ICS 65.020.20
CCS B 05

T/SNLT

团　体　标　准

T/SNLT XXXX-2026

农用微生物菌剂、酶、寡糖产品滴灌施用技术规程

2026-XX-XX 发布　　2026-XX-XX 实施

石河子农产品流通协会发布

目　　次

前　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 农用生物菌剂、酶、寡糖产品的要求 2
4.1 产品选择 2
4.2 技术指标 2
4.3 产品贮存 3
5 施用方法 4
5.1 ..... 错误！未定义书签。
5.2 产品预处理 4
5.3 混合与施用操作 4
5.4 灌溉与肥料协同管理 4
5.5 特殊注意事项 5
5.6 不同作物施用参考 5
6 滴灌系统维护 5
7 病虫草害防治 6
附录 A（资料性）生产中常用微生物菌剂 7

前　　言

本文件按照 GB/T1.1–2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由石河子大学提出并归口。

本文件起草单位：石河子大学、阿克苏嘉邦肥业有限公司、中国农业大学。

本文件主要起草人：王开勇、孙艳、邵长龙、郭岩彬、刘俊林、王雪静、陆璐、樊华、潘旭东、魏春盈、王琛、郭宗辉。

农用微生物菌剂、酶、寡糖产品滴灌施用技术规程

1 范围

本文件规定了微生物菌剂（芽孢杆菌）、酶制剂（提质增效酶、农残降解酶）、寡糖联合肥料、农药的术语和定义、产品要求（含菌剂发酵溯源、酶制剂和寡糖产品指标）、施用方法。

本文件适用于滴灌条件下粮油类、经济类、果树类等作物的绿色生产，尤其适配盐碱地、低肥力地块及需控制农残的绿色种植场景；同时适用于微生物肥料企业芽孢杆菌菌剂质量管控、农用酶制剂和寡糖肥料产品应用指导，以及农业技术推广部门开展区域化减肥减药绿色生产实践。

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 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

GB/T 8321 农药合理使用准则

GB/T 35950 肥料中菌剂的测定平板计数法

HG/T 4365 水溶性肥料

NY 884 生物有机肥

NY/T 496 肥料合理使用准则通则

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

NY/T 1535 肥料合理使用准则微生物肥料

NY/T 3831 有机水溶肥料通用要求

SN/T 2632 微生物菌种常规保藏技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 农用微生物菌剂 AgriculturalMicrobiallnoculant

目标微生物（有效菌）经工业化生产扩繁后加工制成的活菌制剂。它具有直接或间接改良土壤、恢复地力，维系根际微生物区系平衡，降解有毒、有害物质等作用。应用于农业生产，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、改善农产品品质及农业生态环境。

3.2 酶制剂 EnzymePreparation

用于农业生产的酶类产品，如提质增效酶、农残降解酶等，能够促进土壤中养分的转化与释放，提高作物对养分的吸收利用率，或增强作物的生理代谢功能，促进作物生长发育。

3.3 提质增效酶 Quality～ImprovingandEfficiency～EnhancingEnzyme

催化土壤难溶性养分转化为速效养分的复合酶制剂，本规程特指酶活≥1200U/g、可与芽孢杆菌协同提升养分利用率 10%以上的专用酶类。

3.4 农残降解酶 PesticideResidue～DegradingEnzyme

分解土壤或作物表面有机磷类、拟除虫菊酯类等农药残留的生物酶制剂，本规程特指 24h 内对目标农残降解效率≥60%，对芽孢杆菌无抑制作用的专用酶类。

3.5 寡糖 Oligosaccharide

包括壳寡糖、褐藻寡糖等，是由少数单糖通过糖苷键连接形成的糖类化合物。在农业生产中，可诱导作物产生抗逆性，促进作物根系生长，改善作物品质，提高作物产量。

3.6 芽孢杆菌菌剂溯源 TraceabilityofBacillusInoculant

记录芽孢杆菌菌剂发酵批次信息（菌种编号、接种量、温/通气量、周期）、灭菌参数（115℃～121℃、0.1 MPa～0.15 MPa、20 min～30 min）及成品检测报告，确保符合《农用芽孢杆菌发酵培养技术规程》，可通过 SN/T 2632 溯源核查。

3.7 随水滴施 FertigationorApplicationwithDripIrrigation

将需施用的微生物菌剂、酶制剂和寡糖溶于水中，通过滴灌灌水系统，以点滴方式滴入作物根部的方法。

4 农用生物菌剂、酶、寡糖产品的要求

4.1 产品选择

参考当地土壤性质、作物种类及生长需求选用合适的微生物菌剂、酶制剂和寡糖产品。盐碱地需选用耐盐浓度≥1.0% NaCl、pH 值耐受范围 5.0～10.0 的芽孢杆菌菌剂,低肥力地块优先选用解磷、固氮功能型菌剂等,常用的微生物菌剂按功能分类可参考附录 A；提质增效酶优先选用复合蛋白酶≥500 U/g、植酸酶≥700U/g 的产品；农残降解酶需通过兼容性试验，确保与芽孢杆菌混合 4h 内菌活保留率≥75%;酶制剂可优先选择符合表 2 指标要求的产品；寡糖产品宜选择纯度高、活性强符合表 3 的产品，且适用于目标作物的类型。

4.2 技术指标

微生物菌剂产品技术要求应符合 GB 20287 的规定，菌剂产品的技术指标应符合表 1 要求,有效活菌数采用 GB/T 35950 肥料中菌剂的测定方法。

表 1 农用微生物菌剂产品的技术指标

项目	液体型	粉剂型	颗粒型
有效活菌数（cfu)/（亿/g 或亿/ml)[a] ≥	2.0	2.0	1.0
霉菌杂菌数/（个/g） ≤	3.0×106	3.0×106	3.0×106
杂菌率/（%） ≤	10.0	20.0	30.0
水分/（%） ≤	-	35.0%	20.0%
细度/（%） ≥	-	80%	80%

表 1　农用微生物菌剂产品的技术指标（续）

项目	液体型	粉剂型	颗粒型
pH 值	5.0~8.0	5.5~8.5	5.5~8.5
保质期（月）[b]　≥	3	6	6
无害化指标	产品中不应含有对人体和环境有害的物质，如粪大肠菌群数、蛔虫卵死亡率、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物等。		
[a] 复合菌剂，每一种有效菌的数量不得少于 0.01 亿/g；以单一的芽孢杆菌制成的粉剂产品中有效活菌数不少于 1.2 亿/g。 [b] 此项仅在监督部门或仲裁双方认为有必要时检测。			

农业级酶制剂肥料产品指标应符合表 2 要求，其他类型酶制剂可参考相关产品标准，肥料产品应符合 HG/T 4365、NNY/T 3831 水溶性肥料等相应国家或行业标准；酶制剂含量采用干燥减重法检测，酶活参照对应底物的检测方法进行活性鉴定。

表 2　农业级酶制剂肥料产品的技术指标

项目	农业级
有机质含量/ g/L　≥	30.0
总养分（$N+P_2O_5+K_2O$）含量/ g/L　≥	100.0
酶制剂含量含量/ g/L　≥	4.5
氯离子含量/ g/L　≤	20.0
水不溶物含量/ g/L　≤	50.0
肥料中有毒有害物质的限量要求符合 GB 38400。	

农业级寡糖产品指标应符合表 3 要求，其中有效成分（如壳寡糖、褐藻寡糖）含量应不低于产品标识值，且产品中有害物质含量应符合国家相关安全规定，肥料产品符合 HG/T 4365、NNY/T 3831 水溶性肥料等相应国家或行业标准。

表 3　农业级寡糖产品的技术指标

项目		农业级
感官		细粉、无异味、无视力可见杂质
水分（%）　≤		8.0
灰分（%）　≤		2.0
pH 值（1%水溶液）		3.0-7.0
寡糖纯度（%）	褐藻寡糖　≥	85.0
	壳寡糖　≥	80.0
水不溶物含量　≤		1.0
肥料中有毒有害物质的限量要求符合 GB 38400。		

4.3　产品贮存

农业微生物菌剂应符合 GB 20287《农用微生物菌剂》、NY 884 《生物有机肥》和 NY/T 1535《肥料合理使用准则 微生物肥料》的规定，在阴凉、干燥、通风的条件下存放，不得露天堆放，避免日晒

雨淋，储存温度≤25℃、湿度≤60%，液体型保质期≥6 个月，粉剂型≥12 个月；酶制剂和寡糖相关产品应按照产品说明书要求进行贮存，一般也需避免高温、高湿及阳光直射，防止产品变质失效；酶制剂相关产品需避免与碱性物质混存，防止酶活失活。

5 施用方法

5.1 施用原则与方式

采用随水滴施方式施用农用微生物菌剂、酶制剂及寡糖肥料产品，确保肥料能够精准地送达作物根际，从而提高养分利用效率。施用过程中应遵循“先水后肥、肥后清管”的原则，结合作物生育期需肥规律与生长特性，选择合适的产品、滴灌时间和施用量，确保作物获得充足的养分供应。对于微生物菌剂，施用前需确保其充分活化活化，保持较高的活性；酶制剂应选择合适的稀释浓度，并避免与碱性物质混合影响酶活；寡糖肥料产品要确保充分溶解，避免堵塞滴灌管道。在施用过程中应定期检查滴头出水情况，确保无漏滴、断滴现象，保证施用效果稳定、持久。施肥结束后，应继续滴清水冲洗管道，防止养分残留堵塞滴头。

5.2 产品预处理

粉剂型、颗粒型微生物菌剂：施用前需用 30℃-35℃温水完全溶解并稀释，稀释倍数控制在 200 倍 - 500 倍；溶解后均匀搅拌，置于阴凉通风处静置发酵繁殖 1 天，期间每 2 小时搅拌 1 次，确保菌剂活化率≥90%，避免结块影响施用效果。

液体型微生物菌剂：可直接按产品说明书或农业技术人员建议稀释，若与其他产品混合，需先进行小剂量兼容性试验，确认无沉淀、分层后再扩大用量。

酶制剂与寡糖相关肥料产品：严格按照产品说明书规定的浓度稀释，酶制剂稀释时需使用 pH 6.0-7.0 的清水，避免碱性水导致酶活失活；寡糖肥料应符合 HG/T 4365 标准，以确保完全溶解，过滤去除未溶杂质，防止堵塞滴灌管道。

5.3 混合与施用操作

混合顺序：先加入活化后的微生物菌剂，搅拌均匀后加入酶制剂，待完全混合无分层后，再加入稀释好的寡糖肥料及其他肥料，严禁酶制剂与肥料直接混合，避免化学物质破坏酶活性。

施肥罐添加：将混合均匀的农用微生物菌剂、酶制剂和寡糖混合液，与肥料一同加入滴灌施肥罐，确保混合液在罐内搅拌均匀，避免局部浓度过高。

施用时机：在滴灌系统滴水完成前 1 小时开始施用混合液，通过点滴方式精准滴入作物根际区域；滴灌过程中需实时检查滴头出水情况，确保每垄滴灌均匀，无漏滴、断滴现象。

5.4 灌溉与肥料协同管理

灌溉制度：根据当地水源条件、土壤墒情及轮灌周期，制定科学灌溉方案，确保“滴水-滴肥”同步进行，避免水分与养分脱节；灌溉用水需符合 GB 5084 要求，盐碱地种植场景需额外检测灌溉水 EC 值≤1.5 mS/cm、pH 值 6.5～7.5。

肥料施用：肥料选择与用量需符合 NY/T 496 及 NY/T 1535 要求；参考当地常规施肥量，结合作物养分需求及生长阶段，适当减少化肥用量 10%～15%（其中氮肥减量优先，复合肥次之），避免养分

过量累积。

5.5 特殊注意事项

农残控制施用要求：若需配合农残降解酶使用，需在化学农药施用后 3 天～5 天滴施，确保农残降解酶与农药间隔期≥72 小时，避免酶与农药直接反应降低效果；施用后可减少化学农药用量 10%～20%，具体减量比例需根据作物病虫害发生程度调整。

现混现用要求：农用微生物菌剂、酶制剂、寡糖和肥料混合液需在配制完成后 2 小时内施用完毕，不宜久存，防止微生物失活、酶活性下降或养分挥发，影响整体施用效果。

5.6 不同作物施用参考

各类作物随水滴施的具体用量、施用频次可参考表 4 中农用生物菌剂、酶、寡糖相关产品施用方法，结合作物品种特性、种植密度及土壤肥力水平灵活调整，确保适配不同作物的生育时期需求。

表 4 农用生物菌剂、酶、寡糖相关产品施用方法

作物类别	微生物菌剂		酶制剂肥料产品		寡糖肥料产品			
	第 1 水	第 2 水	第 1 水	第 2 水	第 2-3 水	第 4-5 水	第 6-7 水	第 8 水
粮油类	滴灌生物黄腐酸型 1 kg/亩～2 kg/亩		滴灌提质增效酶肥料产品 1-2L/亩/次		滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）分别 2-3kg/亩和 4-5kg/亩	滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）8-10kg/亩、褐藻寡糖大量元素水溶肥（8-12-32）4-6kg/亩;第 5 水滴灌农残降解酶肥料产品 1-2L/亩/次；叶面喷施壳寡糖中微量元素叶面肥每 7-10 天 1 次，连喷 3-4 次。	滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）2-3kg/亩、褐藻寡糖大量元素水溶肥（8-12-32）1-2kg/亩；第 6 水滴灌农残降解酶肥料产品 1-2L/亩/次	-
经济类	滴灌生物黄腐酸型 2～3kg/亩		滴灌提质增效酶肥料产品 2L/亩/次		滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）分别 3-4kg/亩和 5-6kg/亩	滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）6-8kg/亩、褐藻寡糖大量元素水溶肥（8-12-32）3-4kg/亩；叶面喷施壳寡糖中微量元素叶面肥每 7-10 天 1 次，连喷 3-4 次。	滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）10-12kg/亩、褐藻寡糖大量元素水溶肥（8-12-32）5-6kg/亩；滴灌农残降解酶肥料产品 1-2L/亩/次	滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）2-3kg/亩、褐藻寡糖大量元素水溶肥（8-12-32）1-2kg/亩
果树类	滴灌生物黄腐酸型 6-8kg/亩		滴灌提质增效酶肥料产品 3-5L/亩/次		滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）分别 5-6kg/亩和 7-8kg/亩	第 4 水至第 7 水滴灌褐藻寡糖大量元素水溶肥（10-30-12）10-12kg/亩、褐藻寡糖大量元素水溶肥（8-12-32）6-8kg/亩；第 6 水和第 7 水滴灌农残降解酶肥料产品 1-2L/亩/次；第 4 水后作物叶面喷施壳寡糖中微量元素叶面肥每 7-10 天 1 次，连喷 4 次。		

6 滴灌系统维护

每次施肥结束后，用清水冲洗滴灌系统，防止菌肥残留导致管道堵塞。定期检查滴灌管道、过滤器等部件的磨损情况，及时更换损坏部件。

7 病虫草害防治

作物病虫草害防治药剂的使用应符合 GB/T 8321（所有部分）和 NY/T 1276 的规定。菌剂不应与对微生物具有抑制、杀灭作用的农药同时使用。参考当地常规施药措施，根据作物病虫草害发生情况可适当减少化学农药用量。

附录 A
（资料性）
生产中常用微生物菌剂

功能	菌种	用途
固氮菌菌剂	棕色固氮菌 Azotobacter vinelandii	固氮、促生，固定空气中的游离氮，提高土壤肥力，实现作物增产。
	圆褐固氮菌 Azotobacter chroococcum	
	生脂固氮螺菌 Azospirillum lipoferum	
	印度拜叶林克氏菌 Beijerinchia indica	
解磷类微生物菌剂	巨大芽孢杆菌 Bacillus megatherium	降解土壤中的有机磷，促进作物根系生长。
	胶质芽孢杆菌 Bacillus mucilaginosus	
	枯草芽孢杆菌 Bacillus subtilis	
	地衣芽孢杆菌 Bacillus licheniformis	
	荧光假单胞菌 Pseudomonas fluorescens	
硅酸盐微生物菌剂	胶质芽胞杆菌 Bacillus mucilaginosus	溶解土壤中硅酸盐并释放出可溶磷钾元素及钙、硫、镁、铁、锌、钼、锰等中微量元素，促进植物生长、提高抗病性。
	土壤芽孢杆菌 Bacillus edaphicus	
光合细菌菌剂	沼泽红假单胞菌 Rhodopseudomonas palustris	肥沃土壤、促进植物生长、抵御环境胁迫。
	胶质红假单胞菌 Rhodopseudomonas geletinosa	
	球形红假单胞菌 Rhodopseudomonas sphaeroides	
	绿色红假单胞菌 Rhndopxeudomonas viridis	