
中国热带作物学会 团体标准

《斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程》

（征求意见稿）

编制 说明

《斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程》起草组

2025 年 8 月

一、工作简况

(一) 任务来源

1.任务来源

2025 年 3 月，中国热带农业科学院湛江实验站提出《斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程》团体标准的立项申请，中国热带作物学会将其列入 2025 年团体标准制定项目计划，并印发《中国热带作物学会关于《天涯贡此食 食用农产品通用要求》等 17 项团体标准项目立项的通知》（中热学字〔2025〕24 号），批准由中国热带农业科学院湛江实验站主持制定团体标准《斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程》，项目序号 6。

2.标准制定的意义

斑兰叶，学名香露兜（*Pandanus amaryllifolius* Roxb.），是一种富含糯米香气的特色热带香料作物，主要分布在我国海南、云南、广东等省区，具有一次种植多年受益的特点。斑兰叶叶片富含 2-乙酰-1-吡咯啉、角鲨烯、亚油酸、草蒿脑和甾醇等活性成分，具有增强细胞活力、加快新陈代谢、提高人体免疫力、抑制癌细胞生长等作用，被誉为“东方香草”。多年研究证明，该作物具有好育苗、好种植、好管理、好采收、好加工、好前景“六好”特点，其经济价值高，一次种植多年受益，是林下复合栽培的优势作物，已发展成为热区特色致富产业和农业转型升级的“支点型”产业。

近年来斑兰叶（香露兜）种植和加工业在我国热带地区迅猛

发展，间作栽培是目前斑兰叶（香露兜）最主要的栽培模式，但是由于环境不可控、种植和管理模式粗放，目前生产的斑兰叶（香露兜）叶片存在产量、叶色和香气成分不稳定、农药残留超标，以及广东、云南、福建等地寒害影响情况，这些问题已成为限制斑兰叶（香露兜）加工和相关制品发展的重要限制因素，制约着鲜叶和加工制品的生产和销售。

项目单位自 2022 年起在广东、海南和福建等地探索建立了一种基于设施栽培的斑兰叶（香露兜）栽培方法，可以有效提高斑兰叶的产量和香气，能有效地减少因林木喷药造成的农药残留和抵御阳光直射、寒害等影响。但目前在我国斑兰叶（香露兜）主产区海南省暂无设施栽培斑兰叶相关标准，种植人员凭经验操作，缺乏规范指导，经济效益参差不齐，制定《斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程》，可规范设施栽培斑兰叶（香露兜）的种植技术，提高经济效益，促进斑兰叶（香露兜）产业可持续健康发展。

（二）起草单位

起草单位：中国热带农业科学院湛江实验站、广东省阳江农垦局、云南省红河热带农业科学研究所、中国热带农业科学院、海纳斑斓（海南）食品科技有限公司、海南新辰星食品有限公司。

标准起草人及分工：

序号	姓名	性别	职称	所在单位	任务分工
1	欧阳欢	男	研究员	中国热带农业科学院湛江实验站	主持标准制定

2	徐志军	男	助理研究员	中国热带农业科学院湛江实验站	标准文本编写，实验验证
3	骆永平	男	高级经济师	广东省阳江农垦局	组织协调
4	王树明	男		云南省红河热带农业科学研究所	实验验证
5	张雪姣	女	研究实习员	中国热带农业科学院湛江实验站	实验验证
6	张小燕	女	研究员	中国热带农业科学院	资料收集整理
7	李启彪	男	研究实习员	中国热带农业科学院湛江实验站	实验验证
8	张华林	男	副研究员	中国热带农业科学院湛江实验站	资料收集整理
9	罗萍	女	研究员	中国热带农业科学院湛江实验站	资料收集整理
10	谢斌	男	农艺师	广东省阳江农垦局	实验验证
11	周敏	女	副研究员	云南省红河热带农业科学研究所	实验验证
12	黄红毅	女		海纳斑斓（海南）食品科技有限公司	实验验证
13	李裕展	男	研究实习员	中国热带农业科学院湛江实验站	实验验证
14	李月	女	助理农艺师	广东省阳江农垦局	实验验证
15	郭慧智	男	助理农艺师	广东省阳江农垦局	实验验证
16	朱文	男	助理研究员	云南省红河热带农业科学研究所	实验验证
17	陈新荣	男		海南新辰星食品有限公司	实验验证

（三）主要工作过程

1. 起草阶段

（1）成立标准起草工作组。制定标准项目下达后，按照项

目任务的要求，由中国热带农业科学院湛江实验站、广东省阳江农垦局、云南省红河热带农业科学研究所、中国热带农业科学院联合成立了标准起草工作组。工作组成员单位有从事斑兰叶研究的科研机构 and 从事种植生产的企业；人员具有较丰富的专业知识和实践经验、熟悉业务、了解标准化工作且具有较强的文字表达能力。工作组成立后，项目负责人为组长，主要参与起草人 16 人，制定了标准编制工作方案，明确了内部分工及进度要求，责任落实到人，明确各阶段的工作重点和实施方法，确保标准起草工作在各阶段保质保量完成任务。

（2）资料收集

查阅收集相关文献及浏览相关网站，收集了关于国际和中国斑兰叶产业发展现状与建议、种苗繁育、林下间作、香气成分分析等方面的研究，学习了设施栽培的技术要点等文献，同时，学习参考标准编写的最新材料 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格》以及 GBT20001.1、GBT20001.2、GBT20001.3、GBT20001.4、GBT20001.5、GBT20001.6、GBT20001.7 等系列文件，学习了团体标准制定要求，为标准文件起草提供了参考。

（3）实地调研

2024 年—2025 年多次赴广东省阳江市织篁农场、阳江市江城区红十月农场、阳江市阳春市岗美华侨农场、江门市新会区古井镇、江门市台山市海宴华侨农场、茂名市电白区达力农牧科技

有限公司、湛江市徐闻县和安镇广东香兰谷农业发展有限公司、湛江市雷州市奋勇华侨农场、广州市花都区中国热科院广州实验站、广州市白云区广州市名花香料有限公司、海南省万宁市兴隆华侨农场、儋州市那大镇宝岛新村、文昌市重兴斑兰小镇等地进行了斑兰叶（香露兜）种植实地调查，收集并记录数据，为标准文件的起草提供可靠的技术参考资料。



调查湛江市徐闻斑兰叶种植情况（2025） 调查茂名市电白区斑兰叶种植情况（2025）



调查湛江市徐闻斑兰叶种植情况(2025)



调查阳江市阳春斑兰叶种植情况(2025)



调查阳江市阳西斑兰叶种植情况(2025) 调查云南文山马关县斑兰叶种植情况(2025)





调查海南万宁市斑兰叶种植情况（2024）



调查海南文昌市斑兰叶种植情况（2024）



湛江设施斑兰叶种植（2022）



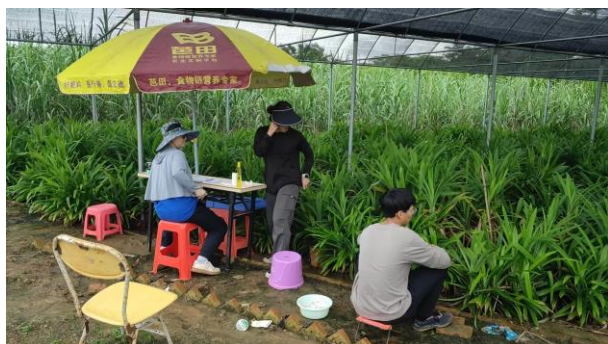
湛江设施斑兰种植（2023）



湛江设施斑兰叶（2023）



湛江设施斑兰叶（2024）



斑兰叶设施栽培叶片指标测定（2024）



斑兰叶设施栽培采收实验（2024）

（4）形成工作讨论稿

在查阅资料及实地调研的基础上，对收集的数据进行整理分析，认真分析总结多年来设施栽培斑兰叶（香露兜）生产技术等科研成果、生产管理经验，确定本标准框架和主要技术内容，反复开展验证试验，根据团体标准的编写要求起草形成了标准讨论稿。

2. 征求意见阶段

（1）标准征求意见范围。中国热带作物学会、专家学者、斑兰叶种植、加工、销售企业及行业协会、社会公众等。

（2）公开征求意见：通过官方网站、社交媒体等渠道发布征求意见稿，明确反馈期限（30日）。

（3）定向征求意见：针对特定单位或专家，发送征求意见函并要求书面回复。

（4）组织座谈会或研讨会：邀请各方代表集中讨论，收集意见并记录。

（5）整理与分析意见。将意见按主题、类别进行整理；对每条意见进行评估，确定是否采纳、部分采纳或不采纳，并说明理由；记录意见内容、处理结果及理由，作为标准编制的依据。

（6）形成综述报告。概述征求意见过程，包括对象范围、方式、反馈数量等；总结主要意见及采纳情况；提出建议和改进方向。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）编制原则

本标准在文件编制过程中，遵循了“先进性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重了标准的“适用性、可操作性、针对性和通用性”。依据国家有关法律、法规和国家标准化管理办法，严格按 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》进行编写。在标准文件编制过程中，参照了 GB/T 51057-2015《种植塑料大棚工程技术规范》、DB46/T 579《林下间作斑兰叶（香露兜）技术规程》、T/HNBX 217《斑兰叶（香露兜）主要病虫害防治技术规程》、T/HNBX 218《斑兰叶（香露兜）采收技术规程》等。在结合查阅资料及检测数据的基础上，编制本标准文件。

本标准文件的规范性技术要素为园地选择与设施搭建、园地管理和植株管理，因此，编制原则应从以下方面考虑：（1）为了保证斑兰叶（香露兜）健康生长和产量，需考虑露天园地的位置、水源、土壤和栽培设施的搭建；（2）种植技术方面要特别考虑广东、广西、云南等栽培地区的阳光直射、冬季寒害；（3）为保障斑兰叶（香露兜）的产量和品质及采收的便宜性，需考虑简便、可行的植株管理措施。

（二）主要内容以及确定依据

本标准共 11 章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、园地选择和设施搭建、种苗选择、园地准备与定植、园地管理、植株管理、病虫害防治、采收与贮藏、档案管理。

1.栽培技术的确定

斑兰叶（香露兜）属于耐荫蔽作物，光饱和点低（ $550\sim 600\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ），需要在有一定荫蔽的环境下种植。与海南省林地资源丰富相比，广东、广西、云南及福建等地区适宜斑兰叶（香露兜）间作的林地资源相对缺乏，且间作条件下光照强度和荫蔽度在不断变化，容易导致生产的斑兰叶（香露兜）叶色和香气不稳定，夏季太阳光直射、冬季寒流影响生长，基于以上地区对斑兰叶（香露兜）鲜叶的需求，规定种植模式为设施栽培。

2.范围

本文件规定了斑兰叶（香露兜）设施栽培的术语和定义、园地选择和设施搭建、种苗选择、园地准备与定植、园地管理、植株管理、病虫害防治、采收与贮藏、档案管理等技术要求。

说明：为建立技术完善、切实可行的斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程，本项目组从2024年至2025年多次赴广东省阳江市织篁农场、阳江市红十月农场、阳江市岗美华侨农场、江门市新会区古井镇、广东江门台山海宴华侨农场、茂名市达力农牧科技有限公司、湛江市徐闻县和安镇广东香兰谷农业发展有限公司、湛江市雷州市奋勇华侨农场、广州市花都区中国热科院广州实验站、广州市白云区广州市名花香料有限公司、海南省万宁市兴隆华侨农场、儋州市宝岛新村、文昌市重兴斑兰小镇等地进行了斑兰叶种植实地调查，收集、记录间作栽培存在的问题和相关数据，提出改进措施，进行试验验证。结合斑兰叶（香露兜）设

施栽培的实际情况，经工作组讨论并总结前人以及本标准文件主要起草人在斑兰叶（香露兜）种植生产的实践经验，确定本标准文件的主要范围为园地选择和设施搭建、种苗选择、园地准备与定植、园地管理、植株管理、病虫害防治、采收与贮藏、档案管理等技术。

3.主要内容说明

3.1 园地选择和设施搭建

（1）种植区域应选择年平均气温 20℃ 以上，最低气温高于 0℃ 且连续低于 10℃ 时间少于 10d 的区域。

说明：斑兰叶（香露兜）是喜高温湿润气候的多年生作物，通过温度模拟实验和越冬栽培试验，确定在冬季最低气温高于 0℃ 且连续低于 10℃ 时间少于 10d 的区域均可正常越冬。

（2）选择土层深厚、结构疏松、富含有机质的保水性好的地块作为种植园地。园地应具备良好的排灌条件，地势平坦或坡度较小，通风良好。园地及周边环境应符合 DB46/T 579 和 NY/T 2798.1 中的相关要求，产地的灌溉水和土壤质量应符合 NY/T 5010 的要求。

说明：斑兰叶（香露兜）根系发达、生长快，需要大量的养分和水分，土层深厚、结构疏松、富含有机质的土壤有利于斑兰叶的生长和高产。斑兰叶喜湿润生长环境，需要土壤具有较好的保水能力，且种植地块便于补水。由于斑兰叶的主要产品是叶片，叶片广泛应用于食品、医药和化妆品等行业，因此要求园地具有

较好的生态环境。

(3) 园区道路系统和作业区、排灌系统应便于斑兰叶（香露兜）的采收和运输。

说明：斑兰叶（香露兜）主要使用鲜叶，鲜叶的储存期短，收获后需要尽快使用或进行加工，需要便利的交通进行运输。

(4) 使用钢架结构搭或水泥柱搭建遮荫设施，设施跨度为 6.0m ~ 8.0m，设施高度为 2.0m ~ 2.5m，便于人工生产操作和减少台风灾害影响。

说明：斑兰叶（香露兜）为多年生作物，因此在设施搭建时需考虑遮荫设施的实用性、方便性和耐用性，选择钢架结构或水泥柱结构可以兼顾实用和耐用，设施高度设置为 2.0m ~ 2.5m，能够保证采收作业的正常进行，同时便于遮阳网的维修、台风天气时的拆除和破损后的更换。

(5) 铺设的遮阳网透光率为30%~50%。遮阳网应符合《塑料遮阳（光）网》QB/T 2000的有关规定。

说明：斑兰叶为喜隐蔽作物，较低强度的光照，有利于叶色浓绿和风味物质积累，已有研究表明荫蔽度 30% ~ 75%均适宜斑兰叶种植，通过设置不同透光率的遮阳网栽培试验表明，当遮阳网透光率为 30% ~ 50%时，斑兰叶叶片的叶绿素含量、单株叶重和香气浓度较高；且透光率较低的遮阳网具有较长的使用年限。

3.2 种苗选择

斑兰叶（香露兜）种苗采用组培苗或分蘖苗，组培苗采用脱

毒健康种苗，苗高 10cm ~ 20cm；分蘖苗采用根系发达健康种苗，苗高 15cm ~ 30cm。大棚育苗移植前应让袋装苗露天晒 30d 为宜。

说明：参照 DB46/T 577 斑兰叶(香露兜)种苗和 DB46/T 645 斑兰叶(香露兜)组培苗的要求，选择健壮的组培苗或分蘖苗作为种苗。

3.3 园地准备与定植

(1) 按照株行距 40cm ~ 60cm × 40cm ~ 60cm 进行定植，当斑兰叶(香露兜)种苗较小时，定植规格宜小，当种苗较大时，定植规格宜大，以方便斑兰叶(香露兜)管理和采收为宜。

说明：参照 DB46/T 579 林下间作斑兰叶(香露兜)技术规程 6.4 定植规格结合广东、海南等省区的栽培实践，确定定植规格。

(2) 定植时间以 4~9 月气温稳定在 20℃ 以上为宜，应避免在存在冷害的月份定植。定植时去除斑兰叶(香露兜)育苗容器，种苗放入植穴，可去掉 50% ~ 65% 叶片，定植深度以斑兰叶(香露兜)种苗根团离地面 5cm ~ 10cm 为宜，回土扶正，压实。定植后浇透定根水。

说明：定植时间和定植方法参照 DB46/T 579 林下间作斑兰叶(香露兜)技术规程 6.4 并结合生产实践。

3.4 园地管理

(1) 保持地块湿度在 30% ~ 60%，根据气候条件及时进行补水和排涝。宜采用水肥一体化，通过管道和滴头形成滴灌，可

以对水量进行有效利用，进而提高斑兰叶（香露兜）的成活率。田间灌溉可遵循 DB46/T 579 的有关要求。

说明：当土壤湿度在 30%~60%时，斑兰叶（香露兜）具有较好的长势和较高的光合速率，合理灌溉和施肥有助于斑兰叶（香露兜）高产和稳产。

（2）斑兰叶（香露兜）定植后到封行前，定期采用人工或机械根据杂草发生情况进行每月除草 1~2 次。斑兰叶（香露兜）封行后，根据地块情况，及时拔出少量杂草。

说明：斑兰叶（香露兜）定植到第一次采收，约 6-8 个月，生长较慢，此时杂草容易滋生，需要做好除草工作，保证斑兰叶（香露兜）正常生长。

（3）斑兰叶（香露兜）小苗期以生物肥或有机肥为主，根据生长情况进行追肥。进入采收期后每年追肥 2~3 次，每次使用有机肥 200kg/~300kg/亩、尿素 15kg/~20kg/亩，施于每株根系旁，雨后撒施或撒施后灌水，进入雨季后要注意植株脱肥失绿。推荐测土配方施肥，具体按 NY/T 2911 的规定执行。所用肥料应符合 NY/T 496 的规定。

说明：参照 DB46/T 579 林下间作斑兰叶（香露兜）技术规程 7.4 施肥结合生产实际确定，保证斑兰叶（香露兜）健康生长。

（3）台风到来之前应及时取下设施顶部的遮阳网，台风过后及时排灌和装上遮阳网，做好土壤消毒和追肥，防止植株失绿。

当气温低于 10℃ 时，及时对地块进行补水、增施钾肥，保持田块湿润，来年气温升高后及时清理冻死植株并进行补种。

说明：根据广东和海南等种植区的灾害发生情况制定，针对广东和福建斑兰叶（香露兜）冬季易受寒害影响的情况，结合 2022 年~2025 年冬季斑兰栽培管理的实践，制定了冬季寒害应对措施。

3.5 植株管理

（1）幼苗开始分蘖时保留 3~4 个平行分蘖芽，多余的分蘖芽定期清除；当植株株高高于 1m 时，在植株底部留 3~4 个平行分蘖芽。

说明：斑兰叶（香露兜）进入采收旺期后，对叶片生长 30d、40d 和 60d 条件下，平均单株叶重、平均单芽叶重、平均叶重、平均叶片数、平均叶长、平均叶宽 6 个指标进行评估，结果表明在保证产量（平均单株叶重）兼顾叶片质量（叶重、叶片数等）的条件下，植株保留 3~4 个分蘖芽，有助于获得高产和高质量的香露兜叶片。随着斑兰叶（香露兜）叶片的采收，植株高度不断增加，高度高于 1m 时，植株底部保留 3~4 个平行分蘖芽，有利于后期换芽收获。

（2）当采收至分蘖芽株高高度超过 1.5m 时，砍掉顶部分蘖芽，对伤口消毒后，换底部保留的分蘖芽进行采收。

说明：当植株高度超过 1.5m 时，已经不利于叶片采收，通过换芽，可以保证采收的方便快捷。

(3) 对于冬季会造成叶片冻害的种植区，在第二年2月—3月，对植株外部发黄、枯死的叶片进行割除，仅保留内部5~7片叶，促进新叶的生长。

说明：根据广东、福建等有寒害种植地区的生产实践制定。

(4) 植株生长到1~2年，容易出现上部叶片过重的情况，导致植株倒伏，此时应及时使用竹竿对植株进行固定，便于进行叶片采收。

说明：根据各产区生产实践制定。

3.6 采收与贮藏

(1) 斑兰叶（香露兜）叶色浓绿，香气浓郁，叶片长度达到40cm或单叶重超过3.0g。

说明：结合广东、海南的生产实际，参考DB46/T 579 林下间作斑兰叶（香露兜）技术规程 9 采收制定。

(2) 鲜叶采收时从外向内采收，保留内部5~7片叶，使用收割刀从上向下采收，割叶时注意避免伤害或割断茎干和植株顶部拟保留的叶片。剔除发黄及干枯叶片，将叶片打包成捆。

说明：参照DB46/T 579 林下间作斑兰叶（香露兜）技术规程结合各种植区采收经验制定。

(3) 斑兰叶（香露兜）生长至采收期后，4月~11月，每30d~60d采收一次，推荐30d~40d定期采收；12月~第二年3月根据种植地的气候条件进行合理采收，对于无寒害地区，可以每60d采收一次，有寒害地区，根据叶片生长情况适当采收。

说明：根据采收实验，对 30d、40d 和 60d 采收期条件下的产量进行评估，结合香气和叶绿素含量变化规律，表明斑兰叶（香露兜）叶片采收时期应上一次采收后的 30d~60d 之间。

三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益

（一）主要试验或验证的分析、综述报告

斑兰叶（香露兜）属于耐荫蔽作物，光饱和点低，需要在有一定荫蔽的环境下种植。与海南省林地资源丰富相比，广东、广西、云南及福建等地区适宜斑兰叶（香露兜）间作的林地资源相对缺乏，且间作条件下光照强度和荫蔽度在不断变化，容易导致生产的斑兰叶（香露兜）叶色和香气不稳定；夏季太阳光直射、冬季寒流影响斑兰叶（香露兜）生长。利用设施栽培可以有效控制斑兰叶（香露兜）生产过程中的光照和寒害，减少林下间作对林木喷药造成农药残留，扩大斑兰叶（香露兜）的种植范围，提升斑兰叶（香露兜）的产量和品质。

1. 种植气候条件的确定

通过温度模拟实验，温度模拟试验开始 3d 后 0℃ 处理盆栽斑兰叶（香露兜）出现明显萎蔫，10d 后 4℃ 处理出现部分萎蔫，15d 后全部萎蔫，10℃ 处理 15d 后盆栽叶色变黄，叶边缘零星干枯。温度恢复到 20℃ 后，4℃ 和 0℃ 处理 15d 植株不能恢复，4℃ 处理 10d 植株可以恢复 90%，10℃ 处理可以全部恢复，0℃ 处理不能恢复。结果表明，连续 10℃ 以下低温超过 10d 会对斑兰叶

(香露兜) 生长带来不可逆影响。通过在广东湛江、广东茂名、广东江门和福建漳州等多地的越冬栽培实验，如表 1 所示，2022~2025 年连续 3 个冬季，斑兰叶(香露兜) 在以上 4 个地区的存活率均超过 99%，在漳州的调查结果表明非连续低温胁迫不会造成香露兜不可逆的损伤。基于以上实验，斑兰叶(香露兜) 种植区域应选择年平均气温 20℃，最低气温高于 0℃且连续低于 10℃时间少于 10d 的区域作为种植区域，可以保证斑兰叶(香露兜) 正常越冬。

表 1 不同种植地区冬季最低气温和斑兰叶(香露兜) 存活率统计

地区	2022 年 12 月—2023 年 1 月				2023 年 12 月—2024 年 1 月				2024 年 12 月—2025 年 1 月			
	日最低气温(℃)	日最低气温低于 10 度持续天数	日最低气温低于 10 度累计天数	存活率(%)	日最低气温(℃)	日最低气温低于 10 度持续天数	日最低气温低于 10 度累计天数	存活率(%)	日最低气温(℃)	日最低气温低于 10 度持续天数	日最低气温低于 10 度累计天数	存活率(%)
湛江	6	4	10	99.87	5	5	11	100	8	3	5	100
阳江	7	3	8	99.62	6	5	10	100	9	2	2	100
茂名	6	6	18	100	5	5	10	100	7	3	14	99.85
漳州	4	7	21	99.67	4	6	14	99.72	3	9	28	99.65

2.遮阳网透光率选择

设置 10%、30%、50%、70%、90%透光率 4 个处理的斑兰叶(香露兜) 盆栽实验，不同透光率遮阳网的高度均为 2m，斑兰叶(香露兜) 植株周围使用对应遮阳网进行避光处，相同水肥管理。植株生长 3 个月后，剪去植株外部叶片，只保留内部 5 片叶，待植株生长 2 个月后，测定叶片的叶绿素含量、单株叶重和香气含量。结果如表 2 所示，当透光率在 30%~50%时，植株具有较高的单株产量，较好的叶片颜色和较高的香气浓度。

表 2 不同遮荫度处理条件下的叶片产量和质量

透光率	叶绿素含量 (SPAD 值)	单株叶重 (g)	香气浓度 (ug/g)
10%	60.62 ± 7.31a	80.54 ± 7.23b	10.52 ± 3.03b
30%	63.88 ± 7.32a	122.45 ± 28.89a	20.14 ± 2.88a
50%	47.89 ± 4.32b	119.63 ± 7.91a	19.67 ± 2.49a
70%	39.83 ± 5.20c	85.64 ± 36.40b	9.54 ± 2.16b
90%	25.46 ± 7.33d	62.72 ± 12.35c	4.32 ± 3.02c

3.植株分蘖芽保留数的确定

在田间分别设置 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 个分蘖芽斑兰叶 (香露兜) 植株处理, 采用 30%透光率, 待植株生长 1 年进入叶片采收旺期后, 分别测定 30d, 40d, 60d 采收的平均单株叶重、平均单芽叶重、平均叶重、平均叶片数、平均叶长、平均叶宽 6 个指标。结果如表 3 - 表 5 所示, 结果表明: 30d 进行采收时, 在所有 6 个指标中, 3 个芽有 5 个指标均表现较好, 4 个芽有 4 个指标表现较好, 其中 4 个芽在平均单株叶重上的表现优于 3 个芽; 40d 进行采收时, 在所有 6 个指标中, 3 个芽在所有 6 个指标中均表现较好, 其次是 4 个芽和 2 个芽在 5 个指标中表现较好, 但 2 个芽在平均单株叶重上的表现弱于 4 个芽。40d 进行采收时, 在所有 6 个指标中 3 个芽和 4 个芽在所有 5 个指标中的表现较好。在保证产量 (平均单株叶重) 兼顾叶片质量 (叶重、叶片数等) 的条件下, 植株保留 3~4 个分蘖芽, 有助于获得高产和高质量的斑兰叶 (香露兜) 叶片。

表 3 不同分蘖芽 30 天采收各指标的统计和比较

分蘖芽数	平均单株叶重	平均单芽叶重	平均叶重	平均叶片数	平均叶长	平均叶宽
1	27.13 ± 2.58e	27.13 ± 2.58bcd	2.71 ± 0.26bc	15 ± 0.52ab	37.1 ± 3.05b	3.07 ± 0.11b
2	88.13 ± 18.55d	44.07 ± 9.58a	3.75 ± 0.34a	16.67 ± 1.97a	42.37 ± 3.22a	3.55 ± 0.2a

3	107.37 ± 14.55cd	36.16 ± 8.15ab	3.6 ± 0.36ab	15 ± 1.76ab	42.54 ± 2.54a	3.45 ± 0.17ab
4	123.88 ± 3.76bc	30.97 ± 5.97bc	3.31 ± 0.41abc	14.33 ± 1.18b	41.13 ± 4.23ab	3.41 ± 0.26ab
5	99.5 ± 6.55cd	19.9 ± 4.17d	3.09 ± 0.27bc	11.5 ± 1.12c	43 ± 2.43a	3.25 ± 0.19b
6	143.95 ± 11.81ab	23.99 ± 4.94cd	3.14 ± 0.37bc	12.61 ± 1.16c	40.63 ± 3.25ab	3.31 ± 0.21ab
7	169.45 ± 7.31a	24.21 ± 7.31cd	2.99 ± 0.4c	13 ± 1.69bc	38.38 ± 2.15b	3.17 ± 0.18b

表 4 不同分蘖芽 40 天采收各指标的统计和比较

分蘖芽数	平均单株叶重	平均单芽叶重	平均叶重	平均叶片数	平均叶长	平均叶宽
1	45.95 ± 9.62c	45.95 ± 9.62bcd	2.67 ± 0.33c	22 ± 1.63ab	36.53 ± 3.14c	3.02 ± 0.19c
2	141.73 ± 20.73b	70.87 ± 10.55a	3.78 ± 0.23a	23.67 ± 1.97a	42.7 ± 2.35a	3.65 ± 0.22a
3	171.43 ± 12.04ab	57.14 ± 11.06ab	3.25 ± 0.32abc	22.44 ± 2.01a	40.11 ± 3.35ab	3.43 ± 0.22ab
4	206.87 ± 13.69ab	51.72 ± 8.89bc	3.53 ± 0.31ab	19.5 ± 1.61bc	43.35 ± 2.65a	3.55 ± 0.25a
5	185.75 ± 14.55ab	37.15 ± 9.59d	3.01 ± 0.34bc	17.1 ± 2.12c	41.48 ± 3.18ab	3.26 ± 0.24bc
6	238.08 ± 41.77a	39.68 ± 12.15cd	3.02 ± 0.54c	17.94 ± 2.07c	40.25 ± 3.74b	3.34 ± 0.33bc
7	247.25 ± 8.76a	35.32 ± 8.76d	2.68 ± 0.27c	18 ± 1.93bc	36.59 ± 1.76c	3.13 ± 0.16bc

表 5 不同分蘖芽 60 天采收各指标的统计和比较

分蘖芽数	平均单株叶重	平均单芽叶重	平均叶重	平均叶片数	平均叶长	平均叶宽
1	43.5 ± 7.23c	43.5 ± 7.23bc	2.15 ± 0.4c	25.33 ± 0.47ab	29.02 ± 4.23c	2.69 ± 0.28c
2	144.17 ± 28.89b	70.1 ± 16.4a	3.12 ± 0.43a	27.55 ± 2.37a	34.27 ± 4.52b	3.2 ± 0.35a
3	209.95 ± 7.91a	71.29 ± 8.31a	3.02 ± 0.23a	27.83 ± 2.25a	33.35 ± 4.65b	3.16 ± 0.34a
4	262.56 ± 36.4a	65.64 ± 15.81a	3.03 ± 0.45a	26.35 ± 2.87a	34.4 ± 5.74b	3.13 ± 0.38a
5	246.4 ± 12.35a	49.28 ± 3.49bc	2.88 ± 0.28ab	22.2 ± 1.17bc	38.92 ± 4.82a	2.8 ± 0.31bc
6	248.02 ± 52.57a	47.01 ± 13.12b	2.49 ± 0.39b	23.56 ± 2.63b	32.64 ± 4.67b	3.01 ± 0.37ab
7	238.2 ± 24.56a	34.03 ± 8.73c	2.16 ± 0.26c	20.43 ± 2.49bc	29.23 ± 3.32c	2.73 ± 0.25bc

4.采收期的确定

通过分析表 3-表 5 中不同分蘖芽不同采收期平均单株叶重发现,随着采收时间增加,采收的斑兰叶(香露兜)叶片重量也在增加,但当分蘖芽超过 5 个时,40d 和 60d 的单株叶片重量差异不显著,而 3 个和 4 个芽时采收平均单株叶重增加最显著,分别增加 64.07%、38.52%和 66.99%、26.92%(图 1A)。进一步在田间按照小区进行采收,采收时间 30d、40d 和 60d 的单株叶重差异极显著,其中 40d 和 60d 采收比 30d 采收平均单株叶重增加

了 66.73%和 101.25%，60d 采收比 40d 采收平均单株叶重增加了 20.71%（图 1B）。进一步分析叶片香气特征物质 2-AP 的变化规律发现，随着采收时间的延长，2-AP 的浓度不断下降，以 10 $\mu\text{g/g}$ 为阈值，则叶片生长时间不应超过 64d（图 1C）。进一步测定叶片的叶绿素发现当叶片生长超过 60d（第 24 片叶）时，叶片叶绿素含量显著下降（图 1D）。综合以上分析，叶片采收时期应上一次采收后的 30d ~ 60d 之间。

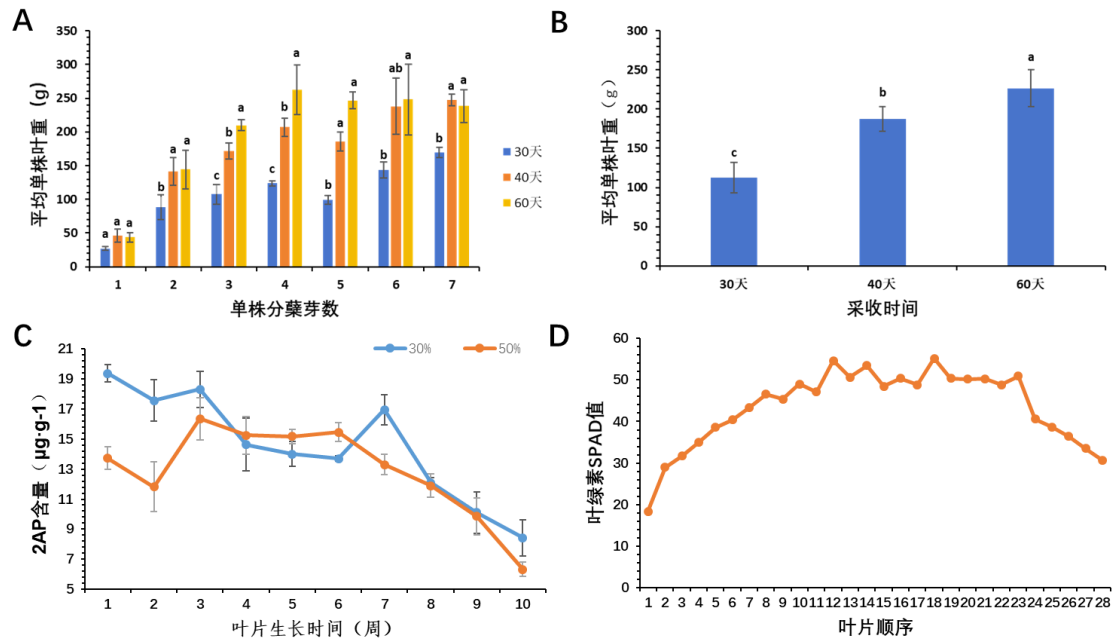


图 1 不同采收期平均单株叶重的比较及 2AP 和叶绿素含量变化

（二）技术经济论证、预期的经济效益

对斑兰叶露天栽培、橡胶林间作和设施栽培（钢架结构设施 和水泥柱结构设施）3 种栽培模式进行产量评估和效益分析。其中露天和设施栽培每亩种植约 2600 株，橡胶林间作按照 50%种植面积，种植 1200 株，其中设施栽培条件下钢架结构每亩的设

施成本约为 3.0 万元（按照种植区所在政策，目前每亩最少可补贴设施成本 1.0 万元），使用水泥柱搭建每亩成本在 1.2 万元左右，种苗按照 2.0 元每株进行计算。如表 7 所示，进入盛产期进行测产表明，露天栽培、橡胶林间作和设施栽培（钢架结构设施 and 水泥柱结构设施）产量分别为 1478.36、1727.92、2261.61（2150.00）kg/亩，设施栽培较露天栽培和橡胶林间作产量分别可提高 52.98%（水泥柱设施，45.43%）和 30.89%（24.43%）；设施栽培较露天栽培和橡胶林间作产值分别可提高 96.84%（水泥柱设施，133.8%%）和 55.42%（102.45%）；设施栽培较露天栽培和橡胶林间作摊薄成本收益分别可提高 72.10%（水泥柱设施，102.05%）和 4.69%（22.90%）（比较产量、产值和收益时，将橡胶林间作折算成种植 1 亩斑兰叶进行比较）。由此可见，斑兰叶（香露兜）设施栽培技术规程的制定可促进斑兰叶（香露兜）在缺乏间作林地区或气候偏冷地区的发展，规范广东、广西和福建等地斑兰设施栽培技术水平，提高斑兰叶（香露兜）的产量和品质，促进斑兰叶（香露兜）产业可持续发展。

表 6 不同种植模式的经济效益分析

种植模式	露天栽培	橡胶林间作	设施栽培	
			钢架结构	水泥柱结构
一次性设施投入（元/亩）	0	0	20000 （大棚补贴 10000 元）	12000
土地平整（元/亩）	200	300	200	200
肥料费用（元/亩）	900	450	900	900
灌溉耗材（元/亩）	300	150	300	300
种苗费（元/亩）	5200	5200（间作种植 面积减少，费用 是否相同）	5200	5200

成本摊薄（10 年）	660	610	2660	1660
平均亩产量(kg/亩)	1478.36	797.50	2261.61	2150
亩平均产值（元/亩）	4139.41	3190.00	8148.05	9090.00
摊薄成本收益	3479.41	2860.00	5988.05	7030.00

注：种苗单价按照 2.0 元/株计算，露天和设施栽培种植 2600 株/亩，橡胶林间作种植 1200 株/亩计算；露天栽培条件下约 30%的叶片由于叶片质量不达标，计算产值时按照 70%计算；斑兰叶收购价按照露天和橡胶林间作 4 元/kg，设施栽培按照 5 元/kg 的最低价进行计算。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

无。

五、与现行的法律法规和强制性国家标准的关系

在标准的制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法律和规章，经过国家市场技术监督管理局中国标准网检索，标准的名称、内容及指标与现行法律法规和强制性的标准没有冲突，不存在包含、重复、交叉问题，与相关的各种基础标准相衔接，遵循了政策性和协调同一性的原则。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

本标准作为团体标准，并不涉及有关国家安全、保护人体健康和人身财产安全、环境质量要求等有关强制性地方标准或强制性条文等的八项要求之一。因此，建议作为推荐性标准颁布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织实施、技术措施、过渡办法等）

建议本标准发布后，建议在广东等地斑兰叶（香露兜）设施栽培地区举办标准宣贯培训班，并联合技术专家讲解斑兰叶（香

露兜）设施栽培技术相关培训

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

参考文献：

- [1] 欧阳欢, 罗萍, 徐志军, 等.湛江发展橡胶林下间作斑兰叶模式探讨[J]. 农业开发与装备, 2023, (08):44-47.
- [2] 陈苏森, 吉训志, 张映萍, 等.不同干燥方式对斑兰叶挥发性成分的影响[J]. 中国热带农业, 2024, (02):53-60.
- [3] 余江敏, 杨苛, 宋明芳, 等.不同栽培密度及基质对广西引种斑兰叶生长的影响[J]. 广西农学报, 2024, 39(04):20-26.
- [4] 宗迎, 吉训志, 秦晓威, 等.斑兰叶在海南的种植的发展前景[J]. 中国热带农业, 2019, (6):15-19.
- [5] 郭培培, 吉训志, 秦晓威, 等.不同基因型斑兰叶光合日变化及环境因子的相关性分析[J]. 海南大学学报(自然科学版), 2020, 38(1):52-58.
- [6] 唐瑾暄, 鱼欢, 郭彩权, 等. 不同荫蔽度对香露兜光合特征及香气成分的影响[J]. 福建农业学报,2020, 35(8):820-829.
- [7] 鱼欢, 唐瑾暄, 李倩松,等. 间作香露兜提高槟榔根系生长和土壤酶活性[J]. 热带作物学报, 2020, 41(11):2219-2225
- [8] 郭培培, 黄志, 秦晓威, 等. 香露兜不同叶位挥发性成分差异性分析[J]. 热带作物学报, 2020, 41(12):2517-2525
- [9] 黄艳丽, 陈思平, 郭培培, 等. 7 种不同提取方式对香露兜挥发性成分的影响[J]. 天然产物研究与开发, 2020, 32(9):1582-1591.
- [10] 罗明将, 吉训志, 秦晓威, 等. 香露兜繁育技术及影响香气成分研究进展[J]. 中国热带农业, 2020, (6):46-51.
- [12] 陈思平, 郭培培, 秦晓威, 等.香露兜中 2-乙酰-1-吡咯啉的鉴定与定量分析[J]. 食品工业, 2021, 42(4):463-467