

ICS 号 XXX

中国标准文献分类号 XXX

团体标准

T/CAPID XXX-2021

沼渣农林基质

biogas residues media for agriculture and forestry

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国产业发展促进会 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》给出的规定起草。

本文件由 XXXX 提出。

本文件由 XXXX 归口。

本文件主编单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

沼渣农林基质

1 范围

本文件规定了沼渣作为农林基质的术语和定义、类型、无害化处理过程要求、产品质量要求、应用要求、检测方法、检验规则、标识以及包装、运输和贮存。

本文件适用于以畜禽粪便、秸秆等种养殖业及其加工过程中产生的有机废弃物为原料，经厌氧发酵后的固体部分再经无害化处理或混配形成的沼渣农林基质。

本文件不适用于符合 NY/T525-2021 的产品。

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 18382-2016 肥料标识 内容和要求
- GB/T 601-2016 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 6679-2016 固体化工产品采样通则
- GB/T 6682-2016 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8576 复混肥料中游离水含量的测定 真空烘箱法
- 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 23349-2020 肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标
- GB/T 33891-2007 绿化用有机基质
- NY/T 525-2021 有机肥料
- NY/T 2596-2014 沼肥
- NY/T 3442-2019 畜禽粪便堆肥技术规范
- NY/T 2118-2012 蔬菜育苗基质

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 沼渣 **biogas residues**

沼渣是植物源和动物源有机废弃物经厌氧沼气生产后产生的残渣经固液分离得到的固体部分。

3.2 沼渣农林基质 **biogas residues media for agriculture and forestry**

沼渣经过发酵熟化、混配后形成的具有改良土壤性质，改善土壤肥力以及（或）可作为蔬菜、花卉、园林和大田作物正常生长发育适宜载体的有机物料。

3.3 无害化（熟化） **mature**

在人工控制的好氧或厌氧条件下，消除危害环境卫生安全性和危害植物安全性成分，使其成

为稳定无害状态的过程。

3.4 环境卫生安全性 environmental sanitation and safety

具有或产生危害人、畜健康及环境清洁的因素。包括有害的气体、液体、化学物质、有害生物、高浓度盐及重金属等。

3.5 植物安全性 non- phytotoxicity

具有或产生危害植物正常生长发育和植物产品质量的因素。包括有害的气体、液体、化学物质、病原菌、害虫卵、杂草种子、高浓度盐及重金属等。

3.6 粪便沼渣基质 biogas residues media based on manure

以畜禽粪便为主要原料 (>70%) 厌氧发酵后的沼渣经发酵熟化、调制后形成的沼渣农林基质。

3.7 混合沼渣基质 biogas residues media based on mixture feedstock

多种原料混合 (任一种原料<70%) 厌氧发酵后的沼渣经发酵熟化、调制后形成的沼渣农林基质。

3.8 秸秆沼渣基质 biogas residues media based on straw

以农作物秸秆为主要原料 (>70%) 厌氧发酵后的沼渣经发酵熟化、调制后形成的沼渣农林基质。

4 沼渣农林基质类型

沼渣农林基质主要用途是作为改良土壤、培肥土壤或栽培农林作物的载体，部分或全部替代自然土壤用于农林作物种植。

根据应用对象，分为林地用基质、园地用基质和耕地用基质。

根据施用方法可以分为：

a) 改善土壤物理和 (或) 化学和 (或) 生物性质，提高土壤有机质，且对作物和土壤无副作用的沼渣改良基质；

b) 作为蔬菜、花卉、园林和大田作物种子萌发、正常生长发育，具有良好的保水、通气和根系固着力的沼渣栽培基质；

c) 施用于作物播种或移植前改善根际环境、培肥地力用的沼渣基施基质；

5 沼渣无害化 (熟化) 工艺要求

5.1 原料要求

沼渣基质生产使用的原料按目录分类管理 (附录 A)，使用适用类原料可直接使用，禁用类原料严禁使用，评估类原料需经过县级及以上农业农村或生态环境主管部门或该团标归口管理单位组织相关专家进行安全性评价，合格后才能用于生产 (附录 B)。沼渣基质原料选择的基本原则是“安全、卫生、稳定、有效”。可作为基质调制用辅料的目录见附录 C。

5.2 无害化工艺要求

5.2.1 环境、卫生安全性工艺要求

5.2.1.1 有人工加热措施的处理工艺

对有害生物污染的原料，厌氧发酵前或厌氧发酵后，要求在处理设备内 65℃ 以上温度连续维持 2 天以上时间。并且要求无害化处理设施内所有位置都达到所指温度。

5.2.1.2 长时间高温厌氧发酵工艺

在沼气发酵阶段采用长时间高温厌氧工艺的情况，要求一批物料≥50℃ 的温度连续维持 20 天以上。

5.2.1.3 长时间中温厌氧工艺

在沼气发酵阶段采用中温长时间厌氧工艺的情况，要求一批物料连续厌氧停留时间 60 天以上。

5.2.1.4 好氧堆肥化处理工艺

对沼气发酵结束后生物可分解有机质较多的沼渣，采用高温堆肥化工艺的情况，要求在高温发酵阶段含水量≥40%，空气供应满足堆肥化发酵，且要求发酵温度≥55℃ 的时间连续持续 14 天以上，或≥60℃ 温度连续持续 7 天以上，或≥65℃ 温度连续持续 3 天以上。

5.2.2 植物安全性工艺要求

植物安全性工艺过程要求，除了解对植物生长有害的病原菌、害虫卵、杂草种子以外，重要的一点是要求彻底分解消除沼渣中生物可分解的有机物，使其处理物处于稳定状态。

5.2.2.1 有人工加热措施的处理工艺

利用人工加热处理设备进行沼渣的无害化处理后的物料，必须经过 30 天以上的后熟发酵，使生物可分解有机物含量达到 6.3.1 规定的要求，对植物生长安全。

5.2.2.2 长时间厌氧发酵工艺

在沼气发酵阶段采用长时间停留的厌氧发酵，物料分解转化率高的情况下，要求经过适当的后熟堆积发酵可做成沼渣农林基质。厌氧发酵阶段，在≥50℃ 的高温下停留时间 20 天以上，在 30℃ ~ 50℃ 中温下停留时间 60 天以上的厌氧发酵沼渣，经过 30 天以上的后熟发酵，只要可分解有机物含量达到 6.3.1 的要求，对植物生长安全，就可以作为沼渣农林基质。

5.2.2.3 好氧堆肥化工艺

对沼气发酵结束后生物可分解有机质较多的沼渣，采用高温堆肥化工艺的情况，要求在高温发酵阶段含水量≥40%，空气供应满足堆肥化发酵的情况下，一次发酵和二次发酵时间总和必须≥60 天，且发酵产品达到植物安全性要求。

6 产品质量要求

6.1 外观要求

沼渣基质应质地疏松、无结块、无明显异臭味和可视杂物，颜色一般应为黑褐色或灰褐色。

6.2 基本理化指标

不同原料厌氧发酵沼渣基质的基本理化指标应符合表 1 的规定。

表 1 不同原料厌氧发酵沼渣基质的基本理化指标

项目	粪便沼渣基质	混合沼渣基质	秸秆沼渣基质
粒径 (质量分数) /%	$W_{d \leq 5mm} \geq 95\%$	$W_{d \leq 5mm} \geq 95\%$	$W_{d \leq 5mm} \geq 80\%$
pH	5.0~9.0	5.0~9.0	5.0~9.0
EC 值/ (mS/cm)	≤ 3.5	≤ 3.0	≤ 2.5
有机质/%	≥ 25	≥ 25	≥ 30
含水量/%	$\leq 35\%$	$\leq 35\%$	$\leq 35\%$
总养分 (氮+五氧化二磷+氧化钾) 的质量分数 (以烘干基计) /%	≥ 3.5	≥ 3.0	≥ 2.0
干密度/ (mg/m ³)	0.2~0.8	0.2~0.6	0.2~0.5
湿密度/ (mg/m ³)	≤ 1.2	≤ 1.0	≤ 0.8
总孔隙度/%	> 60	> 60	> 60
持水孔隙度/%	> 45	> 45	> 45
通气孔隙度/%	> 15	> 15	> 15

6.3 安全性指标

6.3.1 植物安全指标 (腐熟度指标)

不同原料厌氧发酵沼渣基质的植物安全性指标应符合表 2 的规定。

表 2 不同原料厌氧发酵沼渣基质的植物安全性指标

项目	粪便沼渣基质	混合沼渣基质	秸秆沼渣基质
发芽指数/%	≥ 70	≥ 80	≥ 85
小苗指数	≥ 0.8	≥ 0.9	≥ 1.0
阳离子交换量 (以 NH ₄ ⁺ 计) /cmol/kg	> 15		
铵态氮/硝态氮	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.16
杂草种子活性, 株/3 L	5.0 株/3L		
可溶性钠/ (mg/kg)	≤ 1000		
可溶性氯/ (mg/kg)	≤ 1500		

6.3.2 环境、卫生防疫安全指标

厌氧发酵沼渣基质的环境卫生防疫安全指标应符合表 3 的规定。

表 3 厌氧发酵沼渣基质的环境卫生防疫安全指标

项目	指标
粪大肠菌群数, 个/g	≤ 100
蛔虫卵死亡率, %	≥ 95
沙门氏菌	不得检出

6.4 重金属指标

沼渣基质重金属含量应符合表 4 的规定。

表 4 沼渣基质重金属含量限值

项目	指标
总砷 (As) (以烘干基计) mg/kg	≤15
总汞 (Hg) (以烘干基计) mg/kg	≤2
总铅 (Pb) (以烘干基计) mg/kg	≤50
总镉 (Cd) (以烘干基计) mg/kg	≤3
总铬 (Cr) (以烘干基计) mg/kg	≤150
总铜 (Cu) (以烘干基计) mg/kg	≤200

7. 试验方法

7.1 分析实验室用水规格和试验方法

按 GB 6682 的规定执行。

7.2 标准溶液的制备

按 GB/T 601 的规定执行。

7.3 采样方法

按 GB/T 6679 的规定执行。

7.4 外观检测

手摸、目测。

7.5 理化指标的测定方法

理化指标的测定方法按表 5 的要求执行。

表 5 理化指标检测分析方法

项目	检测方法	方法来源
发酵温度	4 点测温法	NY/T 3442
粒径	筛分法	GB/T 33891
pH	pH 酸度计 (10:1 水基质比)	NY/T 3442
EC 值	电导仪 (10:1 水基质比)	NY/T 2118
有机质	重铬酸钾容量法 (灼烧法)	NY 525
含水量	真空烘干法	GB/T 8576
总养分 (氮+五氧化二磷+氧化钾)	蒸馏法 (N) ; 钒钼酸铵比色法 (P ₂ O ₅) ; 火焰光度计法 (K ₂ O)	NY 525
阳离子交换量	乙酸铵交换法	LY/T 1243
干、湿密度	环刀法	GB/T 33891
孔隙度	环刀法	NY/T 2118
粪大肠菌群数, 个/g	发酵法	GB/T 19524.1
蛔虫卵死亡率, %	沉淀法	GB/T 19524.2
沙门氏菌	培养基计数	GB 7959
杂草种子活性, 株/3 L	培养箱培养	NY 525

可溶性钠/ (mg/L)	水饱和浸提-等离子体发射光谱法	GB/T 33891
可溶性氯/ (mg/L)	水饱和浸提-硝酸银滴定法	GB/T 33891
重金属	分光光度计法、Gutzeit 法等	GB/T 23349

7.6 铵态氮/硝态氮的测定

NO₃-的测定方式，紫外分光光度法。

NH₄⁺的测定方式，参考 HJ666-2013 水质氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法。但是需要提前进行预处理，制备浸提液。

氯化钾溶液[c (KCl) =1 mol/L]，称取 74.55 g 氯化钾，用适量去离子水或蒸馏水溶解，移入 1000 mL 容量瓶中，用去离子水或蒸馏水定容，混匀。

准确称取φ1 mm 过筛后的堆肥样品 20.0 g，于 250 mL 具塞锥形瓶中。加入 100 mL 氯化钾溶液，室温下振荡器中振荡 1 h。使用中速滤纸过滤，之后采用针孔式过滤器 0.45 μm 进行过滤，制得待测浸提液，上机测定。

加入 100 mL 氯化钾溶液于 250 mL 具塞锥形瓶（或聚乙烯瓶）中，按照与待测浸提液制备相同步骤制备空白浸提液。

7.7 发芽指数

7.7.1 试验用品

培养皿、滤纸、去离子水（或蒸馏水）、漏斗、玻璃棒、封口膜或锡纸、直尺、往复式水平震荡机、恒温培养箱。

7.7.2 试验步骤

称取过φ1 mm 的堆肥样品 10.0 g（风干样品），置于 250 mL 锥形瓶中，按固液比（质量/体积）1:10 加入 100 mL 去离子水或蒸馏水，用封口膜或锡纸封住锥形瓶，垂直固定于往复式水平震荡机上。调节震荡频率为 100 次~200 次/min，振幅不小于 40 mm，在室温下震荡浸提 24 h，取下静置 1 h 后，取上清液于预先安装好滤纸的漏斗装置上过滤，收集过滤后的浸提液，摇匀后供分析用。

在 9 cm 培养皿中垫上 2 张滤纸，均匀放入 50 粒大小基本一致、饱满的小白菜（或小萝卜）种子，加入堆肥浸提液 10 mL，盖上皿盖，在 25℃ 的培养箱中避光培养 48 h，统计发芽率和测量根长。每个样品做 3 个重复，以去离子水或蒸馏水作对照。

7.7.3 计算公式

种子发芽指数 (GI) 按式计算：

$$GI = \frac{A1 \times A2}{B1 \times B2} \times 100\%$$

式中：

- A1——堆肥浸提液的种子发芽率，单位为百分率（%）；
- A2——堆肥浸提液培养种子的平均根长，单位为毫米（mm）；
- B1——去离子水的种子发芽率，单位为百分率（%）；
- B2——去离子水培养种子的平均根长，单位为毫米（mm）。

7.8 小苗指数

7.8.1 物品准备

- (1) 小白菜或小萝卜种子，选饱满的种子 400 粒左右；
- (2) 育苗用 72 孔穴盘 5 个；
- (3) 能保温 30℃ 的恒温箱，用于泡种，催芽；
- (4) 能透光的温室或大棚，或房间，用于育苗；
- (5) 草炭和珍珠岩，用于基质配比。

7.8.2 操作方法:

7.8.2.1 泡种

将种子，倒进种子体积 3-4 倍的水中，用棍子搅拌，去掉浮在水面的瘪粒，最后种子上面 2 cm 左右水（最好 30 度温水），保温 30-32℃，24 小时换一次温水，48 h 可以用。

7.8.2.2 基质配比

表 6 按下表配比育苗基质（体积比）

	100%	75%	50%	25%	对照
经无害化的沼渣	5	3.75	2.5	1.25	—
草炭	—	1.25	2.5	3.75	5
珍珠岩	1	1	1	1	1

7.8.2.3 播种

将配比后的基质均匀铺洒到穴盘中，用手在每个穴孔中轻微按压。挑选发芽的种子，每个穴孔放 1 粒。用珍珠岩轻轻覆盖，慢慢喷水，浇透基质层。放于温室大棚内（温室温度为 20-30℃）。

7.8.2.4 出苗管理

每 1-2 天浇水一次，保证基质表面潮湿；每隔 2 天调整穴盘放置位置，保障所有处理可以获得充足的阳光。

7.8.2.5 测量值

10 天时，每个穴盘取 20 株作物。形态指标包括鲜重(地上、地下)、株高、茎粗、叶片数。株高用直尺测定根茎部到生长点的长度(cm)；茎粗用游标卡尺测量平行于子叶方向茎节最粗处(mm)；叶片数是测定展开的叶片数；地上部、地下部鲜质量用电子天平测定。

7.8.3 结果计算:

壮苗指数= (茎粗/株高+地下鲜质量/地上鲜质量) ×单株鲜质量

小苗指数=∑ (堆肥添加量×壮苗指数) / (壮苗指数_{对照}×2.5)

8 检验规则

8.1 组批

同一原料、同一工艺、同一规格、同一时段生产的产品为一批。

8.2 出厂检验

每批产品应由生产企业质量监督部门进行检验，并附产品质量检验合格证方可出厂。每批出厂的产品应附有质量证明书，其内容包括，企业名称、产品名称、批号，产品净含量、有机质含量、总养分含量、生产日期和本文件编号。

8.3 检验频次

腐熟度评价指标、潜在有毒元素、重金属含量、蛔虫卵死亡率、粪大肠杆菌群数和沙门氏菌

为型式检验项目，有下列情况时应检验：

- 正式生产时，原料、工艺发生变化；
- 正式生产时，定期或积累到一定量后，应周期性进行一次检验；
- 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

8.4 复检

如果检验结果中有一项指标不符合本标准要求时，应重新自二倍量的包装袋中选取基质样品进行复检，重新检验结果中有一项指标不符合本标准要求时，则整批产品判为不合格。

9 包装、标志、贮存和运输

9.1 包装

基质用内衬聚乙烯薄膜的编织袋或覆膜袋包装，以升重量为容量计算单位，实际容量不可低于所标时容量。

9.2 标志

包装袋上应印有下列标志：产品名称、商标、类型、有机质含量、总养分含量、净容量，标准号、登记证号、企业名称、厂址、生产日期、保质期、使用方法及注意事项等。其余按 GB 18382 的规定执行。

9.3 贮存和运输

贮存于干燥、阴凉、通风处，在运输过程中应防潮、防晒、防止包装破裂。

附录 A

(规范性)

厌氧消化原料分类管理目录

类型	原料名称	
适用类原料	种植业及加工废弃物 (非重金属污染区)	农作物秸秆及种植业加工过程中产生的副产物
	养殖业废弃物 (非疫区或已通过疾控部门安全评估)	畜禽粪尿、屠宰废弃物及畜禽圈舍垫料
		畜禽、水产养殖过程中的废饲料
	未经添加的食品类废弃物	分类后的家庭厨余垃圾、经过除油的餐厨垃圾及市场尾菜、酒糟等
评估类原料 (需做安全性评价)	1 食品及饮料加工废弃物 (酱油糟、醋糟、味精渣、酱糟、酵母渣、薯渣、糖渣、果渣、食用菌渣)	
	2 糠醛渣, 制糖、淀粉滤泥	
	3 食品及饮料等生产企业的有机固体废弃物 (污泥)	
	4 水产养殖废弃物 (鱼杂类、鱼类、蛭子、贝杂类、蛤蜊皮、海藻类、海松、海带、海草、海绵、蕴草、苔条等)	
	5 添加了有潜在生态安全添加剂的物料 (聚丙烯酰胺等)	
类型	原料名称	
禁用类原料	1 市政污泥	
	2 生活垃圾	
	3 外来入侵物种秸秆	
	4 疾病致死牲畜	
	5 除评估类原料所列之外的其他食品及饮料加工废弃物	
	6 其它法律法规不允许的材料	

附录 B
(规范性)
评估类原料安全性评价

类型	原料名称	安全性评价指标	佐证材料
评估类原料	1 食品及饮料加工废弃物 (酒糟、酱油糟、醋糟、味精渣、酱糟、酵母渣、薯渣、糖渣、果渣、食用菌渣)	盐分、重金属含量等	检测报告、生产工艺说明等。
	2 糠醛渣	持久性有机污染物	检测报告等
	3 食品及饮料等生产企业的有机固体废弃物	根据生产工艺来确定	生产工艺说明等
	4 水产养殖废弃物 (鱼杂类、蛭子、鱼类、贝杂类、海藻类、海松、海带、蛤蜊皮、海草、海绵、蕴草、苔条等)	盐分、重金属含量等	检测报告、生产工艺说明等。

注：佐证材料包括但不限于原料、成品全项检测报告、产品对农田环境（土壤、作物、生物、微生物、地下水、地表水、生态环境等）的安全性影响评价资料、原料无害化处理、生产工艺措施及认证等。

附录 C
(规范性)
基质混配物料目录

序号	混配物料目录	添加限量/% ^a
1	草炭	≤45
2	蛭石	≤25
3	珍珠岩	≤25
4	煤矸石	≤10
5	椰糠	≤15
6	稻壳	≤15

注：a 添加限量为体积比。