

海南省标准化协会团体标准
《榴莲蜜产期调控技术规程》
征求意见稿编制说明

海南省标准化协会团体标准

《榴莲蜜产期调控技术规程》起草工作组

2025 年 8 月

一、项目简况

（一）标准名称

榴莲蜜产期调控技术规程

(Technical Regulations for the Control of Cempedak Production Period)

（二）任务来源

为解决海南榴莲蜜产业“产期集中、错峰难、效益低”的核心问题，响应《海南省热带特色高效农业发展规划（2021-2025 年）》中“推动热带果树产期调控技术标准化”的要求，由海南省农业科学院热带果树研究所提出，经海南省标准化协会批准立项（立项编号：HNST2024-XX），牵头开展本团体标准编制工作，旨在为榴莲蜜规模化种植基地提供科学、可操作的产期调控技术方案。

（三）起草单位

海南省农业科学院热带果树研究所、海垦八一总场有限公司、澄迈县桥头镇农业服务中心、澄迈县农业技术推广中心

（四）单位地址

海南省农业科学院热带果树研究所：海南省海口市琼山区兴丹路 14 号、海垦八一总场有限公司：海南省儋州市八一总场、澄迈县桥头镇农业服务中心：海南省澄迈县桥头镇、澄迈县农业技术推广中心：海南省澄迈县金江镇文明北路。

（五）标准起草人及任务分工

姓名	性别	职称/职务	工作单位	任务分工
范鸿雁	女	研究员（首席专家）	海南省农业科学院热带果树研究所	产业调研、标准框架设计、核心技术内容编写
王圣列	男	农艺师	澄迈县桥头镇农业服务中心	田间试验实施、调控技术数据收集与验证
邱南英	女	农艺师	澄迈县农业技术推广中心	田间试验实施与验证
李鹏声	男	助理研究员	海南省农业科学院热带果树研究所	修剪/水肥调控技术细化、参数优化
赵亚	女	助理研究员	海南省农业科学院热带果树研究所	化学调控安全风险评估、绿色防控措施制定
肖敏	女	研究员	海南省农业科学院热带果树研究所	产量与品质检测方法确定、数据统计分析
张军	男	农艺师	海垦八一总场有限公司	基层种植户需求调研、技术实操性验证
金维珍	女	农艺师	海垦八一总场有限公司	成本核算与效益分析、档案管理要求制定
李少卡	女	助理研究员	海南省农业科学院热带果树研究所	规范性引用文件核对、标准文本格式校准
颜彩缤	女	研究实习员	海南省农业科学院热带果树研究所	术语定义规范、文献查新与梳理

二、编制情况

（一）编制标准的必要性及政策依据

1. 制标的必要性

榴莲蜜作为海南新兴热带特色水果，近 5 年种植面积从 2 万亩扩展至 8 万亩，市场需求年均增长 30%，但产业面临产期高度集中（传统成熟期 6-8 月）导致的“上市季价贱滞销、非上市季供给空缺”矛盾，具体问题如下：

生产端：农户缺乏科学调控技术，盲目使用化学药剂（如高浓度多效唑），导致果实品质下降（可溶性固形物降低 2-3 个百分点）、土壤残留超标，且调控效果差异大（提前产期波动 5-30 天）；

产业端：集中上市期榴莲蜜收购价低至 3-5 元/kg，非上市期市场价高达 15-20 元/kg，但缺乏标准化技术支撑错峰生产，优质果供给不足，制约品牌化发展；

技术端：现有热带果树标准（如 DB46/T55《菠萝蜜栽培技术规程》）未覆盖榴莲蜜产期调控，零散技术研究缺乏统一参数（如修剪强度、药剂浓度），无法满足规模化推广需求。

因此，编制《榴莲蜜产期调控技术规程》，明确“修剪+水肥+化学+综合”四类调控技术的操作规范、效果评价与风险防控，是解决产业痛点、提升种植效益、推动榴莲蜜产业高质量发展的迫切需求。

2. 政策依据

《中华人民共和国标准化法》（2017 年修订）：支持社会团体制定满足市场创新需求的团体标准，规范特色农产品生产技术；

《种业振兴行动方案》（国务院，2021 年）：提出“配套特色作物标准化栽培技术，提升产品品质与市场竞争力”；

《海南省热带特色高效农业发展规划（2021-2025 年）》：明确“研发推广榴莲蜜等果树产期调控技术，实现错峰上市，提高产业效益”；

《农业绿色发展导向（2023 年）》（农业农村部）：要求“推广科学施肥、绿色防控，减少化学药剂使用，保障农产品质量安全”。

（二）编制过程

1. 成立起草小组（2024 年 2 月—4 月）

由海南省农业科学院热带果树研究所牵头，联合种植企业、基层农业服务中心组建 10 人起草小组，召开启动会明确分工：

技术组（范鸿雁、李鹏声、赵亚）：负责调控技术体系设计、田间试验方案制定；

调研组（王圣列、邱南英、张军）：覆盖儋州、澄迈、三亚等主产区，调研 15 个规模化基地，收集农户调控技术需求；

文本组（肖敏、金维珍、李少卡、颜彩缤）：负责标准文本编写、数据整理与格式规范。

2. 调研与数据验证（2024 年 5 月—9 月）

实地调研：明确海南榴莲蜜主产区（儋州占 60%、澄迈占 25%）的气候特点（年均温 23-26℃、年降雨量 1800-2500mm）、主栽品种（‘金皇 9 号’占 80%）及现有调控技术痛点（如化学调控浓度失控、水肥与修剪衔接不当）；

田间试验：在儋州八一农场设立 100 亩试验基地（‘金皇 9 号’，5 年生），设置 4 个处理组（修剪、水肥、化学、综合）与 1 个对照组，持续 2 个生长周期（2024-2025 年），记录物候期（花芽萌动至成熟）、产量（单株结果数、亩产）、品质（可溶性固形物、糖酸比）及成本数据，为技术参数提供支撑；

文献梳理：查阅《热带果树产期调控理论与实践》《榴莲蜜栽培生理》等专著及 30 余篇核心文献，参考 GB/T8321、NY/T394 等标准，确保技术内容的科学性与合规性。

3. 标准文本起草（2024 年 10 月—12 月）

框架设计：依据 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》，确定“范围—规范性引用文件—术语定义—基础条件—调控技术体系—效果评价—问题防控—档案管理”8 章核心框架；

内容细化：结合试验数据，明确关键参数（如综合调控提前产期 45 ± 3 天、水肥调控亩产 $\geq 3600\text{kg}$ ），细化操作流程（如烯效唑 600mg/L 浓度配制方法、修剪后伤口保护措施）；

初稿形成：2024 年 12 月完成标准初稿，经起草小组内部 4 轮讨论修改（如优化化学调控安全间隔期、补充高温高湿地区适配措施），形成征求意见稿。

4. 征求意见与修改（2025 年 1 月—3 月）

意见征集：通过海南省标准化协会官网、海南省农业科学院公众号发布征求意见通知，同时向海南大学、海南省农业技术推广服务中心、榴莲蜜种植企业（如海南金皇农业开发有限公司）等 18 家单位及 7 位行业专家征求意见，共收到反馈意见 32 条；

意见处理：采纳合理意见 27 条（如补充“微生物菌剂在水肥调控中的应用”“机械化修剪工具参数”），部分采纳 3 条（如调整“坐

果期水肥施用频次”），未采纳 2 条（因不符合‘金皇 9 号’品种特性）；

专家评审：2025 年 4 月组织 5 位专家（涵盖果树栽培、标准化、农产品质量安全领域）召开评审会，一致认为标准内容科学、可操作性强，通过评审，根据评审意见进一步修改后形成送审稿。

（三）制定标准的原则和依据，与现行法律法规、标准的关系

1. 制定标准的原则

科学性原则：所有技术参数（如修剪透光率 60%-70%、烯效唑残留 $\leq 0.05\text{mg/kg}$ ）均基于 2 年田间试验数据，经统计学验证($P < 0.05$)，确保技术措施可重复、可推广；

适用性原则：针对海南砖红壤、热带海洋性季风气候特点，细化本地化措施（如雨季土壤排水要求、台风后修剪恢复技术），避免照搬外地标准；

协调性原则：与现行国家标准、行业标准、地方标准无冲突，如农药使用符合 GB/T8321.10、肥料使用符合 NY/T394、品质检测符合 NY/T1782；

安全性原则：重点规范化学调控风险（如浓度控制、残留检测），禁止使用高残留药剂（如甲哌鎓），保障农产品质量安全与生态安全。

2. 制定依据

法律法规：《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国农产品质量安全法》《农药管理条例》；

政策文件：《种业振兴行动方案》《海南省热带特色高效农业发展规划（2021-2025 年）》；

技术标准：GB/T8321.10《农药合理使用准则（第十部分）》、NY/T393《绿色食品农药使用准则》、NY/T394《绿色食品肥料使用准则》、NY/T1782《热带水果品质分级》、DB46/T55《菠萝蜜栽培技术规程》；

试验数据：儋州八一农场 100 亩试验基地的物候期、产量、品质、成本收益数据（2024-2025 年）。

3. 与现行标准的关系

本规程为榴莲蜜产期调控专项技术规程，与现有标准分工明确、互补衔接：

与 DB46/T55《菠萝蜜栽培技术规程》：后者侧重菠萝蜜常规种植，本规程聚焦榴莲蜜产期调控，填补榴莲蜜专项技术空白；

与 NY/T1782《热带水果品质分级》：本规程“品质评价”章节直接引用该标准的检测方法与指标要求，确保调控后果实品质符合市场标准；

与 GB/T8321.10《农药合理使用准则（第十部分）》：本规程“化学调控”章节明确烯效唑使用需符合该标准，限定浓度与安全间隔期，避免违规用药。

（四）主要条款的说明、主要技术指标、参数及试验验证的论述

本规程核心条款围绕榴莲蜜产期调控“基础条件—技术实施—效果验收—风险防控”全流程设置，关键指标与参数均基于海南省 100

亩试验基地 2 年（2024-2025 年）试验数据，结合主产区实际需求制定，确保科学性与实操性。

1. 核心条款说明与技术指标定义

（1）基础条件要求（对应规程第 4 章）

树体基础：技术指标为“树龄 4-8 年生、主干直径 $\geq 10\text{cm}$ 、连续 2 年单株产量 $\geq 15\text{kg}$ ”；

指标说明：基于调研数据（海南榴莲蜜 4 年生树进入盛产期，8 年生后树势开始衰退），该条件可确保调控效果稳定，避免树势过弱导致调控失败（试验显示树龄 < 4 年生植株调控后产量下降 15%）。

设施配置：技术指标为“滴灌系统流量 2-3L/h、土壤墒情传感器精度 $\pm 1\%$ 、电动喷雾器雾化粒径 50-100 μm ”；

指标说明：滴灌流量匹配榴莲蜜根系吸水速率（试验显示 2-3L/h 可使土壤含水量稳定在目标区间），雾化粒径确保药剂均匀附着（50-100 μm 雾滴利用率较 $> 100 \mu\text{m}$ 提升 30%）。

（2）调控技术体系（对应规程第 5 章）

修剪调控：技术指标为“冬剪保留结果母枝 15-20 条/株、修剪后透光率 60%-70%、提前产期 15 ± 2 天”；

指标说明：结果母枝数量参考‘金皇 9 号’成花特性（试验显示 15-20 条可平衡养分供应与结果量），透光率确保光合作用效率（60%-70%透光率下叶片光合速率较 $< 60\%$ 提升 25%）。

水肥调控：技术指标为“花芽分化期磷钾肥增施 50%-60%、土壤含水量 50%-60%（田间持水量）、提前产期 22 ± 2 天、亩产 $\geq 3600\text{kg}$ ”；

指标说明：磷钾肥增施量基于花芽分化营养需求（试验显示增施 50%-60%可使成花率提升 40%），土壤含水量控制可抑制营养生长、促进花芽分化。

化学调控：技术指标为“烯效唑浓度 600mg/L、连续喷施 2 次（间隔 10 天）、果实残留 $\leq 0.05\text{mg/kg}$ 、提前产期 30 ± 2 天”；

指标说明：600mg/L 为试验确定的最佳浓度（ $< 600\text{mg/L}$ 调控无效， $> 600\text{mg/L}$ 导致叶片畸形率 $> 5\%$ ），残留指标符合 GB2763《食品安全国家标准食品中农药最大残留限量》。

综合调控：技术指标为“时序衔接（冬剪 $\rightarrow$ 水肥 $\rightarrow$ 化学）、提前产期 45 ± 3 天、亩产 $\geq 5000\text{kg}$ 、糖酸比 ≥ 100.0 ”；

指标说明：综合调控通过技术协同实现“产期提前最大化+产量品质稳定”，试验显示其亩产较单一技术最高提升 40%，糖酸比提升 20%（因养分供应与成花调控协同优化）。

（3）效果评价（对应规程第 6 章）

产量品质验收：技术指标为“综合调控商品率 $\geq 87\%$ 、可溶性固形物 $\geq 31.0\%$ 、总糖含量 $\geq 24.0\text{g}/100\text{g}$ ”；

指标说明：该指标高于常规管理（对照组商品率 82.3%、可溶性固形物 28.3%），可满足市场对优质榴莲蜜的需求（试验显示可溶性固形物 $\geq 31.0\%$ 的果实收购价高 30%）。

成本收益：技术指标为“水肥调控产投比 $\geq 1:2.5$ 、综合调控产投比 $\geq 1:2.3$ ”；

指标说明：基于试验成本核算（水肥调控每亩成本 600 元，新增收益 1500 元；综合调控每亩成本 1120 元，新增收益 2576 元），该产投比可保障农户盈利。

2. 关键参数试验验证数据

（1）不同调控技术对产期与产量的影响（试验基地：儋州八一农场，2024-2025 年）

调控方式	提前产期（天）	单株结果数（个）	单果重（kg）	亩产（kg）	较对照增产率（%）
对照（CK）	0	82.5±1.2	2.1±0.3	3291.75	0
修剪调控（T1）	15±2	80.8±1.0	2.0±0.2	3070.40	-6.7
水肥调控（T2）	22±2	88.2±1.1	2.2±0.2	3686.76	12.0
化学调控（T3）	30±2	81.5±0.8	2.1±0.2	3251.85	-1.2
综合调控（T4）	45±3	101.8±1.0	2.6±0.2	5028.92	52.8

结论：综合调控提前产期效果最显著（45±3 天），且产量最高（亩产 5028.92kg）；水肥调控增产率 12.0%，产投比最优（1:2.5）。

（2）不同调控技术对榴莲蜜品质的影响（试验基地：儋州八一农场，2024-2025 年）

调控方式	可溶性固形物（%）	总糖含量（g/100g）	可滴定酸含量（g/100g）	糖酸比	商品率（%）
对照（CK）	28.3±0.5	22.2±0.3	0.25±0.02	88.8	82.3
修剪调控（T1）	27.8±0.4	19.8±0.2	0.26±0.02	76.1	80.5
水肥调控（T2）	28.5±0.6	21.5±0.3	0.22±0.01	97.7	85.7
化学调控（T3）	27.1±0.3	20.5±0.2	0.25±0.02	82.0	76.2

综合调控 (T4)	31.8±0.5	24.8±0.2	0.23±0.01	107.8	87.1
--------------	----------	----------	-----------	-------	------

结论：综合调控品质最优，可溶性固形物较对照提升 12.3%、糖酸比提升 21.4%，因修剪改善光照、水肥补充养分、化学调控精准促花的协同作用；水肥调控次之，可滴定酸含量最低（0.22g/100g），口感清甜；化学调控品质最差，可溶性固形物较对照降低 4.2%，因药剂抑制部分养分积累。

（3）不同调控技术成本核算（试验基地：儋州八一农场，100 亩，2024-2025 年）

调控方式	人工成本 (元)	物资成本 (元)	总成本 (元)	每亩成本 (元)	新增收益 (元)	产投比
对照 (CK)	0	0	0	0	0	1:1.0
修剪调控 (T1)	30000	2000	32000	320	57600	1:1.8
水肥调控 (T2)	15000	45000	60000	600	150000	1:2.5
化学调控 (T3)	8000	12000	20000	200	24000	1:1.2
综合调控 (T4)	53000	59000	112000	1120	257600	1:2.3

注：新增收益按提前上市价差（较 6-8 月市场价高 5 元/kg）计算，如综合调控亩产 5028.92kg，新增收益=5028.92kg×5 元/kg×100 亩=2514460 元（此处表格数据为简化计算值）。

结论：水肥调控产投比最高（1:2.5），因成本适中且产量品质双优；综合调控虽成本最高，但提前产期最长（45 天），新增收益显著，产投比达 1:2.3；化学调控成本最低但收益有限，不适宜长期推广。

2. 问题防控措施（对应规程第 7 章）

（1）技术适配性优化

高温高湿地区（文昌、琼海）：试验显示，化学调控时喷施间隔从 10 天延长至 12 天，药剂分解率从 35%降至 15%；添加 0.1%有机硅助剂后，雾滴附着力提升 40%，调控效果稳定性提高 25%，故规程推荐该适配措施。

树势衰弱植株：修剪前 10 天每株施 0.5kg 氨基酸水溶肥，试验显示树势恢复率（叶片叶绿素含量 ≥ 45 SPAD）从 60%提升至 90%，修剪后新梢抽生率提升 30%，避免产期延迟。

（2）化学调控风险防控

浓度误差：采用“二次稀释法”（先溶解药剂于少量水，再稀释至目标浓度），配合手持折射仪检测（600mg/L 烯效唑对应折射仪读数 0.06%），试验显示浓度误差率从 $\pm 15\%$ 降至 $\pm 3\%$ ，叶片畸形率从 8%降至 $<2\%$ 。

土壤残留：连续 2 年化学调控后，土壤烯效唑残留量达 0.12mg/kg（超过安全阈值 0.08mg/kg）；改用综合调控并增施腐熟秸秆（1000kg/亩）后，残留量降至 0.05mg/kg，故规程限定化学调控连续使用不超过 2 年。

（五）标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准未涉及任何专利技术，所有调控技术（如修剪时序、水肥配比、烯效唑浓度）均为公开的成熟技术，经试验优化后形成标准化参数，无知识产权争议。

（六）采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国

内外同类标准水平的对比情况

目前无国际标准（如 ISO 标准）或国外先进标准（如泰国、马来西亚榴莲蜜标准）针对“产期调控”制定专项技术要求，本标准为结合海南实际自主编制，技术水平达到国内领先，主要优势体现在：

1. 技术体系完整性：首次整合“修剪+水肥+化学+综合”四类调控技术，覆盖不同种植需求（如小农户选水肥调控、规模化基地选综合调控），国内其他省份（如广东、云南）相关研究仅涉及单一技术；

2. 参数本地化：针对海南热带气候，细化高温高湿适配措施、台风后恢复技术，较通用标准更具实操性；

3. 风险防控严格性：明确化学调控残留检测要求（ $\leq 0.05\text{mg/kg}$ ），高于国内同类标准的 0.1mg/kg 阈值，保障食品安全。

（七）重大分歧意见的处理依据和结果

编制过程中无重大分歧意见，仅在“综合调控时序衔接”“冬季防冻措施”2 个方面存在轻微争议，处理结果如下：

1. 争议 1：综合调控中化学调控与水肥调控的间隔时间是否需从 20 天缩短至 15 天？

处理：未采纳缩短建议。试验显示，间隔 20 天可避免药剂与肥料相互作用（如高浓度磷钾肥影响药剂吸收），调控效果稳定性达 90%；间隔 15 天稳定性降至 75%，故保留 20 天间隔。

1. 争议 2：是否需加入“树干涂白防冻”措施？

处理：未采纳。海南仅北部少数地区冬季有短期低温（ $>0^{\circ}\text{C}$ ），试验显示树干涂白对榴莲蜜产期调控效果无显著影响（提前产期差异

<2 天), 且增加每亩成本 50 元, 不符合农户成本控制需求。

(八) 贯彻标准的要求和措施建议 (包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等)

1. 组织措施

(1) 示范基地建设: 由海南省标准化协会联合起草单位, 在儋州、澄迈、三亚设立 3 个 “标准示范基地” (各 50 亩), 展示规范调控技术, 组织周边种植户现场观摩, 每年举办培训不少于 6 场;

(2) 培训体系搭建: 联合市县农业农村局, 编制《标准实施口袋手册》(含操作流程图、参数对照表), 培训对象覆盖技术员、种植户, 每年培训不少于 1000 人次;

(3) 检验检测: 委托海南省农产品质量安全检测中心, 对改造园进行抽样检测 (每季度 1 次), 重点检测果实品质与农药残留, 确保标准执行到位。

2. 技术措施

(1) 配套工具推广: 联合企业开发 “榴莲蜜调控专用滴灌系统” “精准喷雾器”, 集成墒情监测与药剂浓度提醒功能, 降低操作难度;

(2) 技术服务团队: 组建由 5 名专家 (涵盖栽培、植保、检测) 组成的服务团队, 提供免费咨询 (电话+线上), 及时解决种植户技术难题 (如调控后产量下降、品质异常);

(3) 数字化管理: 开发 “榴莲蜜调控档案 APP”, 实现操作记录、效果评价的电子化管理, 便于追溯与数据分析。

3. 过渡办法

（1）过渡期设置：标准计划于 2025 年 11 月 1 日实施，给予 6 个月过渡期（2025 年 11 月 1 日—2026 年 4 月 30 日）；

（2）分类执行：过渡期内，现有低产业园改造可按原有方式执行，但需逐步向标准靠拢；2026 年 5 月 1 日后，新启动的调控项目需严格执行本标准；

（3）政策衔接：将本标准纳入海南热带特色农业补贴项目（如“榴莲蜜产业提质增效项目”），对按标准执行的种植主体给予每亩 200 元补贴，激励标准落地。

（4）实施日期

建议本标准于 2025 年 11 月 1 日正式实施，此时段为海南榴莲蜜采果后修剪的起始期，便于种植户按标准开展下一季调控。

（九）预期效果

1. 生产效益

（1）产量品质提升：按标准实施后，海南榴莲蜜提前产期平均达 25-45 天，亩产从 3291kg 提升至 3600-5028kg(增幅 9.4%-52.8%)，可溶性固形物 $\geq$ 28%的优质果率从 60%提升至 85%；

（2）成本收益优化：水肥调控每亩增收 1500 元，综合调控每亩增收 2576 元，全省 8 万亩榴莲蜜若 50%按标准调控，每年可新增收益 6000 万-1.03 亿元。

2. 产业效益

（1）错峰供给稳定：将传统 6-8 月集中上市期，分散至 3-5 月、9-10 月，缓解市场供需矛盾，非上市期供给量从 10%提升至 40%，市

场价格波动幅度从±50%降至±20%;

(2) 品牌形象提升: 标准调控后果实品质稳定, 农药残留达标, 助力“海南榴莲蜜”地理标志品牌建设, 提升国内市场竞争力(如优质果收购价从 10 元/kg 提升至 15 元/kg)。

3. 生态效益

(1) 化学药剂减量: 规范化学调控使用(连续不超过 2 年、浓度 $\leq 600\text{mg/L}$), 全省榴莲蜜烯效唑用量可减少 30%, 降低土壤污染风险;

(2) 资源高效利用: 滴灌系统与墒情传感器的应用, 可减少水资源浪费 20%, 精准施肥减少化肥用量 15%, 符合农业绿色发展要求。

(十) 其他应予说明的事项

无特殊事项需说明。