

ICS 65.080
CCS B10

T/SSSC

中国土壤学会团体标准

T/SSSC 0 —2026

秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用技术规范

Technical specification for application of straw sugar-residue-derived fulvic acid
organic fertilizer

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国土壤学会 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 施用前准备	4
6 施用技术	5
8 安全要求	9
9 效果评价	9
10 记录与档案	9
附录 A （资料性） 秸秆糖渣黄腐酸有机肥推荐施用量	11
附录 B （资料性） 秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用记录表	13
附录 C （资料性） 施用异常及处理建议	14

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。

本文件由中国土壤学会提出并归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、安徽丰原集团有限公司、蚌埠星河秸秆生物科技有限公司。

本文件主要起草人：于佳动、冯晶、李荣杰、柯丹丹、葛岚、王舒、申瑞霞、罗娟、刘然、李雨鑫、贾辰。

秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用技术规范

1 范围

本文件规定了秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用的基本要求、施用前准备、施用技术、施后管理、安全要求、效果评价和记录档案，并按产品形态对固体型和液体型施用要求作出规定。

本文件适用于以秸秆经预处理和酶解制糖后剩余糖渣、木质素富集残渣及木质素碱回收液等为主要来源，经发酵腐殖化、热催化转化、提取浓缩或复配形成的秸秆糖渣黄腐酸有机肥，在农作物与果蔬种植中的施用。

本文件不规定秸秆糖渣黄腐酸有机肥的具体生产工艺、设备配置、催化剂使用 and 产品质量检测方法，也不适用于未经稳定化转化处理糖渣或黑液的直接还田。

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/T 34765—2024 肥料和土壤调理剂 黄腐酸含量及碳系数的测定方法

GB/T 38072—2019 黄腐酸原料及肥料 术语

NY/T 496—2010 肥料合理使用准则 通则

NY/T 525—2026 有机肥料

NY/T 1868—2021 肥料合理使用准则 有机肥料

GB 38400—2019 肥料中有毒有害物质的限量要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

黄腐酸 fulvic acid

腐殖物质中一组相对分子质量较小的，既能溶于稀碱溶液，又能溶于酸和水，具有芳香族、脂肪族及多种官能团结构特征的，稀溶液呈黄色或棕黄色的无定形有机弱酸混合物。

[来源：GB/T 34765—2024，3.1]

3.2

生物质黄腐酸 bio-fulvic acid

生化黄腐酸

粮基糟渣、植物秸秆、蔗渣、木屑、餐厨废弃物、酒精废弃物经微生物发酵或高温高压条件下化学反应制得的黄腐酸。

[来源：GB/T 38072—2019，2.1.4]

3.3

秸秆糖渣黄腐酸有机肥 straw sugar residue-derived fulvic acid organic fertilizer

以秸秆经预处理和酶解制糖后剩余糖渣、木质素富集残渣及木质素碱回收液等为主要来源，经发酵腐殖化、热催化转化、提取浓缩或复配形成，含有黄腐酸类活性组分的肥料产品。

注：产品形态可分为固体型和液体型。固体型产品可由糖渣、木质素富集物或其转化产物经热催化转化、腐殖化转化、复配、干燥或造粒形成；液体型产品可由木质素碱回收液、糖渣转化液或其提取液、浓缩液、调配液形成。

3.4

固体型秸秆糖渣黄腐酸有机肥 solid straw sugar residue-derived fulvic acid organic fertilizer

以秸秆糖渣、木质素富集残渣或其热催化、腐殖化转化产物为主要来源制备的固体形态秸秆糖渣黄腐酸有机肥。

3.5

液体型秸秆糖渣黄腐酸有机肥 liquid straw sugar residue-derived fulvic acid organic fertilizer

以木质素碱回收液、秸秆糖渣转化液或其提取液、浓缩液、调配液为主要来源制备的液体形态秸秆糖渣黄腐酸有机肥。

4 基本要求

4.1 秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用应符合 NY/T 496—2010 关于肥料合理使用准则的规定，坚持因地、因作物、因土壤肥力和目标产量合理施用。

4.2 施用前宜掌握土壤有机质、pH、盐分、主要养分含量和前茬施肥情况，有条件的地区宜依据测土结果确定施用量。

4.3 秸秆糖渣黄腐酸有机肥应质量稳定、来源清楚、标识完整。采用发酵腐殖化路线的固体型产品应腐熟充分；采用热催化、提取浓缩或复配路线的产品应完成稳定化转化，并符合明示执行标准要求。固体型产品的有机肥料相关质量要求，以及包装、标识、运输和储存要求宜符合 NY/T 525—2026 的规定；液体型产品应符合其明示执行标准要求。产品中有毒有害物质限量应符合 GB 38400—2019 的规定。

4.4 秸秆糖渣黄腐酸有机肥宜与化肥减量、有机质提升、土壤改良和作物稳产相结合，不宜盲目高量施用。

4.5 施用过程中应避免肥料与种子、幼根直接接触，防止烧苗；合理管控用量，防范盐分累积、养分淋失和农田面源污染。

4.6 固体型产品宜作为底肥、基肥或土壤调理用肥，液体型产品宜作为叶面喷施、追肥、灌根、沟施、滴灌或随水施用肥料。施用时应根据产品形态、黄腐酸含量、养分含量、土壤条件和作物需肥规律确定施用方式。高含量黄腐酸产品应按有效黄腐酸投入量折算施用量。

4.7 不同工艺路线生产的秸秆糖渣黄腐酸有机肥，在施用环节应以产品形态、黄腐酸含量和明示使用说明为依据，不宜仅按普通有机肥施用量套用。固体型高含量黄腐酸产品和液体型高浓度黄腐酸产

品宜分别建立底肥和叶面喷施推荐用量。

5 施用前准备

5.1 肥料检查

施用前应检查产品名称、产品形态、主要原料、养分含量、有机质含量、黄腐酸含量、生产日期、保质期、执行标准和使用说明。产品主要原料或说明中宜明确秸秆糖渣、木质素富集残渣、木质素碱回收液、糖渣腐殖化转化物、热催化转化物或其提取物来源。固体型产品还应关注稳定化程度、含水量和颗粒均匀性；液体型产品还应关注稀释后均匀性、叶面喷施适用性、沉积物可分散性、过滤适用性和小量混配稳定性。固体型产品的包装、标识等应符合 NY/T 525—2026 关于包装、标识、运输和储存的要求；黄腐酸含量可按 GB/T 34765—2024 测定。

固体型产品应检查包装完整性、含水状况、结块情况和异味情况；液体型产品应检查推荐稀释倍数、适用施用方式、包装密封情况和摇匀要求。固体型产品受潮结块、霉变、异味明显的，液体型产品性状与产品标识明显不符、包装渗漏、超过保质期，或经充分摇匀、搅拌后仍不能恢复均匀状态的，不应施用。

5.2 地块状况

施用前应了解地块土壤质地、肥力水平、有机质含量、酸碱状况、盐分状况、灌排条件和前茬施肥情况。

土壤有机质偏低、耕层结构较差、长期单施化肥的地块，宜采用固体型产品补充有机质和黄腐酸类活性组分。

设施栽培、盐分偏高、灌排条件较差或前茬施肥量较大的地块，应控制液体型产品施用浓度、单次用量和施用频次。

5.3 作物类型

应根据作物种类、生育期、根系分布、种植密度和目标产量确定施用时期、施用量和施用方法。

苗期、移栽缓苗期及根系较弱阶段，应避免固体型产品集中高量施用。固体型产品不应与种子、

幼根直接接触；液体型产品用于叶面喷施时，应按产品说明稀释后在作物关键生育期分次施用。玉米可在苗期、拔节期、喇叭口期和灌浆期等关键期喷施，其他作物宜参照其营养生长、开花坐果、结荚膨大或品质形成等关键期确定。

5.4 配施准备

施用前宜根据作物需肥规律、土壤供肥能力、目标产量和产品养分含量制定配施方案。配施方案宜按照 NY/T 496—2010 的要求，并参考 NY/T 1868—2021 中有机肥料合理施用原则、施用要点和安全施用要求确定。

与氮、磷、钾及中微量元素肥料配施时，应考虑黄腐酸类组分对养分络合、吸附和有效性的影响，结合产品养分含量和当地施肥推荐量调整化肥用量。

5.5 设备准备

固体型产品宜根据含水量或产品性状选择机械撒施、沟施或穴施等适宜施肥设备，施用前应检查施肥设备施用均匀性。

液体型产品采用叶面喷施、滴灌、微喷或水肥一体化系统施用前，应检查喷雾器、过滤装置、管道和滴头运行情况，宜先充分稀释、搅拌均匀并过滤后施用。

6 施用技术

6.1 施用时期

6.1.1 秸秆糖渣黄腐酸有机肥宜以基施和关键期补充施用相结合。固体型产品宜在播种、移栽或定植前作底肥或基肥施用；液体型产品宜在作物关键生育期叶面喷施，也可在作物根系形成后灌根、滴灌或随水施用。

6.1.2 粮食作物、油料作物等大田作物宜在播种或移栽前结合整地施用固体型产品，施后应及时翻耕入土，避免肥料集中分布于种子周围。液体型产品宜在苗期、拔节期、抽穗或灌浆等关键期分次喷施。

6.1.3 蔬菜作物宜在定植前结合翻耕、起垄或作畦施用固体型产品。生长期需补充施用时，液体型产

品可稀释后叶面喷施、灌根、沟施或随水施用。设施蔬菜根区盐分和养分累积风险较高，施用液体型产品时应根据土壤盐分、根系长势和灌溉制度控制施用浓度和频次，并避开采收前近期开喷。

6.1.4 果树宜在采果后至落叶前结合秋施基肥施用固体型产品，也可在萌芽前补充施用。液体型产品宜在萌芽、花后、幼果膨大和转色增糖等关键期稀释后叶面喷施，或沿滴水线沟施、灌根、随水施用。

6.1.5 设施栽培宜避开高温、高湿和土壤盐分较高时期。连续施用液体型产品的设施地块，应结合土壤盐分或电导率变化调整施用频次。

6.2 施用量

6.2.1 施用量应根据产品形态、明示黄腐酸含量、有效黄腐酸投入量、土壤肥力、作物类型和目标产量确定。不同区域和不同作物的施用方法可保持相对一致，但应结合当地土壤盐分、肥力和作物安全性适当校核。施用量确定应符合 NY/T 496—2010 的要求，并参考 NY/T 1868—2021 中合理施用原则和施用要点。

固体型产品以质量计量，液体型产品以原液量、稀释后黄腐酸含量和喷施次数计量。黄腐酸含量为 20%~30%的固体型产品宜作为底肥施用，推荐用量为 15 kg/亩~25 kg/亩；黄腐酸含量为 60%~70%的液体型产品宜按产品说明稀释，叶面喷施时可按 1 kg/次/亩~2 kg/次/亩分 3 次~4 次施用，施用液有效黄腐酸含量宜控制在约 40%或按产品说明执行。

6.2.2 常规地块可按附录 A 推荐量施用。土壤有机质偏低或耕层结构较差地块，固体型产品可取推荐范围高值；设施连作、盐分偏高、养分累积明显或叶片较嫩弱的作物，应取推荐范围低值，并降低液体型产品单次浓度和累计用量。

6.2.3 与化肥配施时，应重点考虑黄腐酸类组分对养分络合、促吸收和土壤调理作用，不宜按普通有机肥大比例替代化肥；固体型高含量黄腐酸产品提供的氮、磷、钾等养分量较低时，应按作物需肥规律配足速效养分。液体型产品与水溶肥、叶面肥或农药混配时，应先进行小量混配观察。

6.2.4 同一地块连续施用时，应根据土壤有机质、盐分、电导率、叶片反应和作物长势变化，逐年调

整施用量。连续施用后土壤有机质明显提升或根区盐分、电导率升高时，应调整固体型产品施用量；叶面喷施出现叶片灼伤、斑点或生长受抑时，应降低液体型产品浓度或减少施用频次。

6.3 施用方法

6.3.1 撒施

固体型产品用于大田作物时，可采用撒施方式，撒施后应及时翻耕入土。含水率较高或易结块产品应破碎后均匀施用。

6.3.2 条施或沟施

固体型产品用于行播或定植作物时，可采用条施或沟施方式。肥料宜施于种子或植株侧下方，与种子或幼根保持适当距离，施后覆土；开沟位置、沟深和沟距应根据作物根系分布、种植密度和当地作业方式确定。

6.3.3 穴施

固体型产品用于果菜类、经济作物和果树幼树时，可采用穴施方式。施肥后应覆土，避免肥料直接接触根系。穴施用量应根据单株需肥量、根系大小和土壤肥力确定，不宜将固体型产品集中于主根附近。

6.3.4 追施

追施宜根据产品形态采用沟施、穴施、灌根、滴灌、随水施用或叶面喷施。固体型产品追施后宜及时覆土；液体型产品应按产品说明稀释后施用，采用滴灌、微喷等方式施用时宜先过滤，施用后宜用清水冲洗管道。液体型产品不宜在土壤过湿、积水、根系缺氧、高温强光或作物逆境胁迫条件下高浓度施用。

6.3.5 叶面喷施

液体型产品用于叶面喷施时，应按产品说明稀释至适宜浓度后均匀喷施叶片正反面，以叶面湿润不滴流为宜。喷施宜选择无风或微风的晴天上午或傍晚进行，避开高温强光、强降雨前和病弱植株应激期。玉米可于苗期、拔节期、喇叭口期和灌浆期喷施3次~4次，其他作物宜选择其关键营养

生长和产量形成期喷施。

6.4 与其他肥料配施

6.4.1 秸秆糖渣黄腐酸有机肥可与氮肥、磷肥、钾肥及中微量元素肥料配合施用。配施时应根据产品养分含量、黄腐酸含量和作物需肥规律调整化肥用量。

6.4.2 固体型产品与化肥混合施用时，应现混现用，不宜长时间堆放。液体型产品与其他液体肥、水溶肥、叶面肥、农药或灌溉水混用前，宜进行小量混配观察；出现经充分搅拌后仍不能重新分散的沉淀、絮凝、分层或叶面灼伤风险时，不应混配施用。

6.4.3 不宜与强酸性、强碱性、强氧化性物料或可能影响肥效的物料长期混存混用。液体型产品与高浓度盐类肥料或叶面肥混用时，应关注黄腐酸组分的混配稳定性、叶面安全性和根区浓度风险。

6.4.4 化肥减量比例宜根据当地土壤肥力、作物需肥规律和农业技术部门推荐确定。固体型高含量黄腐酸产品主要发挥黄腐酸活性组分、促进养分利用和土壤调理作用，不宜按普通有机肥用量等量替代化肥；高产作物或当季需肥量较大的作物应配合速效氮、磷、钾肥施用。

7 施后管理

7.1 固体型产品施肥后应及时覆土，减少养分挥发、径流和淋失，并与耕层或根区土壤充分接触；液体型产品沟施、灌根或滴灌后宜根据土壤墒情适量补水；叶面喷施后短时间内遇雨的，可根据叶面附着情况和产品说明酌情补喷。

7.2 土壤墒情不足时，宜适量灌水；液体型产品用于土壤施用时，应根据土壤墒情、作物需水量和灌溉制度确定稀释倍数和施用水量。叶面喷施宜选择无风或微风的上午、傍晚进行，避开高温强光、强降雨前和植株萎蔫期。土壤过干时不宜高浓度施用液体型产品，土壤积水时不宜施用固体型产品。

7.3 强降雨前、降雨期间、田间积水或地表径流风险较高时，不应进行土壤施用。坡耕地或邻近沟渠、水体地块施用时，宜参考 NY/T 1868—2021 中安全施用要求，采取沟施、覆土、分次施用等措施；液体型产品不应在径流风险较高区域随水冲施，叶面喷施应避开大风和降雨过程，以降低黄腐酸类水溶性组分和养分随径流流失风险。

8 安全要求

8.1 不得施用未腐熟、来源不明、夹杂明显异物或存在污染风险的产品。产品中有毒有害物质限量应符合 GB 38400—2019 的规定；未经腐熟或稳定化处理的秸秆糖渣不应直接施入农田。

8.2 液体型产品应按产品说明稀释后用于土壤施用。因黄腐酸类组分水溶性较好，液体型产品不应在径流风险较高区域随水冲施，不应直接喷施于蔬菜、果品等可食用部位。

8.3 施肥人员应做好必要防护，施肥工具和包装废弃物应及时清理。液体型产品残液不应直接排入沟渠、水体或农田排水系统。

9 效果评价

9.1 秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用效果可从作物长势、根系生长、产量、品质、土壤有机质、土壤 pH、土壤速效养分和土壤盐分等方面进行评价。宜重点评价黄腐酸投入后对根系发育、养分有效性、土壤有机质提升和化肥减量的作用。

9.2 有条件的地区宜设置常规施肥对照或减量施肥对照，宜在同一地块连续进行不少于 2 个生产季的对比评价。评价时宜记录黄腐酸投入量、产品形态、施用量、稀释倍数和配施肥料用量。

9.3 评价结果宜作为下一季施用量、施用时期和配施方案调整的依据。当出现作物长势下降、土壤盐分升高、根系受抑、肥效不明显或滴灌堵塞等情况时，应调整施肥方案，必要时停止施用，并重点调整液体型产品施用浓度、施用频次和配施方式。

10 记录与档案

10.1 施用单位或种植主体应建立施用记录档案，记录保存期不应少于 2 年。

10.2 记录内容应包括地块编号、作物种类、面积、肥料名称及产品形态、生产企业、批号、施用日期、施用生育期、施用量、稀释倍数、施用方式、配施肥料、天气情况和操作人员等。有条件的主体宜记录糖渣或黑液来源、工艺路线、黄腐酸含量、黄腐酸投入量、叶面喷施次数和化肥减量情况。施用记录表参见附录 B。

10.3 出现作物异常生长、烧苗、减产、盐害、根系受抑、叶片灼伤、施肥或喷施设备堵塞等问题时，应记录异常表现、发生时间、处理措施和处理结果。液体型产品施用异常还宜记录稀释倍数、混配肥料、过滤情况、喷施天气和喷施生育期。施用异常及处理建议参见附录 C。异常记录应纳入施用档案，保存期不应少于 2 年。

附录 A

(资料性)

秸秆糖渣黄腐酸有机肥推荐施用量

秸秆糖渣黄腐酸有机肥推荐施用量见表 A.1。

表 A.1 秸秆糖渣黄腐酸有机肥推荐施用量

工艺路线	产品形态	产品特点	推荐使用量	主要施用方式	备注
好氧发酵腐殖化路线	固体型	以秸秆糖渣经好氧发酵、腐熟腐殖化形成的黄腐酸有机肥为主，黄腐酸含量一般为 10%~15%，兼具有机质补充、土壤培肥和根区改良作用。	粮食作物 200~500 kg/亩；油料及经济作物 200~400 kg/亩；露地蔬菜 300~800 kg/亩；设施蔬菜 300~600 kg/亩；果树幼树 1~3 kg/株，结果树 3~10 kg/株。	基施为主，可采用撒施后翻耕、条施、沟施或穴施。	土壤有机质偏低、耕层结构较差地块可取高值；设施连作、盐分偏高或前茬施肥量较大地块宜取低值。
	液体提取型或调配型	以好氧腐殖化产物提取液、浓缩液或调配液为主，黄腐酸含量按产品标识确定，主要用于根区调理和养分有效性提升。	一般 2~8 kg/亩·次，或按产品标识推荐量施用；黄腐酸含量差异较大时，应按有效成分折算。	稀释后灌根、沟施、随水冲施、滴灌或水肥一体化施用。	不宜高浓度施用；与水溶肥、冲施肥混用前应进行小量混配观察。
热催化转化路线	固体型	以秸秆预处理、酶解制糖后富木质素糖渣，或木质素碱回收液转化产物为原料，经加热催化、复配等工艺形成的高含量固体黄腐酸产品，黄腐酸含量一般为 20%~30%。	15~25 kg/亩。	作为底肥施用，可与常规底肥、有机肥或复合肥配施，采用撒施、条施或沟施，施后覆土。	该类产品以黄腐酸功能增效为主，不宜按普通有机肥高量施用；应根据产品黄腐酸含量和配施肥料用量控制总投入量。
	液体型	以木质素碱回收液或富木质素转化液经加热催化、浓缩或调配形成的高浓度液体黄腐酸产品，黄腐酸含量一般为 60%~	1~2 kg/亩·次，每季喷施 3~4 次。	叶面喷施为主，施用前按产品说明稀释，施用液黄腐酸含量可控制在 40%左右。玉米可在苗期、	应避开高温、强光、降雨前和作物逆境胁迫较重时段；蔬菜、果品等作物应避开采收期和可食

工艺路线	产品形态	产品特征	推荐使用量	主要施用方式	备注
		70%。		拔节期、喇叭口期和灌浆期等关键时期喷施，其他作物宜在营养生长、花果形成或产量形成关键期喷施。	用部位直接高浓度喷施。

注：本表为资料性推荐施用量。好氧发酵腐殖化路线产品以有机质补充和土壤培肥为主，施用量相对较高；热催化转化路线产品以高含量黄腐酸功能增效为主，施用量相对较低。实际施用时应结合产品标识、黄腐酸含量、作物类型、土壤肥力和当地施肥制度确定。

附录 B

(资料性)

秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用记录表

秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用记录表见表 B. 1。

表 B. 1 秸秆糖渣黄腐酸有机肥施用记录表

地块 编号	作物	面积	土壤 情况	肥料 名称 及产 品形 态	生产 企业	批号	施用 日期	施用 量 / 稀释 倍数	施用 方式	配施 肥料	天气	操作 人员	备注

附录 C

(资料性)

施用异常及处理建议

施用异常及处理建议见表 C.1。

表 C.1 施用异常及处理建议

异常情况	可能原因	处理建议
烧苗、萎蔫	局部施肥量过大，肥料与种子或幼根直接接触	及时灌水稀释，必要时扒土移肥；后续改为沟施、条施或减少用量
出苗不齐	施肥不均、肥料未充分腐熟、土壤墒情不足	检查肥料质量和土壤墒情，补水保墒，后续避免肥料直接接触种子
土壤返盐	设施连作、用量偏高、灌排不畅	减少施用量，配合灌水淋盐、深翻和轮作
肥效不明显	土壤温度低、墒情不足、施用量偏低或配施不合理	调整施用时期，改善墒情，结合测土结果优化配施方案
雨后流失	施肥后未覆土，遇强降雨或地表径流	施后及时覆土，避开强降雨前施肥，完善排水措施
作物徒长	氮肥配施过量或施用时期不当	控制氮肥用量，调整追肥时期，合理水分管理
滴灌堵塞	液体型产品未充分稀释或过滤，产品存在沉淀物	施用前充分稀释并过滤，清洗管道和滴头，必要时调整施用方式
叶片灼伤、斑点	液体型产品浓度过高，高温强光条件下喷施或混配不当	立即停止喷施，清水喷淋缓解；后续降低施用浓度，避开高温时段并进行小量混配试验