安全性与功能性的平衡。

因此，含微生物有机无机复合肥料的重金属限量应参照 GB 38400《肥料中有毒有害物质的限量要求》中无机肥料的规定执行。

4.5 田间效果验证

4.5.1 含微生物有机无机复合肥料在甜菜上肥效试验

4.5.1.1 试验来源与目的

为验证含微生物有机无机复合肥料的效果，在张家口张北县甜菜上开展田间肥效试验。

4.5.1.2 试验时间和地点

试验时间：2021 年 5 月 30 日至 2021 年 10 月 15 日。

试验地点：张家口张北县。

4.5.1.3 试验材料与方法

4.5.1.3.1 试验地基本情况

土壤类型：沙壤，土壤质地：壤土。试验田土壤养分状况见表 10。

表 10 试验田土壤基础养分状况表

试验地点	碱解氮, mg/kg	有效磷, mg/kg	速效钾, mg/kg	有机质, g/kg	pH	EC, ms/cm
张北	153.61	30.44	216.37	40.91	8.37	0.41

备注：pH 和 EC 测定时的稀释倍数土水比为 1:2.5

4.5.1.3.2 供试肥料

含微生物有机无机复合肥料 10-12-15，有机质 $\geq 15\%$ ，有效活菌数 ≥ 0.2 亿/g；根力多生物科技股份有限公司生产，剂型：颗粒。

有机无机复混肥料，10-12-15，有机质 $\geq 15\%$ ；根力多生物科技股份有限公司生产，剂型：颗粒。

复合肥料，17-17-17，剂型：颗粒。

4.5.1.3.3 供试作物品种

供试作物：甜菜，品种：BTS356

4.5.1.3.4 试验设计

本试验设 3 个处理，3 次重复，采用完全随机区组设计。小区面积 $24.7\text{m} \times 1.8\text{m} = 44.47\text{m}^2$ 。在移栽甜菜前，将各处理肥料按照 40Kg/亩沟施做基肥使用。

其它田间管理措施相同，并由专人在同一天内完成。试验处理具体信息见下表。

表 11 试验处理信息表

处理	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O (S), %	有机质, %	有效活菌数 $\geq$ 亿/g	备注
1	10	12	15	15	0.2	-
2	10	12	15	15		-
3	17	17	17			常规施肥

4.5.1.4 调查记载与结果分析

4.5.1.4.1 不同施肥处理对土壤理化性质的影响

表 12 收获后土壤养分检测结果

处理	碱解氮, mg/kg	有效磷, mg/kg	速效钾, mg/kg	有机质, g/kg	pH	EC, ms/cm
处理 1	89.10	51.67	151.37	38.11	8.41	0.59
处理 2	84.33	40.33	165.24	37.95	8.45	0.37
处理 3	80.60	38.97	166.39	34.67	8.56	0.37

备注: pH 和 EC 测定时的稀释倍数土水比为 1:2.5

由表可知, 相较于常规对照处理 (处理 3), 各施肥处理下 (含微生物有机无机复合肥料、有机无机复混肥料) 土壤的碱解氮、有效磷和有机质含量均有所提高。其中, 处理 1 表现最佳, 其碱解氮、有效磷和有机质含量分别高达 89.10mg/kg、51.67mg/kg 和 38.11g/kg。此外, 处理 1 和处理 2 的土壤 pH 值低于常规对照处理。这表明, 施用含微生物有机无机复合肥料能够改善土壤理化性质, 包括提高碱解氮、有效磷和速效钾含量, 增加土壤有机质, 同时降低土壤 pH 值。

4.5.1.4.2 不同施肥处理对甜菜根腐病的防治效果

表 13 不同施肥处理对甜菜根腐病的防治效果

处理	发病率, %
处理 1	8.01
处理 2	11.96
处理 3	12.05

由表 13 结果可知, 处理 3 和处理 2 发病率分别为 11.96%和 12.05%; 处理 1 发病率最低为 8.01%。说明施用含微生物有机无机复合肥料能够降低发病率, 防治效果相对较好。

4.5.1.4.3 不同施肥处理对甜菜产量的影响

表 14 不同施肥处理对甜菜产量 (总重) 的影响

处理	亩产, kg	增长率, %
处理 1	6108.5	15.50
处理 2	5411.5	2.32
处理 3	5288.75	-

由表 14 可知, 处理 1 产量最高, 亩产量达到 6108.5kg。与处理 3 相比, 处理 1 每亩增产 819.75kg, 增产率为 15.50%。其次是处理 2, 亩产量为 5411.5kg, 相较于处理 3, 每亩增产 122.75kg, 增产率为 2.32%。说明使用含微生物有机无机复合肥料能够提高作物的产量。

表 15 不同施肥处理对甜菜块茎鲜重的影响

处理	亩产, kg	增长率, %
处理 1	4593.2±2.25a	30.98
处理 2	3599.76±3.53ab	2.65
处理 3	3506.79±1.52ab	-

由表 15 可以看出,各处理间产量并无显著差异,其中处理 1 的甜菜块茎产量最高,亩产可达 4593.2kg,较处理 3 增长率为 30.98%, 其次是处理 2, 增产率为 2.65%, 亩产为 3599.76kg。说明使用含微生物有机无机复合肥料能够提高甜菜块茎鲜重。

4.5.1.4.4 不同施肥处理对甜菜品质的影响

表 16 不同处理甜菜品质比较分析

处理	检测项目		
	蔗糖, g/100g	钠, mg/kg	钾, mg/kg
1	11.7	0.54×10 ³	1.21×10 ³
2	8.9	1.00×10 ³	2.13×10 ³
3	5.1	1.39×10 ³	2.59×10 ³

蔗糖含量是判定甜菜主要品质指标之一, 含量越高, 说明其品质越好。从表 16 结果可以看出, 处理 1 蔗糖含量最高, 为 11.7g/100g, 其次为处理 2 为 8.9g/100g, 蔗糖含量最低的是处理 3, 仅为 5.1g/100g。

钠含量也是判定甜菜主要品质指标之一, 它被称为工艺有害成分, 含量高时, 影响蔗糖结晶析出, 降低甜菜品质。从表 16 结果可以看出, 处理 3 钠含量最高, 为 1.39×10³mg/kg, 其次为处理 2 为 1.00×10³mg/kg, 钠含量最低的是处理 1, 为 0.54×10³mg/kg。

钾含量也是判定甜菜主要品质指标之一, 它也被称为工艺有害成分, 含量高时, 影响蔗糖结晶析出, 降低甜菜品质。从表 16 结果可以看出, 处理 3 钾含量最高, 为 2.59×10³mg/kg, 其次为处理 2 为 2.13×10³mg/kg, 钾含量最低的是处理 1, 为 1.21×10³mg/kg。

4.5.1.5 讨论与结论

本项试验结果表明, 施用含微生物有机无机复合肥料“(10-12-15s、有机质(以干基计)≥15%、有效活菌数(cfu)≥0.2 亿/g)作基肥的处理, 在提高甜菜的产量、品质和降低根腐病的发病率等方面, 均表现出更好的效果。

4.5.2 其他试验效果展示

4.5.2.1 玉米试验(单位 1)

试验时间: 2023 年 6 月-2023 年 10 月。

试验地点: 河北省邢台市隆尧县。

试验设计：对照田（T1）：有机无机复混肥料(22-10-10)，40kg/亩；示范田（T2）：含微生物有机无机复合肥料(22-10-10，有效活菌数≥0.2 亿/g)，40kg/亩；以上两款肥料均为根力多生物科技股份有限公司生产，产品剂型：颗粒。

试验品种：万盛 68。

表 17 不同处理玉米理论产量调查结果

处理	亩株数，个	穗粒数，个	千粒重，g	亩产，kg	较 T1 增产，%
T1	4460.49±41.14b	459.6±5.25b	367.45±0.40b	640.29±13.91b	——
T2	4735.68±70.96a	478.5±1.61a	385.94±0.70a	743.37±9.43a	16.10%

T2 与 T1 相比，亩增产 103.07kg，增产率 16.10%，达到显著差异，说明施用根力多生物科技股份有限公司生产的含微生物有机无机复合肥料可以提高玉米产量。

4.5.2.2 小麦、玉米试验（单位 1）

试验时间：2023 年 11 月-2024 年 6 月。

试验地点：威县、修武、禹城。

试验品种：玉米(伟科 702)，小麦(济麦 22)。

试验设计：小麦季用型号为 N-P₂O₅-K₂O：18-20-4 有机无机复混肥料，每亩地用量为 40kg；玉米季用型号为 N-P₂O₅-K₂O：28-4-8 有机无机复混肥料，每亩地用量为 40kg。

对照田（T1）：有机无机复混肥料(不含菌)；
示范田（T2）：含微生物有机无机复合肥料(内含有效活菌数≥0.2 亿/g)。

表 18 不同处理小麦理论产量调查结果

地点	处理	亩穗数，万个	穗粒数，个	千粒重，克	亩产，kg	较 T1 增产，%
威县	T1	36.19±2.55	35.79±4.19	42.24±4.53	465.04±15.38	
	T2	36.47±3.33	36.12±2.19	42.58±1.34	476.77±10.71	2.52%
禹城	T1	38.22±4.35	34.57±4.74	43.37±3.51	487.08±20.76	
	T2	38.66±2.66	35.68±2.43	43.52±2.36	510.26±6.84	4.76%
修武	T1	36.09±2.72	33.24±3.96	48.87±3.84	498.32±15.74	
	T2	36.17±1.48	33.41±2.78	49.75±1.85	511.02±10.15	2.55%

表 19 不同处理玉米理论产量调查结果

地点	处理	亩株数，个	穗粒数，个	千粒重，克	亩产，kg	较 T1 增产，%
威县	T1	6957.32±58.14a	432.51±31.42b	283.62±2.14a	725.43±76.15a	/
	T2	6251.91±35.18b	495.82±28.17a	281.34±2.18a	741.29±57.15a	2.19%
禹城	T1	3811.78±27.14b	541.42±21.15a	351.48±1.41a	616.57±42.15a	/
	T2	4265.65±31.45a	497.62±15.42b	354.19±1.35a	639.06±	3.65%

表 19（续）不同处理玉米理论产量调查结果						
地点	处理	亩株数，个	穗粒数，个	千粒重，克	亩产，kg	较 T1 增产，%
修武	T1	3349.17±25.17a	630.41±8.75a	367.52±2.17a	659.57±48.15a	/
	T2	3449.92±24.78a	629.47±7.62a	376.47±2.25a	694.92±42.18a	5.36%

在河北威县，相较于对照，示范田小麦增产率 2.52%，玉米增产率 2.19%；在河南修武，相较于对照，示范田小麦增产率 2.55%，玉米增产率 5.36%；在山东禹城，相较于对照，示范田小麦增产率 4.76%，玉米增产率 3.65%。

4.5.2.3 张家口马铃薯试验（单位 1）

试验时间：2024 年 4 月 5 日至 2024 年 8 月 19 日。

试验地点：张家口察北区雪川马铃薯种植基地。

试验品种：马铃薯(麦肯)。

试验设计：

示范田：含微生物有机无机复合肥料 15-17-10，有机质≥7%，有效活菌数≥0.2 亿/g；

对照田，有机无机复混肥料 15-17-10，有机质≥7%。

表 20 张家口马铃薯理论测产数据

处理	5.4m ² 测产小区产量，kg						折亩产，t
	1	2	3	4	5	均值	
示范田	35.8	36.68	28.12	25.10	30.82	31.30	3.67
对照田	20.16	26.13	27.29	28.75	25.62	25.59	3.00

注：折亩产（去土质量）=产量×95%。

马铃薯的平均折亩产达到了 3.67t，相比较对照地块增产 22.33%，相较于该地块邻近对照田产量（2.56t/亩）增产 43%，说明使用含微生物有机无机复合肥料明显提高了马铃薯的产量。

4.5.2.4 甘肃古浪马铃薯试验（单位 1）

试验时间：2024 年 4 月 11 日至 2024 年 10 月 21 日。

试验地点：甘肃省古浪县马铃薯轻度盐碱地、中度盐碱耕地治理示范区。

试验品种：马铃薯(C40)；

试验设计：

示范田：含微生物有机无机复合肥料(内含有效活菌数≥0.2 亿/g)；

对照田：有机无机复混肥料(不含菌)。

表 21 甘肃古浪马铃薯理论测产数据

处理	2.7m ² 测产小区产量 (kg)				折亩产, t	实收产量, t/亩
	1	2	3	均值		
轻度盐碱地试验田	14.20	14.55	13.67	14.14	3.49	4.00
轻度盐碱地对照田	9.88	11.54	9.94	10.45	2.58	2.98
中度盐碱地试验田	13.75	12.00	15.65	13.80	3.41	3.78
中度盐碱地对照田	8.30	11.10	11.05	10.15	2.51	2.70

在产量表现上, 轻度、中度盐碱地示范田产量分别达到了 3.49t/亩、3.41t/亩, 相较于轻度、中度盐碱地对照田块 (常规施肥不含菌) 产量 2.58t/亩、2.51t/亩, 分别增产 35.27%、35.85%, 说明根力多生物科技股份有限公司生产的含微生物的有机无机复合肥料大大促进了马铃薯产量的形成。马铃薯收获后, 进行实收数据统计、比对发现处理后的轻、中度盐碱地马铃薯产量相较于对照分别增高了 34.23%、40%。

4.5.2.5 小麦试验田 (单位 2)

2018 年-2021 年在河南、山东等地开展生物类小麦肥、小麦专用菌剂追肥田间试验 10 处。总体情况如下:

2018 年-2019 年, 河南驻马店/新乡:

表 22 2018 年-2019 年河南驻马店/新乡小麦理论测产信息表

试验地点	试验处理	亩穗数, 万个	穗粒数, 个	千粒重, g	亩产, kg	产投比
驻马店	15-15-15/Cl	28.3	36.1	45.5	464.7	/
	有机无机	29.8	37.1	47.9	529.4	3.35
	有机无机+三联菌	29.6	38.7	48.6	557.0	4.61
新乡	24-17-7/Cl	31.0	33.9	46.0	483.4	/
	有机无机	32.2	33.6	47.1	509.6	1.77
	有机无机+三联菌	33.5	34.5	47.8	552.3	4.46



图 4 河南驻马店小麦试验对比图

试验结果表明, 在均为 50kg/亩施肥量条件下, 含微生物有机无机复合肥料 (有机无机+三联菌)

效果较好，在驻马店和新乡试验中，含微生物有机无机复合肥料（有机无机+三联菌）处理较竞品分别增产 19.8%、14.3%，较有机无机复混肥料不加菌分别增产 5.2%、8.4%，按当地常规施肥成本计算，产投比分别为 4.61、4.46。

2019 年-2020 年，河南驻马店/新乡：

表 23 2019 年-2020 年河南驻马店/新乡小麦理论测产信息表

试验地点	试验处理	亩穗数，万个	穗粒数，个	千粒重，g	亩产，kg	产投比
驻马店	15-15-15/CI	30.19	35.8	38.4	414.4	/
	有机无机	32.68	35.2	40.7	468.5	2.80
	有机无机+三联菌	32.95	37.3	39.3	482.4	3.40
新乡	16-18-6/CI	35.61	36.4	45.6	596.1	/
	有机无机	36.02	40.4	45.4	661.6	6.40
	有机无机+三联菌	26.09	41.3	45.3	676.2	7.34



图 5 河南驻马店小麦试验对比图

试验结果表明，在均为 50kg/亩施肥量条件下，含微生物有机无机复合肥料（有机无机+三联菌）效果较好，在驻马店和新乡试验中，含微生物有机无机复合肥料（有机无机+三联菌）处理较竞品分别增产 16.4%、13.4%，较有机无机复混肥料不加菌分别增产 3.0%、2.2%。按当地常规施肥成本计算，产投比分别为 3.40、7.34。

2020 年-2021 年，河南驻马店：

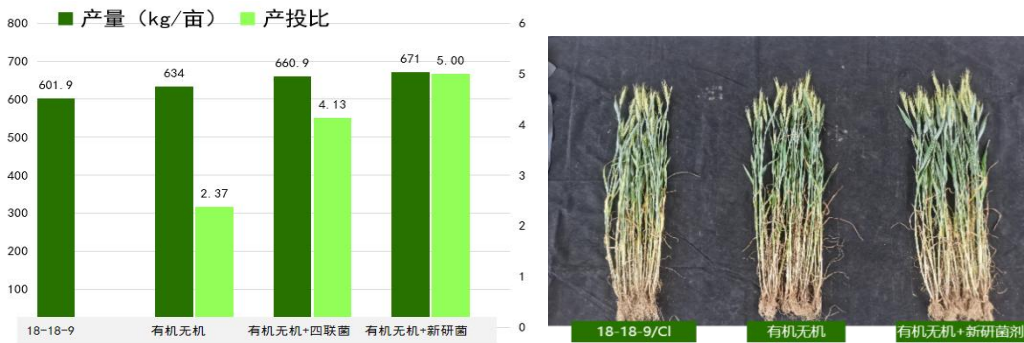


图 6 河南驻马店小麦试验产量对比图

试验结果表明，在均为 50kg/亩施肥量条件下，含微生物有机无机复合肥料（有机无机+新研菌剂）处理效果较好，产量为 671.0kg/亩，较竞品处理产量增产 11.5%，较有机无机复混肥料处理增产 5.8%，较当地常规施肥成本计算，产投比为 5.0。

2020 年，山东临沂（追肥试验）：

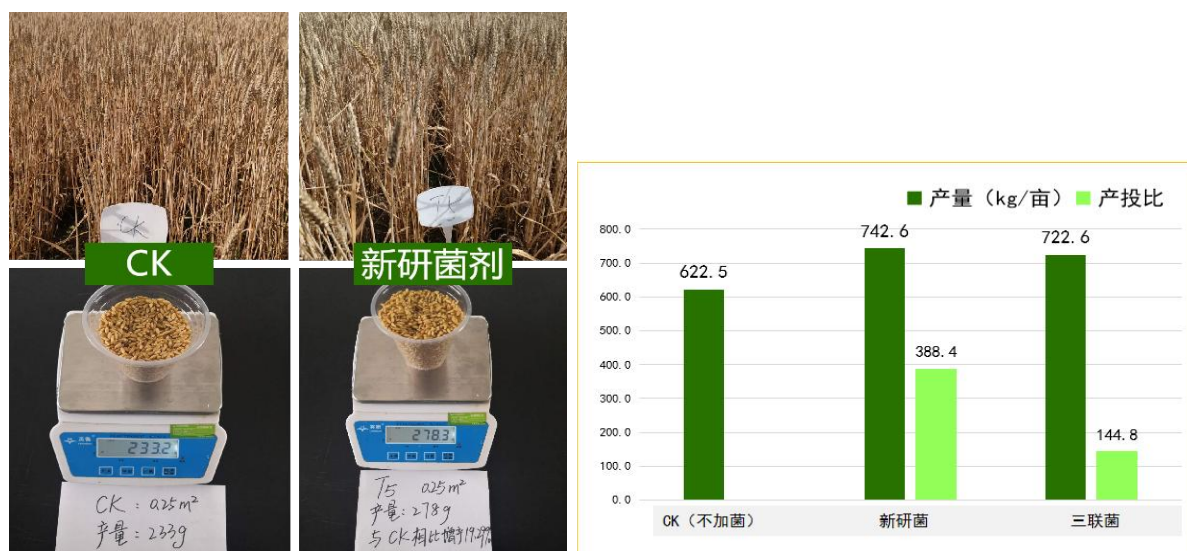


图 7 山东临沂小麦产量对比图

本试验追肥仅施用菌剂（按底肥 50kg/亩计算菌剂施用量），试验结果表明，新研菌剂、三联菌处理组相比 CK（不加菌常规追肥）产量分别提高 19.3%、16.1%。较常规追肥（不加菌）相比，产投比分别为 388.4、144.8。

2021 年，河南驻马店、新乡，山东临沂（追肥试验）：

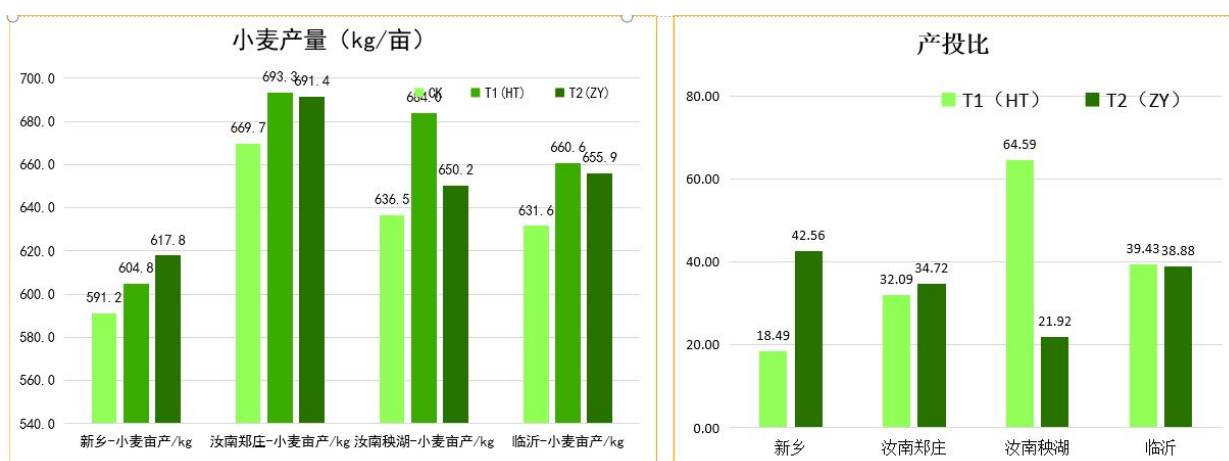


图 8 小麦试验产量、产投比对比信息

本试验追肥肥料为 30-0-5/Cl，施肥量为 15kg/亩。试验结果表明，HT 菌剂、ZY 菌剂处理相比 CK（不加菌常规追肥）处理产量分别提高 2.3%-7.5%、2.2%-4.5%。按当地常规追肥（不加菌）成本计算，

产投比分别为 18.49-64.59、21.92-42.56。

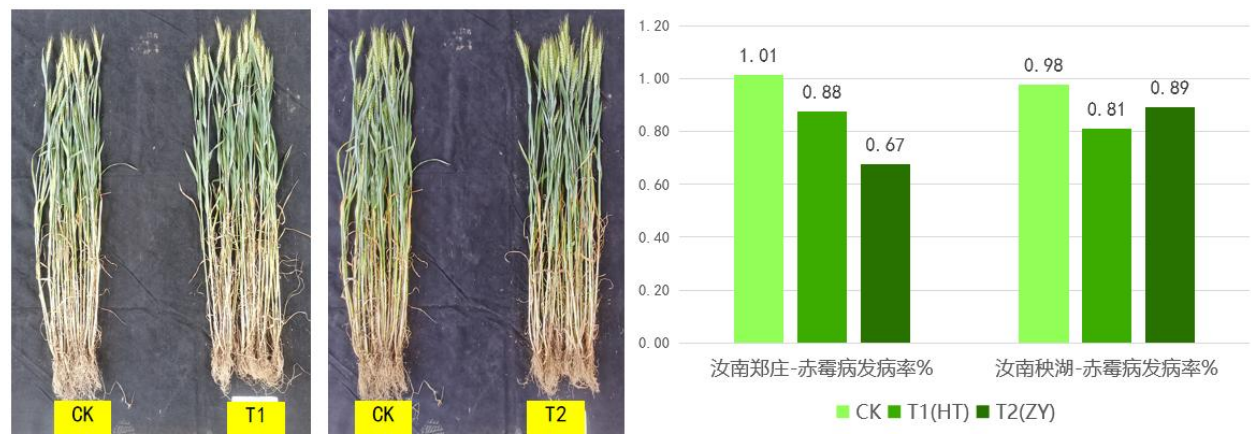


图 9 河南驻马店（追肥试验）小麦长势对比图及小麦赤霉病发病率调查信息表

扬花后期，进行小麦赤霉病发病率调查，其中山东临沂、河南新乡 2 处，未见发病；河南汝南 2 处结果显示，HT 菌剂处理组相比 CK，对小麦赤霉病的防病效果分别为 13%、17%；ZY 菌剂处理组相比 CK，对小麦赤霉病的防病效果分别为 33%、9%。

4.5.2.6 陕西洛川苹果（2018 年单位 2）

含微生物有机无机复合肥料（总养分≥30%、有机质≥20%、三联菌）处理，较复合肥（14-16-15/S，150kg/亩）+有机肥（总养分≥6%、有机质≥30%，150kg/亩）处理，春梢长度增加 12.7%，SPAD 值提高 7.3%；较不加菌等养分产品，成本增加 6.7 元/亩，春梢长度增加 21.0%，SPAD 值提高 4.4%。

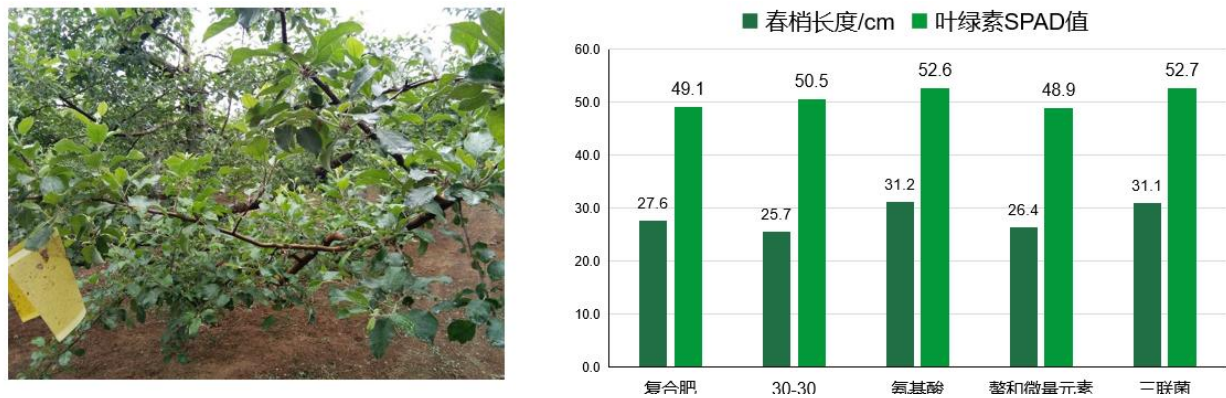


图 10 苹果春梢长度及叶绿素数据对比图（2018 年）

4.5.2.7 湖南永兴冰糖橙（2019 年单位 2）

含微生物有机无机复合肥料（总养分≥30%、有机质≥20%、三联菌）+CG10（80kg/亩）处理较复合肥（18-8-18/S，40kg/亩）+有机肥（总养分≥6%、有机质≥30%，100kg/亩）处理，成本降低 29.9 元/亩，增产 16.7%，优果率提高 17.8%，可溶性糖提高 2.4%，Vc 含量提高 5.9%，增收 400.8 元/亩；较不加菌等养分产品，成本提高 2.1 元/亩，增产 8.5%，优果率提高 11.1%，可溶性糖提高 6.2%，Vc

含量提高 20.7%，增收 200.3 元/亩。

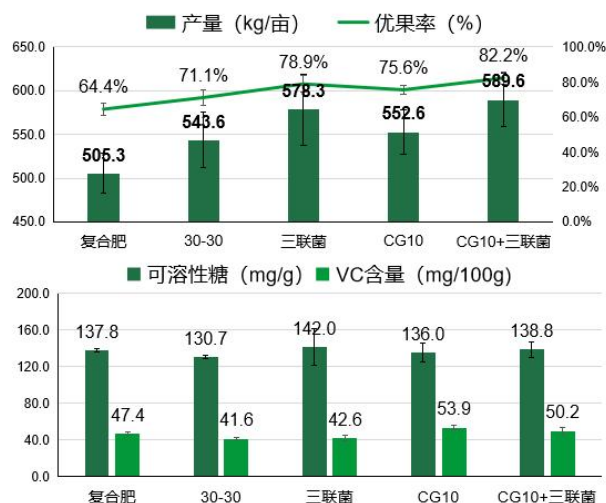
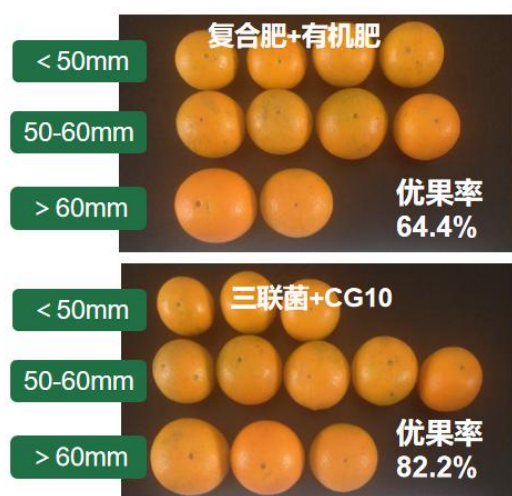


图 11 冰糖橙产量、优果率及其品质对比图（2019 年）

4.5.2.8 广西桂林砂糖橘（2019 年单位 2）

含微生物有机无机复合肥料（总养分 $\geq 30\%$ 、有机质 $\geq 20\%$ 、三联菌）+CG10（75kg/亩）+有机肥（总养分 $\geq 6\%$ 、有机质 $\geq 30\%$ ，150kg/亩）处理较复合肥（18-8-18/S，50kg/亩）+有机肥（总养分 $\geq 6\%$ 、有机质 $\geq 30\%$ ，250kg/亩）处理，无机养分降低 14.9%，有机养分降低 20.0%，成本降低 72.5 元/亩，增产 11.6%，增收 1528.8 元/亩，酸度降低 11.8%，糖酸比提高 0.9 个单位；较不加菌等养分产品，成本提高 2.0 元/亩，增产 8.3%，增收 1128.6 元/亩，酸度降低 6.3%，糖酸比提高 2.6 个单位。

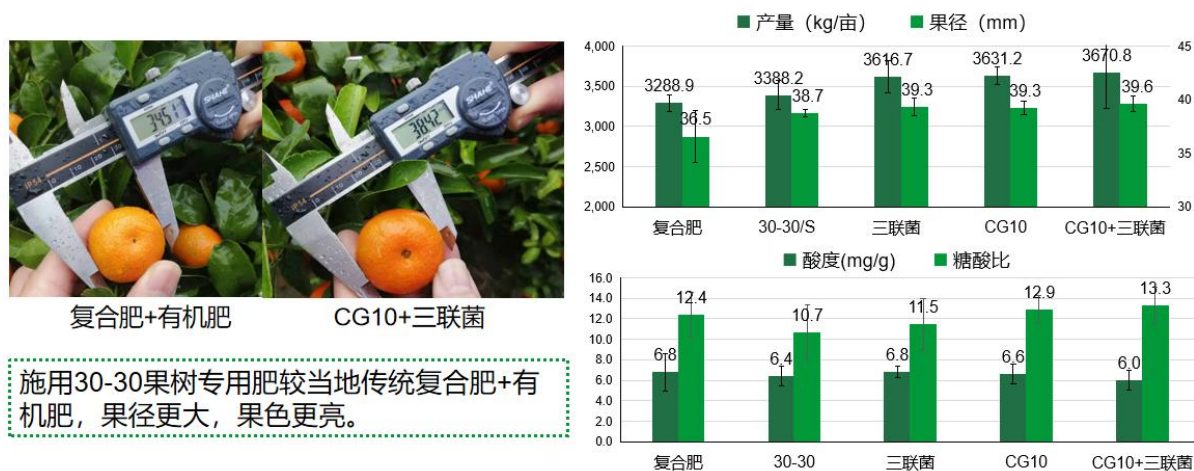


图 12 砂糖橘产量及其品质对比图（2019 年）

4.5.2.9 陕西洛川苹果（2019 年单位 2）

含微生物有机无机复合肥料（总养分 $\geq 30\%$ 、有机质 $\geq 20\%$ 、三联菌）+CG10（300kg/亩）处理，较复合肥（15-15-15/S，200kg/亩）+有机肥（总养分 $\geq 6\%$ 、有机质 $\geq 30\%$ ，250kg/亩）处理，无机养分降低 6.3%，有机养分降低 20%，成本降低 79.6 元/亩，增产 17.1%，优果率提高 21.6%，增收 1961.8 元

/亩；较不加菌等养分产品，成本增加 7.9 元/亩，增产 10.6%，优果率提高 9.7%，增收 1224.2 元/亩。

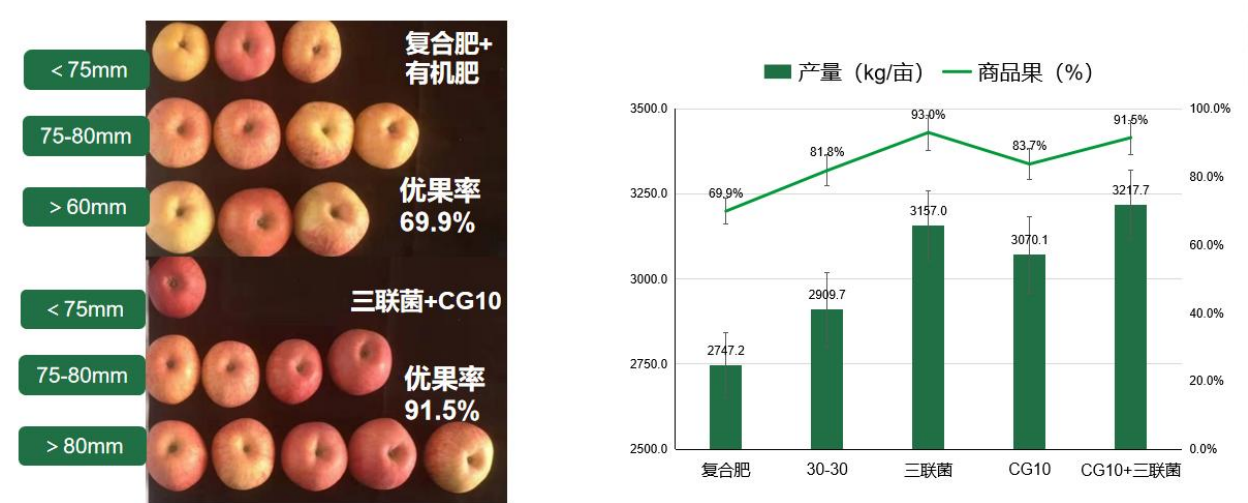


图 13 苹果产量及优果率对比信息（2019 年）

4.6 有效活菌数添加量的确定

表 24 不同添加量的微生物在不同作物上的效果评价统计信息表

专利/文章名称	添加量	效果
贝莱斯芽孢杆菌及其在草莓根腐病防治中的应用 ^[30]	≥0.2亿/g	草莓根腐病发病率降低>39.8%，增产>7%，维生素C含量提高>5.7%，可溶性糖含量增加>8.8%
贝莱斯芽孢杆菌及其在防治作物疾病中的应用 ^[31]	≥0.5亿/g	马铃薯早疫病发病率降低约32%，产量增加>3.7%，可溶性淀粉增加>2.1%
解淀粉芽孢杆菌 ^[32]	≥1.0亿/g	草莓产量>20%，发病率为10%以下，甜度提高>19%
化肥减量配施生物有机肥对水稻产量、土壤结构和土壤固碳增汇能力的影响 ^[33]	≥0.2亿/g	减氮 20% 配施生物有机肥能够通过促进土壤团聚体的形成，提高土壤活性有机碳的含量，提升土壤碳氮转化相关胞外酶的活性，提高水稻的氮肥利用效率和维持水稻的产量和稻米品质。
生物有机肥对设施青菜生长、产量及土壤性状的影响 ^[34]	≥0.2亿/g	施用生物有机肥可促进青菜生长，提升叶绿素含量，改善农艺性状，增加生物产量。相较于不施生物有机肥的对照组，应用生物有机肥的促长增产效果最好，株高、叶片数、根系长度和生物产量分别提高了 19.1%、11.7%、27.7%和 9.2%
生物有机肥与化肥配施对土壤肥力和浙贝母产量、品质及经济效益的影响 ^[35]	≥0.5亿/g	生物有机肥与化肥配施可显著增加土壤有机质、碱解氮、有效磷、速效钾含量，显著增加浙贝母鳞茎直径、单鳞茎鲜重及产量。各施肥处理均可提高浙贝母产量
有机肥替代部分化肥对青贮玉米产量、品质及土壤肥力的影响 ^[36]	≥0.2亿/g	与常规施肥相比，有机肥替代部分化肥可促进青贮玉米生长，改善果穗经济性状，鲜草产量和籽粒产量分别较常规施肥提高 7.08%-25.64%和 0.09%-32.73%
配施生物有机肥对花叶用汉麻生长发育及产量的影响 ^[37]	≥2.0亿/g	生物有机肥配施化肥对汉麻的综合增产提质效果优于其他单施肥处理，有效促进了汉麻生长，汉麻叶片的光合特性及叶绿素含量也显著增加，在现蕾期和盛花末期汉麻的地上部干物质和地下部干物质均有所提高，根、茎和叶干重提高了 4.17% - 312.78%

表 24（续）不同添加量的微生物在不同作物上的效果评价统计信息表		
专利/文章名称	添加量	效果
一种胁迫促根多效生物有机无机肥料及其制备方法 ^[38]	≥0.2亿/g	本发明具有改善土壤环境,促进土壤熟化,促进土壤有机养分转化,提高土壤供肥能力,提高农作物品质等多重效果,可提高化肥利用率3%以上

本标准参考了《NY 884-2012 生物有机肥》和《NY/T 798-2015 复合微生物肥料》等相关标准，并结合国内市场上不同工艺类型、不同厂家含微生物复合肥料产品包装标识（有效活菌数≥0.2 亿/g）占 90%，同时也根据不同功能微生物、不同添加量的农化试验验证结果表明大多数有益微生物添加含量在 0.2 亿/g 时，综合各单位反馈意见、经济成本，结合各地土壤状况不同、农事操作差异来看，我们确定含微生物有机无机复合肥料中的有效活菌数≥0.2 亿/g。

5 与相关标准的关系分析

本标准的制定遵循了与其相关的国家标准或行业标准的规定，与现行的法律、法规及其他行业标准没有矛盾。

6 采用国际标准的程度及水平说明

目前尚未发现有国际及国外有含微生物有机无机复合肥的标准颁布。此标准填补国内外空白。本团体标准的建立，在规范行业发展的同时，将会进一步扩大产品应用范围，促进含微生物有机无机复合肥料的进一步规范推广和使用。

7 重大分歧或重难点的处理经过和依据

本标准起草过程中广泛征求各研究单位、技术推广部门、生产企业和基地的意见和建议，并充分吸收合理的意见建议。无重大分歧意见。

8 标准推广应用措施及预期效果

8.1 推广措施

试验示范推广：在不同地区、不同作物类型（如粮食作物、经济作物等）的农田中设置试验田，严格按照科学的方法使用含微生物有机无机复合肥料，并与传统肥料进行对比试验。记录作物的生长指标（如株高、叶片数量、叶面积等）、产量数据以及品质指标（如糖分含量、蛋白质含量等），定期组织农户、农业技术人员等实地参观，直观展示肥料效果。

技术培训与指导：邀请农业专家、肥料技术人员举办专题讲座和培训活动，向农户详细讲解含微生物有机无机复合肥料的成分、作用机制、使用方法和注意事项。在施肥季节，安排技术人员深入田间地

头，为农户提供一对一的现场指导，确保农户正确使用肥料。

与农业合作社、种植大户合作：与当地的农业合作社、种植大户建立合作关系，为他们提供优惠政策和优质服务，鼓励他们率先使用含微生物有机无机复合肥料。通过他们的示范作用，带动周边农户采用该肥料。

线上线下宣传：利用电视、广播、报纸、农业杂志等传统媒体，以及微信公众号、抖音、快手等新媒体平台，宣传含微生物有机无机复合肥料的优势、特点和使用案例。制作精美的宣传资料，如宣传册、海报、视频等，在农资市场、农业展会、农村集市等地发放和展示，提高产品的知名度和美誉度。

建立售后服务体系：设立专门的售后服务热线和在线客服平台，及时解答农户在使用过程中遇到的问题。定期回访农户，了解肥料的使用效果和农户的满意度，根据反馈意见不断改进产品和服务。

8.2 预期效果

提高作物产量和品质：通过科学的试验示范和技术指导，农户正确使用含微生物有机无机复合肥料，预计能够使作物产量提高 10%-20% 左右，同时改善作物的品质，如提高水果的甜度、蔬菜的口感、粮食作物的蛋白质含量等，增加农产品的市场竞争力。

增加农户收入：由于作物产量和品质的提升，农产品的销售价格和销量有望增加，从而使农户的收入得到提高。预计使用该肥料的农户平均每亩收入可增加 500-1000 元。

提升土壤质量：长期使用含微生物有机无机复合肥料，能够改善土壤结构，增加土壤有机质含量，提高土壤肥力和保水保肥能力，减少土壤板结和盐碱化等问题，实现土壤的可持续利用。

扩大市场份额：通过有效的推广措施，提高产品的知名度和美誉度，吸引更多农户使用含微生物有机无机复合肥料，逐步扩大产品的市场份额。预计在推广后的 1-2 年内，市场占有率能够提高 10%-15%。

促进农业可持续发展：含微生物有机无机复合肥料的推广应用，有助于减少化肥的使用量，降低农业面源污染，保护生态环境，促进农业的可持续发展。

9 查重情况说明

国内数据库进行的查新结果见附件 2。

10 其它应说明的事项

无

参考文献

- [1] 葛晓锋. 基于 GPS 和 GIS 的农田信息快速采集与管理系统的研究[D]. 浙江大学, 2003.
- [2] 山东大学. 硅酸盐改性生物炭的制备及其在阻控农田土壤镉污染中的应用: 202410267297.1[P]. 2024-04-26.
- [3] 禹宙. 生物有机肥对我国农业可持续发展的影响[C]//中国环境科学学会. 2008 中国环境科学学会学术年会优秀论文集 (中卷). 北京市京圃园生物工程有限公司; , 2008: 690-693.
- [4] 胡艺媛. 2017 首届朱苦拉咖啡论坛口译报告[D]. 云南师范大学, 2018.
- [5] 祝雨倩. 铁碳微电解强化人工湿地去除氧氟沙星和 Cr (VI) 的性能及机理研究[D]. 长沙理工大学, 2022.
- [6] 陈雪. 民国八年贵州灾荒研究[D]. 贵州师范大学, 2014.
- [7] 曹旭, 王向向, 商亮, 等. 黑龙江省农业微生物发展困境及振兴对策[J]. 黑龙江农业科学, 2024, (02): 95-99.
- [8] 张江彦. 绿色技术创新与涉农企业的可持续发展[J]. 安徽农业科学, 2022, 50(18): 235-238.
- [9] 刘戈, 易玉林. 微生物肥料的发展现状与前景展望[J]. 安徽农业科学, 2007, (11): 3318+3332.
- [10] 刘敏. 大豆玉米带状复合种植技术研究[J]. 南方农机, 2025, 56(12): 56-59.
- [11] 缙晶毅, 索升州, 姚丹, 等. 微生物肥料研究进展及其在农业生产中的应用[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(11): 13-17.
- [12] 张超. 复合菌群沼渣生物有机肥的研制[D]. 南京农业大学, 2020.
- [13] 后雪琴. 植物调控根际益生菌不同功能基因时序表达的机制研究[D]. 南京农业大学, 2022.
- [14] 福建超大现代种业有限公司. 一种种子浸泡液及其制备方法: 202411130352.9[P]. 2024-11-26.
- [15] 刘世涛. 斜纹夜蛾在葡萄上的适应性研究与防治药剂筛选[D]. 山东农业大学, 2018.
- [16] 张璐璐. 宁夏富硒西瓜根际细菌合成菌群对砷木南瓜的促生与防病研究[D]. 南京农业大学, 2022.
- [17] 张翼翔. 不同储藏方式下唐菖蒲球茎的生理生化变化及病害发生[D]. 青海大学, 2015.
- [18] 柴博. 基于大数据的农业耕地质量综合评估系统开发[J]. 河北农机, 2024, (18): 72-74.
- [19] 巴彦淖尔市农牧业科学研究所, 内蒙古自治区农牧业科学院. 一种在小麦-玉米-向日葵轮作体系中促进土壤固碳的方法: 202310728178.7[P]. 2023-09-29.
- [20] 首钢环境产业有限公司. 一种利用污染土壤和餐厨垃圾制备园林绿化土的方法: 201611101408.3[P]. 2017-04-26.
- [21] 何清胜. 农业信息化下玉米栽培精准施肥技术[J]. 农业工程技术, 2024, 44(35): 58-59.

- [22] 李鹃鸽. 不同肥料处理对桃果实品质的影响[D]. 山西农业大学, 2018.
- [23] 福建省农业科学院资源环境与土壤肥料研究所. 一种豆科绿肥与有机肥协同增效提高盐碱地番茄产量的方法: 202410680853.8[P]. 2024-08-30.
- [24] 井冈山大学. 一种矿物生物复合菌肥及其制备方法: 202211154776.X[P]. 2022-11-11.
- [25] 卢健平. 施用微生物肥料效果好[J]. 农村百事通, 2012, (16): 39-41.
- [26] 黄有财. 测土配方施肥在水稻高产创建中的应用[J]. 北京农业, 2015, (15): 101.
- [27] 宁夏金维制药股份有限公司. 结合复合益生菌与亮氨酸发酵液制备生物肥料的方法: 202411672505.2[P]. 2025-01-03.
- [28] 卢坤. 乡村振兴背景下农村农业经济发展探究[J]. 河南农业, 2024, (14): 7-9.
- [29] 南京农业大学. 一种大豆双组分系统响应调节器基因 *GmRR1* 的应用: 202210428736.3[P]. 2022-07-22.
- [30] 中化化肥有限公司临沂农业研发中心. 贝莱斯芽孢杆菌及其在草莓根腐病防治中的应用: 202111115791.9[P]. 2022-01-28.
- [31] 中化化肥有限公司临沂农业研发中心. 贝莱斯芽孢杆菌及其在防治作物疾病中的应用: 202111551155.0[P]. 2022-04-01.
- [32] 中化农业(临沂)研发中心有限公司. 解淀粉芽孢杆菌 CGMCC No.17843 及其应用: 202010030935.X[P]. 2020-05-12.
- [33] 芦燕, 魏倩倩, 徐青山, 等. 化肥减量配施生物有机肥对水稻产量、土壤结构和土壤固碳增汇能力的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2024, (11): 114-121.
- [34] 栗贵俊, 楼玲, 李丹, 等. 生物有机肥对设施青菜生长、产量及土壤性状的影响[J]. 中国农学通报, 2024, 40(34): 105-110.
- [35] 石红静. 生物有机肥与化肥配施对土壤肥力和浙贝母产量、品质及经济效益的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2024, 59(06): 169-174.
- [36] 程红玉, 汤振东, 雷玉明, 等. 有机肥替代部分化肥对青贮玉米产量、品质及土壤肥力的影响[J]. 草地学报, 2025, 33(05): 1702-1712.
- [37] 王雪杰, 张晓艳, 严旭, 等. 配施生物有机肥对花叶用汉麻生长发育及产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2025, 53(01): 145-148+157.
- [38] 新洋丰农业科技股份有限公司. 一种胁迫促根新型多效生物有机无机肥料及其制备方法: 202311618455.5[P]. 2024-03-01.



231520341186



检 验 报 告

TEST

REPORT

报告编号： JZ20240225029

Report number

产品名称： 有机无机复混肥料

Product name

委托单位： 根力多生物科技股份有限公司

Entrusted unit

受检单位： /

Unit under inspection



山东金质产品质量检测有限公司

ShanDongJinZhiProduct Quality Testing Co., LTD

山东金质产品质量检测有限公司

SHANDONG JINZHI PRODUCT QUALITY DETERMINATION LIMITED COMPANY

检 验 报 告

Test Report



报告编号: JZ20240225029

共 2 页 第 2 页

检验项目	单位	技术要求	检验结果	单项判定
总养分 (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) 含量, %	/	≥42.0	42.6	合格
总氮 (N) 含量, %	/	≥18.0 _{-1.5}	18.2	合格
有效磷 (P ₂ O ₅) 含量, %	/	≥20.0 _{-1.5}	20.2	合格
氧化钾 (K ₂ O) 含量, %	/	≥4.0 _{-1.0}	4.2	合格
氯离子 (Cl ⁻) 含量, %	/	≤15.0	10.9	合格
有机质含量, %	/	≥7.0	8.8	合格
水分含量, %	/	≤10.0	1.5	合格
粒度 (1.00mm~4.75mm), %	/	≥70	99	合格
pH	/	5.0~8.5	6.5	合格
有效活菌数 (cfu)	亿/g	≥0.2	0.4	合格
以下空白				
备注:				



231520341186



检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: JZ20240225023
Report number
产品名称: 有机无机复混肥料
Product name
委托单位: 根力多生物科技股份有限公司
Entrusted unit
受检单位: /
Unit under inspection



山东金质产品质量检测有限公司
ShanDongJinZhiProduct Quality Testing Co., LTD

山东金质产品质量检测有限公司
SHANDONG JINZHI PRODUCT QUALITY DETERMINATION LIMITED COMPANY

检 验 报 告
Test Report



报告编号: JZ20240225023

共 2 页 第 2 页

检验项目	单位	技术要求	检验结果	单项判定
总养分 (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) 含量, %	/	≥21.0	21.3	合格
总氮 (N) 含量, %	/	≥8.0 _{-1.5}	8.1	合格
有效磷 (P ₂ O ₅) 含量, %	/	≥7.0 _{-1.5}	7.0	合格
氧化钾 (K ₂ O) 含量, %	/	≥6.0 _{-1.5}	6.2	合格
氯离子 (Cl ⁻) 含量, %	/	≤3.0	1.0	合格
有机质含量, %	/	≥20.0	22.3	合格
水分含量, %	/	≤12.0	2.2	合格
粒度 (1.00mm~4.75mm), %	/	≥70	99	合格
pH	/	5.5~8.5	6.8	合格
有效活菌数 (cfu/g)	亿/g	≥0.2	0.3	合格
以下空白				
备注:				



231520341186



检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: JZ20240225020
Report number
产品名称: 有机无机复混肥料
Product name
委托单位: 根力多生物科技股份有限公司
Entrusted unit
受检单位: /
Unit under inspection



山东金质产品质量检测有限公司
ShanDongJinZhiProduct Quality Testing Co., LTD

山东金质产品质量检测有限公司

SHANDONG JINZHI PRODUCT QUALITY DETERMINATION LIMITED COMPANY

检 验 报 告

Test Report



报告编号: JZ20240225020

共 2 页 第 2 页

检验项目	单位	技术要求	检验结果	单项判定
总养分 (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) 含量, %	/	≥38.0	38.8	合格
总氮 (N) 含量, %	/	≥23.0 _{-1.5}	23.4	合格
有效磷 (P ₂ O ₅) 含量, %	/	≥7.0 _{-1.5}	7.1	合格
氧化钾 (K ₂ O) 含量, %	/	≥8.0 _{-1.5}	8.3	合格
氯离子 (Cl ⁻) 含量, %	/	≤15.0	9.2	合格
有机质含量, %	/	≥10.0	12.1	合格
水分含量, %	/	≤10.0	1.8	合格
粒度 (1.00mm~4.75mm), %	/	≥70	99	合格
pH	/	5.0~8.5	6.8	合格
有效活菌数 (cfu)	亿/g	≥0.2	0.4	合格
以下空白				
备注:				

附件 2：查新报告

科技查新报告

报告编号：202421C0726726

科技查新报告

项目名称：《含微生物的有机无机复混肥料》团体标准

委 托 人：根力多生物科技股份有限公司

委托日期：二〇二四年十二月十八日

查新机构：中国科学院上海科技查新咨询中心
(科技查新专用章)

查新完成日期：二〇二四年十二月二十五日

中 华 人 民 共 和 国 科 学 技 术 部

二〇一六年制

文献分析对比表明:

国内见有长效缓释微生物甘蔗专用有机无机复混肥料, 首先将风化煤用活化剂和催化剂进行活化, 得到活性风化煤, 再将活性风化煤、氨基酸和高温发酵菌进行发酵, 得到发酵好的有机熟料, 最后将长效缓释剂、有机熟料、氮磷钾无机养分、中量元素、复合微量元素、腐植酸和复合微生物菌剂, 经计算机按比例计量、粉碎、混合、造粒、烘干、筛分、计量包装得到产品的报道, 但本项目查新点 1 “从特殊生态环境中筛选出具有多种功能的高效芽孢杆菌, 这些菌株不仅具备常见的固氮、解磷、解钾能力, 还具有耐极端环境、抗病虫害等特性, 同时研发复合微生物菌剂配方时, 根据不同作物的营养需求和土壤生态特点, 将多种功能互补的微生物菌株进行科学组合, 并添加适量的微生物生长促进剂, 形成稳定且高效的含微生物的有机无机复混肥料”, 在以上国内文献检索中, 未见相同文献报道; 国内见有利用农业废弃物制作有机肥料的方法, 通过将废弃的食用菌菌糠、畜禽粪便和农作物秸秆有机废弃物按照重量 3:1:2 比例混合成原料, 该原料经分选杂质后, 将其置入一体化密闭反应器内进行粉碎混合, 然后先进行高压高温蒸汽灭菌、冷却和烘干处理, 后加湿调节原料的含水率进行前发酵处理, 接着添加 EM 菌和无机氮磷肥, 混合均匀且调至合适温度后, 进行后发酵处理, 待发酵结束后对其进行检测, 如合格则进行造粒和包装处理的报道, 但本项目查新点 2 “以富含有机质的畜禽粪便、农作物秸秆、食用菌渣等有机废弃物作为原料, 如富含有机质的畜禽粪便、农作物秸秆等经过无害化处理后, 成为有机肥料的重要组成部分, 进行无机养分载体的创新, 在源头端利用工业副产物如大豆渣、氨基酸上清液作为无机养分的部分来源, 通过特殊工艺对其进行处理, 去除其中的有害物质, 将其转化为具有缓释性能的磷、钾等养分载体”, 在以上国内文献检索中, 未见相同文献报道; 国内见有中药活菌包膜缓释有机无机复混肥料, 由采用中药、微生物菌群为原料制备而成的中药活菌包膜缓释有机菌肥和采用腐植酸包膜工艺制备的腐植酸包膜缓释肥混合制备而成的报道, 但本项目查新点 3 “采用低温干燥与菌膜法包膜工艺将微生物菌剂添加到复混肥中, 能有效避免传统高温造粒工艺对微生物的杀伤, 保证菌剂的活性和稳定性”, 在以上国内文献检索中, 未见相同文献报道。

综上所述, 关于本查新项目“《含微生物的有机无机复混肥料》团体标准”的 3 个查新点:

- 1、从特殊生态环境中筛选出具有多种功能的高效芽孢杆菌, 这些菌株不仅具备常见的固氮、解磷、解钾能力, 还具有耐极端环境、抗病虫害等特性, 同时研发复合微生物菌剂配方时, 根据不同作物的营养需求和土壤生态特点, 将多种功能互补的微生物菌株进行科学组合, 并添加适量的微生物生长促进剂, 形成稳定且高效的含微生物的有机无机复混肥料。
- 2、以富含有机质的畜禽粪便、农作物秸秆、食用菌渣等有机废弃物作为原料, 如富含有机质的畜禽粪便、农作物秸秆等经过无害化处理后, 成为有机肥料的重要组成部分, 进行无机养分载体的创新, 在源头端利用工业副产物如大豆渣、氨基酸上清液作为无机养分的部分来源, 通过特殊工艺对其进行处理, 去除其中的有害物质, 将其转化为具有缓释性能的磷、钾等养分载体。
- 3、采用低温干燥与菌膜法包膜工艺将微生物菌剂添加到复混肥中, 能有效避免传统高温造粒工艺对微生物的杀伤, 保证菌剂的活性和稳定性。

在以上国内文献检索中, 未见相同文献报道。因此, 本查新项目具有新颖性。

查新员(签字):

查新员职称: 馆员

审核员(签字):

审核员职称: 副研究员

(国家级审核员)

(科技查新专用章)

2024 年 12 月 25 日