

T/CSTC

中国热带作物学会团体标准

T/CSTC 34.2—2025

香蕉全产业链标准综合体 第2部分：种苗

Banana industry chain standard-complex
Part 2 : Seedling

2025 - 09 - 23 发布

2025 - 10 - 23 实施

中国热带作物学会 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》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。

本文件由中国热带作物学会提出并归口。

本文件是 T/CSTC 34《香蕉全产业链标准综合体》的第2部分，T/CSTC 34包括以下7个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：种苗；
- 第3部分：栽培管理；
- 第4部分：主要病虫害防治；
- 第5部分：采收及贮藏运输；
- 第6部分：加工技术；
- 第7部分：产品及质量管理。

本文件起草单位：广西壮族自治区农业科学院、中国热带农业科学院热带生物技术研究所、中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所、中国热带农业科学院分析测试中心、广东省农业科学院果树研究所。

本文件主要起草人：李小泉、苏祖祥、谢江辉、刘菊华、徐志、邹瑜、魏守兴、李敬阳、盛鸥。

香蕉全产业链标准综合体 第2部分：种苗

1 范围

本文件规定了香蕉组培生根苗繁育、香蕉营养杯苗繁育、种苗质量、检验方法、检验规则、包装、标识、运输和贮存、繁育档案等内容。

本文件适用于香牙蕉和粉蕉种苗的选择和生产。

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 15569 农业植物调运检疫规程
- NY/T 357 香蕉组培苗
- NY/T 2120 香蕉无病毒种苗生产规程
- NY/T 3200 香蕉种苗繁育技术规程
- SN/T 5012 香蕉枯萎病菌生理小种检疫鉴定方法

3 术语和定义

NY/T 3200 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

香蕉组培生根苗 rooting seedlings of banana in vitro

利用优良香蕉品种的吸芽茎尖（等组织）作为外植体，采用植物组织培养技术在培养容器中进行生长并达到假植标准的根、茎、叶俱全的完整无菌香蕉小植株。

3.2

香蕉营养杯苗 nutrition cup seedlings of banana

香蕉组培生根苗分级假植于装有营养基质的特定规格容器中，经培育、可出圃供大田定植的香蕉植株。

3.3

剑芽 sword suckers

从香蕉母株球茎靠近地面位置长出的基部粗大但上部尖小的吸芽。

4 香蕉组培生根苗繁育

4.1 外植体采集与处理

4.1.1 采芽母株

采芽的母株来源于品种纯正、无病害且长势良好的香蕉园，选择农艺性状符合取材品种特征的优良植株作为采芽母株，做好取芽编号。

4.1.2 吸芽选择

从采芽母株采集吸芽，吸芽应选择靠近母株、假茎颜色符合品种特征的健壮剑芽。

4.1.3 外植体处理

将吸芽切成以茎尖生长点为中心的直径 5 cm ~ 10 cm、高 15 cm ~ 20 cm 的圆柱体，用 75%vol 乙醇溶液进行表面消毒，在无菌条件下剥取长宽高为 0.3 cm ~ 0.7 cm 方块的生长点作为外植体。

4.2 外植体接种与诱导

将外植体接种到诱导培养基中，并编号，置于温度为 28 °C ~ 30 °C、光照强度为 50 lux ~ 100 lux 暗弱光环境下进行茎尖分生组织培养，香牙蕉培养 25 d ~ 30 d，粉蕉培养 30 d ~ 40 d，换瓶接种 1 ~ 3 次，至外植体产生分化芽。培养基配置参见附录 A。

4.3 病毒检测

经检测，无病毒的分化芽株号才可继续增殖培养；有病毒的株号，应全部销毁。

4.4 继代培养

将无毒的分化芽切割分离接种至继代培养基中，置于温度为 28 °C ~ 30 °C、光照强度为 50 lux ~ 100 lux 暗弱光环境下培养 20 d ~ 25 d，重复切割分离接种获得大量分化芽。继代培养次数不超过 10 代。

4.5 生根培养

将生长到 3 cm ~ 4 cm 高的分化芽切割为单芽接种到生根培养基中，置于温度为 28 °C ~ 30 °C、光照强度为 50 lux ~ 100 lux 暗弱光环境下，培养 10 d ~ 15 d 诱导出根系。

4.6 炼苗

将长出根系的香蕉苗从培养室转移至温度为 28 °C ~ 30 °C、自然光照强度为 2 000 lux ~ 3 000 lux 日光大棚或在光照强度为 2 000 lux ~ 3 000 lux、每日光照 8 h ~ 10 h、黑暗 14 h ~ 16 h 的厂房炼苗约 20 d，形成根、茎、叶完整的小植株并达到香蕉组培生根苗质量标准。

注：炼苗场所应注意通风，避免高温。

5 香蕉营养杯苗繁育

5.1 苗圃选择

选择交通便利、阳光充足、水源洁净、排水良好、无检疫性病虫害且远离香蕉枯萎病蕉园，周围无茄科、葫芦科及豆科等植物的场所建设苗圃。

5.2 苗棚建设

苗棚根据场地建设，具备 40 目 ~ 60 目防虫网、遮光度 70% ~ 80% 遮阳网、0.03 mm ~ 0.05 mm 地膜、喷淋设施、排灌系统和消杀缓冲间。在寒冷天气，可加盖 0.08 mm ~ 0.10 mm 薄膜。

5.3 育苗基质

应选择杀虫灭菌的无土基质。如 95% 脱盐椰糠 + 5% 腐熟有机肥 + 0.1% 阿维菌素颗粒混合均匀，配制成育苗基质。

5.4 种苗来源

香蕉组培生根苗应来自有香蕉组培生根苗生产资质的企业或单位，且符合 6.1 的质量要求。

5.5 种苗清洗

将香蕉组培生根苗取出放在装有清水的盆中洗净根部培养基，然后在 50% 多菌灵 800 倍液或高锰酸钾 1 000 倍液浸泡 2 s ~ 3 s，取出后摆放在阴凉处待假植，清洗过程中避免植株受损。

5.6 种苗假植

将种苗移栽到用育苗基质铺成的苗床，浇足定根水后，及时加盖一层 0.005 mm 的白色薄膜，四周压实。注意保持膜内和基质的湿度，控制育苗圃的温度在 28℃~30℃。

5.7 揭膜

假植 7 d ~ 10 d 长出新叶或叶片颜色开始转绿后，将盖膜完全揭开。

5.8 装杯

待假植苗长出 2 ~ 3 片新叶后，将假植苗移栽到带有育苗基质的 10 cm × 10 cm ~ 10 cm × 12 cm 且底部具有沥水孔的塑料育苗杯内。

5.9 分级

装杯后的蕉苗长出 3 ~ 4 片新叶后，及时剔除病死苗，根据蕉苗的大小进行分级归类管理。

5.10 苗圃管理

5.10.1 水分管理

移栽后浇足定根水。揭膜后加强水分管理，高温干燥季节，宜每天喷淋水 1 ~ 3 次。基质含水量保持在 60%~70%。

5.10.2 光照控制

夏季光照强烈时采用 70% ~ 80% 遮阳网遮盖，中午时段采用 2 层 70%~80%遮阳网遮盖；冬季光照较弱时，可不盖遮阳网。

5.10.3 温度控制

育苗较适宜的温度为 28℃ ~ 30℃，在夏季可通过遮阳网、淋水等措施降温。冬天可通过覆盖薄膜、增加光照等措施升温。

5.10.4 施肥管理

待蕉苗长出 2 片新叶后，用 0.1% 磷酸二氢钾或复合肥（N:P:K=15:15:15）淋施。30 d 后淋施 0.2% ~ 0.4% 复合肥（N:P:K=15:15:15）溶液，每隔 5 d ~ 7 d 淋施一次。

5.10.5 病虫害防治

按照 T/CSTC 34.4 的方法执行。

5.10.6 变异株剔除

育苗过程中要剔除变异株。形态上，变异株主要有以下几种类型：

- a) 矮变型：假茎矮粗，叶距紧密，叶柄粗短，叶片圆厚，叶色浓绿；
- b) 尖叶型：假茎细弱，叶距长，叶柄细长，叶片尖细；
- c) 红杆型：假茎呈红色、棕红色或浅红色；
- d) 青杆型：假茎呈青色，叶距较长；
- e) 褪绿型：叶片沿叶脉方向出现白色、黄色或黄白色不规则斑块或条斑；
- f) 皱叶型：叶片皱缩扭曲，或中肋两侧的叶片不对称，叶片缺失或变形。

5.11 病毒检测

检测规则和检测方法按 SN/T 5012 和 NY/T 2120 的规定执行，合格后方可出圃。若发现病株，应扩大三倍抽样进行复检，以复检结果为准。复检仍发现病株，所有蕉苗搬离育苗圃并全部集中销毁。

注：检测的病菌：香蕉花叶心腐病、香蕉束顶病和香蕉线条病，香蕉枯萎病 4 号小种（香牙蕉），香蕉枯萎病 1 号和 4 号小种（粉蕉）。

5.12 出圃炼苗

出圃前 10 d ~ 15 d, 逐步拆除遮光网和薄膜, 开棚炼苗, 使蕉苗适应外界气候。出圃时, 根据 6.2.2 要求分批挑选大小均匀、健壮的蕉苗。选苗、搬运和装车过程中, 应保持营养杯不破裂, 育苗基质不散, 确保叶片、假茎和根系无损伤。

6 种苗质量

6.1 香蕉组培生根苗质量

6.1.1 基本要求

- 应满足以下基本要求:
- 种源正、性状优良, 符合品种特征特性;
 - 品种纯度 $\geq 98\%$;
 - 无污染;
 - 带病毒率 = 0;
 - 继代次数 ≤ 10 ;
 - 变异率 $\leq 2\%$;
 - 根系白、粗, 且有侧根及根毛。

6.1.2 分级标准

在满足 6.1.1 要求前提下, 产品分为一级和二级, 分级标准按 NY/T 357 中的要求执行, 香牙蕉、粉蕉组培生根苗的等级如表 1 的规定。

表 1 香牙蕉、粉蕉组培生根苗分级指标

项目	等级	
	一级	二级
假茎高度, cm	> 4.0	3.0 ~ 3.9
假茎粗度, cm	> 0.3	0.2 ~ 0.3
展开叶数, 片	> 2	1 ~ 2
白色根数, 条	≥ 2	

6.2 营养杯苗质量

6.2.1 基本要求

- 应满足以下要求:
- 种源纯正、性状优良、符合品种特征特性。
 - 品种纯度 $\geq 98\%$ 。
 - 变异率 $\leq 5\%$ 。
 - 叶片无病斑或害虫为害。
 - 根系白、粗, 生长良好。
 - 无检疫性病虫害。

6.2.2 分级标准

在符合 6.2.1 要求前提下, 产品分为一级和二级, 香牙蕉和粉蕉营养杯苗的等级应符合表 2 和表 3 的规定。

表 2 香牙蕉营养杯苗分级指标

项目	等级	
	一级	二级
新出叶, 片	5 ~ 9	> 9 或 3 ~ 5

表 2 （续）

项目	等级	
	一级	二级
新出叶宽，cm	> 6.8	5.2 ~ 6.8
假茎高度，cm	13.0 ~ 19.0	> 19.0 或 10.0 ~ 13.0
假茎粗度，cm	0.9 ~ 1.2	0.7 ~ 0.9

表 3 粉蕉营养杯苗分级指标

项目	等级	
	一级	二级
新出叶，片	6 ~ 9	> 9 或 4 ~ 5
新出叶宽，cm	> 6.8	5.2 ~ 6.8
假茎高度，cm	13.0 ~ 20.0	> 20.0 或 10.0 ~ 13.0
假茎粗度，cm	0.9 ~ 1.2	0.6 ~ 0.9

7 检验方法

7.1 病毒

按照 NT/T 2120 的规定执行，病毒检测方法见表 4。

表 4 香蕉病毒检测方法

序号	方法	检测对象
1	酶联免疫吸附法	香蕉花叶心腐病病原、香蕉束顶病病原
2	多聚酶链式反应	香蕉线条（条纹）病病原、香蕉束顶病病原
3	反转录多聚酶链式反应	香蕉花叶心腐病病原
4	多重反转录多聚酶链式反应	香蕉花叶心腐病病原、香蕉线条（条纹）病病原、香蕉束顶病病原

注：多重反转录多聚酶链式反应按照 NY/T 3200 的规定执行。

7.2 香蕉枯萎病

按照 SN/T 5012 的规定执行。

7.3 品种纯度

采用目测法，观察供检香蕉苗植株的特征特性，与本品种的特征特性不相符的为异品种。品种纯度按公式（1）计算：

$$P = \frac{n_1}{N_1} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
P——品种纯度，单位为百分率（%）；
n₁——样品中指定品种数，单位为株；
N₁——所检样品总数，单位为株；
计算结果精确到小数点后一位；
将检测结果记入附录 C 的表格中。

7.4 变异率

采用目测法检测，观察供检香蕉苗植株的形态特征，与供检品种的形态特征不相符的为变异株。变异率按公式（2）计算：

$$Y = \frac{n_2}{N_2} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
Y——品种纯度，单位为百分率（%）；

n_2 ——样品中变异株数，单位为株；
 N_2 ——所检样品总数，单位为株；
计算结果精确到小数点后一位；
将检测结果记入附录 C 的表格中。

7.5 外观

7.5.1 香蕉组培生根苗

检测内容如下：
——用目测法检测污染情况、植株根系和假茎的生长情况；
——假茎粗：用游标卡尺测量假茎基部以上 2 cm 处的直径；
——假茎高：用尺子测量从假茎基部至最新自然展开叶的叶柄与假茎交会处的高度；
——叶片数：用尺子测量叶面宽度，记录最宽处 ≥ 0.8 cm 的自然展开叶的叶片数；
——白色根：用尺子测量白色根长度，记录 ≥ 3 cm 长的白色根条数。

7.5.2 香蕉营养杯苗

检测内容如下：
——用目测检测植株的生长情况、叶片颜色、病虫害和机械损伤；
——叶片数：记录移栽后假植期间新长出的完整绿叶数；
——假茎粗：用游标卡尺测量袋面以上 2cm 处的直径；
——假茎高：用尺子测量从袋面至最新开展叶的叶柄与假茎交会处的高度；
——叶片宽：用尺子测量最新展开叶中部最宽处。

7.5.3 数据记录

测量数据分别记入附录 B 中。

7.6 疫情

按 GB 15569 的有关规定执行。

8 检验规则

8.1 组批

同一时间、同一地点、同一品种经繁育获得的香蕉组培生根苗或香蕉营养杯苗为一组批。

8.2 抽样

8.2.1 香蕉组培生根苗

采用随机抽样法抽样。批量样品少于 10 袋时，全部抽样；11 ~ 100 袋时，抽 10 袋；超过 100 袋时，按下列公式抽样：

$$T_1 = M \times 10\% \dots\dots\dots (1)$$

$$T_2 = T_1 + [(M - 1\,000) \times 2\%] \dots\dots\dots (2)$$

$$T_3 = T_1 + [(M - 1\,000) \times 2\%] + [(M - 10\,000) \times 0.2\%] \dots\dots\dots (3)$$

(格式)

式中：
 T_1 ——101 ~ 1 000 袋时的抽样数；
 T_2 ——1 001 ~ 10 000 袋时的抽样数；
 T_3 ——10 000 袋以上抽样数；
 M ——批量样品总数；
计算结果保留整数。

8.2.2 香蕉营养杯苗

采用随机抽样的方法，按表 5 抽检规则抽样。

表 5 香蕉营养杯苗抽检规则

种苗数量（株）	抽样最低数（株）
≤ 10 000	50
10 001 ~ 100 000	100
100 001 ~ 500 000	250
500 001 ~ 1 000 000	500
≥ 1 000 001	750

8.3 检验分类

8.3.1 病毒和香蕉枯萎病检验

由省级有关部门认定的检测单位进行病毒和香蕉枯萎病检测，检测后不带生产上检定病毒，出具病毒和香蕉枯萎病检测单。

8.3.2 出厂（圃）检验

由专业技术人员检验香蕉组培生根苗和香蕉营养杯苗的假茎高、假茎粗、叶片数、变异率和品种纯度及目测植株长势情况等，并附香蕉组培苗出厂（圃）合格证。

8.4 判定规则

未进行病毒和香蕉枯萎病检测或检验结果达不到标准即判该批产品不合格。同一批检验的一级苗中，允许有 5% 的苗低于一级种苗指标，但应符合二级苗指标，超过 5% 的范围则为二级苗。同一批检验的二级苗中，允许有 5% 的苗低于二级苗指标，但应达到种苗质量的要求。超过此范围则该批次苗为不合格。

8.5 复检

当贸易双方对检验结果有异议时，应重新抽样复验一次，以复验结果为最终结果。

9 包装、标识、运输和贮存

9.1 包装

如需调运，香蕉组培生根苗用纸箱进行包装；香蕉营养杯苗用泡沫箱、塑料箱等硬质包装容器或塑料袋包装，包装过程中应避免植株受伤。

9.2 标识

香蕉种苗应附有标签，标签内容包括类型（香蕉组培生根苗或香蕉营养杯苗）、品种、等级、数量、育苗单位、购苗单位和出厂（圃）日期等。

9.3 运输

在运输过程中应避免日晒、雨淋，注意保湿、防冻。

9.4 贮存

香蕉组培生根苗出厂后应在当日转运，到达目的地后立即置于阴凉处，并及早进行假植。香蕉营养杯苗出场（圃）后应及时在田间定植。若无法及时假植或定植时，贮存时间不应超过 7 d。香蕉组培生根苗贮存期间可平铺至阴凉处炼苗，香蕉营养杯苗贮存期间保持通风透气、保持营养杯内基质的湿润。

10 繁育档案

10.1 采芽记录

记录采芽园概况（品种、种苗来源、种植时间、全园品种特征特性表现情况等）并拍摄母株和吸芽照片，严格做好标记、取材工作，做好取芽的编号记录。

10.2 检测记录

检测繁殖材料有无香蕉束顶病等病毒病、香蕉枯萎病及其它强制检测病害并进行登记存档。

10.3 繁殖记录

记录香蕉组培生根苗和香蕉营养杯苗繁育的操作流程信息。

10.4 记录存档

用于追溯管理的所有记录必须保存 2 年以上，以备查验。

附 录 A

(资料性)

MS 培养基母液及培养基配制参考

见表 A.1。

表 A.1 MS 培养基母液及培养基配制

母液名称	化学药品名称	培养基配方用量 mg/L	扩大 倍数	扩大后 称量 mg	母液定容体积 ml	配制培养基吸取量 ml/L
大量元素	KNO ₃	1 900	50	95 000	1 000	20
	NH ₄ NO ₃	1 650	50	82 500		
	MgSO ₄ · 7H ₂ O	370	50	18 500		
	KH ₂ PO ₄	170	50	8 500		
	CaCl ₂ · 2H ₂ O	440	50	22 000		
微量元素	MnSO ₄ · 4H ₂ O	22.3	100	2 230	1 000	10
	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	8.6	100	860		
	H ₃ BO ₃	6.2	100	620		
	KI	0.83	100	83		
	Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	0.25	100	25		
	CuSO ₄ · 5H ₂ O	0.025	100	2.5		
	CoCl ₂ · 6H ₂ O	0.025	100	2.5		
铁盐	Na ₂ -EDTA	37.3	100	3 730	1 000	10
	FeSO ₄ · 7H ₂ O	27.8	100	2 780		
有机物质	甘氨酸	2.0	50	100	1 000	20
	维生素B ₁	0.4	50	20		
	维生素B ₆	0.5	50	25		
	烟酸	0.5	50	25		
	肌醇	100	50	5 000		
注1：配制母液时，大量元素 CaCl₂ · 2H₂O 和 MgSO₄ · 7H₂O 需单独配制；配制铁盐母液时应注意避免沉淀产生，需分别溶解 FeSO₄ · 7H₂O 和 Na₂-EDTA 并不断搅拌，完全溶解并冷却后再混合，调整 pH 至 5.5，蒸馏水定容后用棕色瓶保存在冰箱中；各激素应分别配制。 注2：诱导培养基为 MS+6-BA 4 mg/L~6 mg/L，灭菌温度为121 ℃，灭菌时间为 20 min。 注3：继代培养基为 MS+6-BA 2 mg/L~4 mg/L+NAA 0.2 mg/L~1.0 mg/L，灭菌温度为 121 ℃，灭菌时间为 20 min。 注4：生根培养基为 MS+NAA 0.1 mg/L~0.5 mg/L，灭菌温度为 121 ℃，灭菌时间为 20 min。 注5：配制培养基时，先从母液中取出所需的大量元素、微量元素、铁盐、有机物质放入容器中，然后加入5 g/L ~ 7 g/L卡拉胶或3 g/L ~ 5g/L 琼脂和25 g/L ~ 30g/L 蔗糖，用蒸馏水定容至用量，搅拌均匀，用 0.1 mol/L 氢氧化钠或者盐酸调节 pH 至 5.8。						

附 录 B
(资料性)
香蕉种苗生产检测记录

B.1 香蕉组培生根苗

检测记录表如表 B.1 所示。

表 B.1 香蕉组培生根苗检测记录表

品 种：_____ 编 号：_____
育苗单位：_____ 购苗单位：_____
出圃株数：_____ 抽检株数：_____

样品编号	假茎粗度 (cm)	假茎高度 (cm)	叶片数 (片)	白色根数 (条)	初评级别		
					一级	二级	不合格
合计							

审核人(签字)：_____ 校核人(签字)：_____ 检测人(签字)：_____ 检测日期： 年 月 日

B.2 香蕉营养杯苗

检测记录如表 B.2 所示。

表 B.2 香蕉营养杯苗检测记录表

品 种：_____ 编 号：_____
育苗单位：_____ 购苗单位：_____
出圃株数：_____ 抽检株数：_____

样品编号	假茎粗度 (cm)	假茎高度 (cm)	新出叶(片)	叶片宽(cm)	初评级别		
					一级	二级	不合格
合计							

审核人(签字)：_____ 校核人(签字)：_____ 检测人(签字)：_____ 检测日期： 年 月 日

附 录 C
(资料性)
香蕉组培苗出厂(圃)合格证

如表 C.1所示。

表 C.1 香蕉组培苗出厂(圃)合格证

编号: _____

育苗单位		出厂(圃)数量(株)	
购苗单位		购苗数量(株)	
品种名称		种苗类型	A香蕉组培生根苗 B香蕉营养杯苗
病毒、香蕉枯萎病和检疫情况			
品种纯度, %		品种变异率, %	
种苗等级	A: 一级 B: 二级 C: 不合格		
检测单位(章)		检验人(签字)	
证书有效时间	年 月 日至 年 月 日		