

中国热带作物学会 团体标准

《热带作物品种审定规范 木奶果》

（征求意见稿）

编制 说明

《热带作物品种审定规范 木奶果》起草组

2024 年 08 月

一、工作简况

（一）任务来源

根据《中国热带作物学会关于〈热带作物品种审定规范 粉葛〉等 17 项团体标准项目立项的通知》（中热学字〔2024〕41 号），《热带作物品种审定规范 木奶果》列入 2024 年团体标准制定计划，由广西南亚热带农业科学研究所（牵头单位）、云南省热带作物科学研究所和韩山师范学院共同编制完成，制定时间为 2024 年 5 月 1 日-2025 年 5 月 1 日。

木奶果(*Baccaurea ramiflora* Lour.)为叶下珠科(Phyllanthaceae)木奶果属(*Baccaurea*)植物，别名白皮、山萝葡、野黄皮树、山豆、木荔枝、大连果、黄果树、木来果、麦穗。本属约有 80 种，分布于印度、马来西亚、缅甸、泰国、越南至我国西南部，其中有三种分布于我国广东、广西、云南和海南等地区。

木奶果富含总糖、维生素 C 及多种人体所需的微量元素，酸甜可口、香气怡人，既可以鲜吃，又可以进一步加工为果汁、果醋、果酒、果脯及果酱等。在广西和云南的本土市场上木奶果一般售价为 10 元/kg，在一线城市，售价达到 50 元/kg，木奶果单株产量高，丰产期达 50-80kg/株，具有较高的商业种植潜力。在传统上，除了鲜食以外，木奶果的根和果实等可以治疗肺气不降、喘咳、痰稠、胸痞、香港脚、稻田皮炎等疾病。现代研究表明，木奶果水煎服后具有解菌毒的功效（彭朝忠等，2005）；Usha 等（2014）从木奶果树叶中发现迷迭香素多酚具有明显抗炎和抗氧化活性；张容鹄等（2016）研究了木奶果果皮多酚水浴振荡辅

助提取工艺及其体外抗氧化活性,发现木奶果果皮多酚具有很强的抗氧化活性;杨献文等(2006)发现木奶果具有脑保护活性,而唐传核(2004)则发现木奶果具有抗肿瘤的重要功效。此外,木奶果是一种典型的老茎生花结果植物,具有特殊的园林景观开发价值。木奶果树形优美,其果实颜色有青色、白色、淡黄色、粉红色、紫红色等,果形有球形、长卵形、橄榄形等多种形状,结果时累累密布于老枝上,是园林造景中果干同赏的理想选材。综上所述,木奶果是集食用水果、药用及园林观赏为一体的多用途特、新、稀热带野生果树,具有广阔的开发前景,有望成为边疆地区农民脱贫致富的新途径。

目前,国内缺乏木奶果品种审定方面的标准,在实际操作中,木奶果品种的审定主要参照其他农作物审定条件和程序,难以全面准确地对木奶果各个品系开展评价。本标准的制定,规定了木奶果品种审定的评价方法及评判规则,品种比较试验、区域试验和生产试验的技术要求,使木奶果品种审定工作有章可循,提升木奶果品种测试结果的可靠性和可信度,加速我国木奶果产业良种化、规范化、商品化进程。

制定《热带作物品种审定规范 木奶果》,与现有标准《木奶果 嫁接苗》(DB45/T1376-2016)和《木奶果栽培技术规程》(T/GXAS 277—2021)等标准相配套,实现优良品系(种)鉴定筛选、品种培育、标准化及规范化生产,这不仅有利于完善健全木奶果产业质量标准体系,更好地指导农民生产,还有利于促

进热作产业提质增效、热区农民增收。

(二) 起草单位

本标准的起草单位为广西南亚热带农业科学研究所、云南省热带作物科学研究所和韩山师范学院。

主要起草人员见表 1。

表 1 主要起草人员

序号	姓名	性别	工作单位	职称	项目分工
1	韦优	男	广西南亚热带农业科学研究所	高级农艺师	项目组织标准编写
2	罗培四	男	广西南亚热带农业科学研究所	助理研究员	术语与定义的校准
3	孔方南	女	广西南亚热带农业科学研究所	农艺师	数据分析
4	周彩霞	女	广西南亚热带农业科学研究所	助理研究员	数据收集
5	蒋娟娟	女	广西南亚热带农业科学研究所	农艺师	数据分析
6	张阳梅	女	云南省热带作物科学研究所	副研究员	文本校准
7	黄剑坚	男	韩山师范学院	副教授	文本校准
8	赵静	女	广西南亚热带农业科学研究所	农艺师	生产性试验开展
9	黄丽君	女	广西南亚热带农业科学研究所	农艺师	品系比较、区域试验开展
10	唐景美	女	广西南亚热带农业科学研究所	助理研究员	数据收集

(三) 主要工作过程

1. 起草阶段

广西南亚热带农业科学研究所 2024 年 5 月根据《中国热带

作物学会关于《热带作物品种审定规范 粉葛》等 17 项团体标准项目立项的通知》要求成立《热带作物品种审定规范 木奶果》编制工作小组，团队成员曾主导编制了广西地方标准《木奶果 嫁接苗》和团体标准《木奶果栽培技术规程》等标准的编写，有一定的标准编制经验，制定了详细的工作计划，并根据任务进行分工，保证项目的顺利实施。

在标准起草前期工作中，广西南亚热带农业科学研究所系统收集保存了广西、广东、云南、海南等省份以及泰国、越南等东南亚国家的木奶果种质资源 128 份，建成一个面积 10 亩的木奶果种质资源圃。同时，利用分子标记对木奶果种质资源进行遗传多样性分析和 DNA 指纹图谱构建，明确了种质资源间的亲缘关系；系统评价木奶果的单株产量、单果重、纵/横径、果皮厚度、种子数、可食率、可溶性固形物、果皮色、风味口感等多个性状，筛选出了 7 个木奶果优良品系。对木奶果种质资源的植物学性状、农艺性状、果实性状及病虫害等方面进行持续的观测评价，并对木奶果的播种、嫁接、扦插、高空压条等繁育技术进行了系统的研究。在以上工作基础上，编制的广西地方标准《木奶果 嫁接苗》和团体标准《木奶果栽培技术规程》获批发布，编制的广西地方标准《木奶果种质资源描述规范》、《木奶果栽培技术规程》、《木奶果保鲜贮运技术规程》已获批立项；已发表与木奶果相关的学术论文有：《广西木奶果种质资源调查与优良单株选择》、《木奶果种质资源的遗传多样性分析及 DNA 指纹图谱初

步构建》、《6个品系木奶果光合生理特性分析》、《木奶果嫁接苗分级标准初探》、《广西木奶果病虫害种类及为害情况》和 Identification of key taste components in *Baccaurea ramiflora* Lour. fruit using non-targeted metabolomics 等 11 篇；获授权的相关专利有：“一种木奶果盆栽的培育方法”、“一种木奶果苗期病害的防控方法”、“一种木奶果套种桃金娘栽培方法”。科技成果《木奶果种质资源收集评价与创新利用》获广西农科院 2023 年度科技进步奖三等奖。

以上工作为木奶果种质资源挖掘、优良品种选育和丰产栽培积累了大量的试验数据和技术经验，也为本标准制定奠定了坚实基础。

在标准制定过程中，标准编制小组始终坚持科研与生产实践相结合的原则，把多年来在生产中不断总结的经验经过科学的方法进一步加以验证、补充、完善，使之规范化和标准化。

2024 年 5 月~6 月，主要进行资料收集整理、方案制定工作，并完成标准初稿。标准编写小组深入调研了我国木奶果选育和审（认）定的现状，并系统分析了泰国、越南、马来西亚等木奶果主产国在种质资源收集评价、新品种选育等方面的研究成果，结合云南省热带作物科学研究所和韩山师范学院在该领域的研究基础，参考我国其它热带作物品种审定规范编写的要素，针对木奶果品种审定需解决的技术性及操作性问题，起草了《热带作物品种审定规范 木奶果》。

2024 年 7 月 ~ 8 月：继续查阅分析相关文献，并到木奶果种质资源圃和资源分布地进行调研验证，不断修改完善，最终形成了《热带作物品种审定规范 木奶果》征求意见稿。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）编制原则

本标准严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构起草规则》的技术要求进行编制起草。编制说明按《农业农村部国家（行业）标准的计划编制、制定和审查管理办法》第二章的基本要求编写。

本标准的技术内容紧密联系我国木奶果品种审定的状况，因此编制原则应该从以下方面考虑：根据我国木奶果生产实际，标准应面向科研、教学、技术推广和生产等部分广泛征求意见，使标准先进、科学、实用。

（二）主要内容以及确定依据

1.关于审定要求的说明

（1）基本要求

木奶果是多年生木本果树，育种周期长，获得新品种难度大，新品种的示范推广将在多年内影响产业竞争力。因此申报品种应有明确的知识产权，应具有特异性、一致性和稳定性，具有生产需要的优良性状，且经过规范品种比较试验、区域试验、生产试验验证后，认为确实有较高推广应用价值，才能申报品种审定。

（2）目标性状要求

a.以丰产性为育种目标的品种

当前市场上木奶果售价为 10~50 元/kg，产量高意味着高产值，所以高产是木奶果品种选育的重要目标。标准编写小组在前期工作中对 30 多份木奶果种质的产量进行测定，发现在丰产期不同品系产量从 35kg~88kg 不等，变异幅度较大。因此，以丰产性为育种目标的品种，在其他主要经济性状与对照品种差异不显著的情况下，单位面积年产量与对照品种相比，要求增产 $\geq 10\%$ 。对照品种按本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 木奶果》（同步制定）的规定进行确定。

b.以大果为育种目标的品种

木奶果果实的色泽鲜艳多彩，酸甜可口，是深受消费者喜爱的特色热带水果，果形越大，商品性也越佳，因此，大果是木奶果重要的育种目标。标准编写小组对保存的 82 份木奶果种质的果实品质进行分析，发现平均单果重为 16.5g，最小单果重 14.4g，最大单果重 18.3g。根据最小显著差分级方法，以 3 倍的 $LSD_{0.05}$ 为级距，可将木奶果果实重量分为五种规格：极小果（ $\leq 15.4g$ ）、小果（15.5~16.0g）、中果（16.1~16.6g）、大果（16.7~17.1g）、特大果（ $\geq 17.2g$ ），在此分级标准下，82 份木奶果资源中特大果的资源有 18 份，占比 22.0%。因此，当以大果为特殊的育种目标时，要求其达到特大果的水平，即单果重 $\geq 17.2g$ ，其他主要经济性状相当于或优于对照品种。

c.以品质为育种目标的品种

木奶果目前主要以鲜食为主，其风味可分为清甜、酸甜、酸三种类型，果大、肉厚、味甜的品类往往具有更高的市场价格。果实的可溶性固形物含量与总糖、甜度值呈正相关，为方便实际操作需求，将可方便测定的可溶性固形物含量作为衡量木奶果甜度的指标。标准编写小组对 82 份木奶果种质果实的可溶性固形物含量进行了测定，发现其可溶性固形物含量变化范围为 10.4 % ~ 18.6 %，平均 16.2%，变异幅度较大。维生素 C 又称为抗坏血酸，有增强人体免疫功能和抗衰老的作用。标准编写组通过测量，发现不同木奶果种质的果实的维生素 C 含量相差较大，从 3.6mg/100g ~ 5.7 mg/100g 不等，所以维生素 C 含量也可以作为育种的目標性状之一。故以品质为育种目标时，要求参试品种在可溶性固形物含量、维生素 C 含量等品质性状 ≥ 1 项指标明显优于对照品种；其他主要经济性状相当于或优于对照品种。对照品种按本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 木奶果》（同步制定）的规定进行确定。

d. 以观赏为育种目标的品种

世界上老茎生花结果的植物目前仅存有 1000 种左右，而木奶果是一种典型的老茎生花结果植物，具有特殊的园林景观开发价值。木奶果树形优美，其果实颜色会随着成熟度而发生变化，有的由绿变红、由青变紫，也有的由白变为淡黄等。结果时累累密布于老枝上，是园林造景中果干同赏的理想选材。其群体种植观赏效果更好，所以适合丛植与片植。由于木奶果果实生长在植

株的中下部，接近地面，与人很有亲近性，适宜玩赏。标准编制小组在前期的调研中发现，木奶果树形有圆锥形、半圆形、圆形、开心形、不规则形等 5 种，新梢颜色有淡绿色、淡红、紫色等 3 种，叶片形状倒卵状长圆形、长圆形、倒披针形、长披针形等 4 种，老叶颜色有浅绿色、绿色、墨绿色、黄绿色等 4 种，花序颜色有黄色、淡红色、白色、青色、紫色等 5 种，果皮颜色有黄色、青色、紫色、红色、白色、粉红色等 6 种，果肉颜色有白色、紫色、淡红色、乳黄色等 4 种。所以以观赏为育种目标的品种，同等栽培条件下，总体观赏价值高，并至少有 1 个主要观赏性状明显优于对照品种或显著区别于相近品种：观花为主的品种，宜具有花形独特美观、花色鲜艳、花量大、花期长等优点；观叶为主的品种，宜具有叶形独特美观、叶色丰富、显色期长等优点；观果为主的品种，宜具有果形独特美观、果色亮丽、果量大、挂果期长等优点；观形为主的品种，宜具有形态独特美观、枝叶繁茂、自然成型、观赏期长等优点。

e.以抗性为育种目标的品种

木奶果是热带亚热带作物，喜温忌寒，通过生态位模型模拟发现，年平均气温、最冷月最低温度、最冷季度平均温度 3 个与温度相关的气候因子是影响木奶果生长和地域分布的限制性气象因子。在日常栽培管理中发现，木奶果的寒害主要发生在冬春季，当气温降至 10℃ 以下会引起叶片枯萎脱落、枝梢枯死、花芽无法正常分化等情况，影响到植株树势及当年产量，所以选育

抗寒品种尤为关键。

此外，病虫害对木奶果幼苗、成年植株的生长及开花结果都有较大影响，编写小组前往广西区内的东兴市、防城市、崇左市、百色市、靖西市等地的木奶果种植合作社和种植大户进行考察交流，并到果园进行木奶果病虫害发生情况进行调查，发现木奶果常见的病害包括叶枯病、白绢病、炭疽病、煤烟病、果腐病、苔藓病等，常见的虫害包括后丽盲蝽、岱蝽、条蜂缘蝽、双线盗毒蛾、伊贝鹿蛾、茶衰蛾、蝶形锦斑蛾、豹点锦斑蛾、荔枝巢蛾、桃潜叶蛾、绿鳞象甲、中华萝卜叶甲、茶黄蓟马、橘小实蝇、埃及吹绵蚧、黑蚱蝉、短额负蝗等。所以在保证木奶果主要农艺性状不改变的基础上，开展抗病性和抗虫性育种意义重大。

综上所述，以抗性为育种目标的木奶果品种，要求以抗寒性、抗病性、抗虫性等性状 ≥ 1 项指标优于对照品种，其他主要经济性状相当于或优于对照品种。对照品种按本标准配套文件《热带作物品种试验技术规程 木奶果》（同步制定）的规定进行确定。

2.关于判定规则的说明

申报品种在必须满足知识产权明确、无知识产权纠纷；符合农业植物品种命名要求；具有特异性、一致性和稳定性；经过比较试验、区域性试验、生产性试验等系统品种选育试验的基础上，在产量、品质或者其他特异性状等方面满足设定条件的，且其他性状满足基本性状要求的，均可以申报品种审定。

3.关于审定程序的说明

木奶果品种审定需按如下程序进行：

a.申请：申请品种审定的单位或个人在规定的时间内按要求向相关单位提出书面申请。

b.现场鉴评：主要根据根据申请书中所示随机抽样 1~2 个代表性的试验点作为现场鉴评地点。对申报品种的产量、品质、抗性等进行综合评价。

c.初审：对品种比较试验、区域试验、生产试验报告等技术内容的完整性进行审查，评估品种试验中试验地点、对照品种的选择、试验设计、试验方法、试验年限等是否符合要求，对申请审定品种的植物学特征、农艺性状、主要经济性状（包括品质、丰产性、适应性、抗性等）和生产技术要点等结果的完整性、真实性、准确性进行审查；结合现场鉴评结果，对品种进行综合评价，提出初审意见。

d.终审：对申报书、现场鉴评综合评价、初审结果进行综合审定，提出终审意见，并进行无记名投票表决，赞成票超过与会专家总数 2/3 以上的品种，通过审定。

三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

（一）主要试验或验证的分析、综述报告

本标准相关的试验由标准制定的牵头单位广西南亚热带农业科学研究生来进行验证。试验验证主要采取查阅资料、试验调查、征求意见、会议研讨、委托检验等方法 and 手段进行。

1.木奶果植物学性状、经济性状数据收集统计

木奶果为常绿乔木，树高 6~16m，胸径 40-100cm，树皮灰褐色，小枝光滑无毛。单叶互生，叶柄长 1~4cm，叶倒卵状、披针形或椭圆形，长 5~15cm，宽 4~8cm，先端渐尖，基部楔形，全缘或具波状小腺齿，两面光滑无毛，侧脉 5~7 对，在叶背突起。花小，单性，无瓣，雌雄异株，圆锥花序由多个总状花序组成，干生。果实球形，单果重 11~18 g，直径 2.5~3cm，果皮有红色、粉红色等多种类型，果皮厚 0.1~0.3cm。种子 1~3 粒，千粒重 380~400 g，扁椭圆状或近圆状，长 1~1.3cm，宽 0.9~1.2cm，果肉白色或乳白色，附在种子周围，味酸甜。经过对 82 份木奶果种质资源的调查显示，木奶果表型多样性丰富，木奶果树形有圆锥形、半圆形、圆形、开心形、不规则形等 5 种，叶脉有凹脉、平脉等，叶片形状倒卵状长圆形、长圆形、倒披针形、长披针形等，老叶颜色有浅绿色、绿色、墨绿色、黄绿色等，花序颜色有黄色、淡红色、白色、青色、紫色等，果皮颜色有黄色、青色、紫色、红色、白色、粉红色等，果肉颜色有白色、紫色、淡红色等。标准编写小组在前期工作中对不同木奶果品系的产量、可溶性固形物、维生素 C 含量进行测定，发现在丰产期产量从 35kg ~ 88kg 不等，可溶性固形物含量变化范围为 10.4 % ~ 18.6 %，维生素 C 含量从 3.6mg/100g ~ 5.7 mg/100g 不等，变异幅度较大(见图 1、图 2、图 3、图 4、表 1)。对木奶果单果重进行统计分析，发现平均单果重为 16.5g，最小单果重 14.4g，最大单果重 18.3g

（频次分布图见图 5）。根据最小显著差分级方法，以 3 倍的 $LSD_{0.05}$ 为级距，可将木奶果果实重量分为五种规格：极小果（ $\leq 15.4g$ ）、小果（ $15.5 \sim 16.0g$ ）、中果（ $16.1 \sim 16.6g$ ）、大果（ $16.7 \sim 17.1g$ ）、特大果（ $\geq 17.2g$ ），在此分级标准下，82 份木奶果资源中特大果的资源有 18 份，占比 22.0%。



图 1 木奶果不同树形

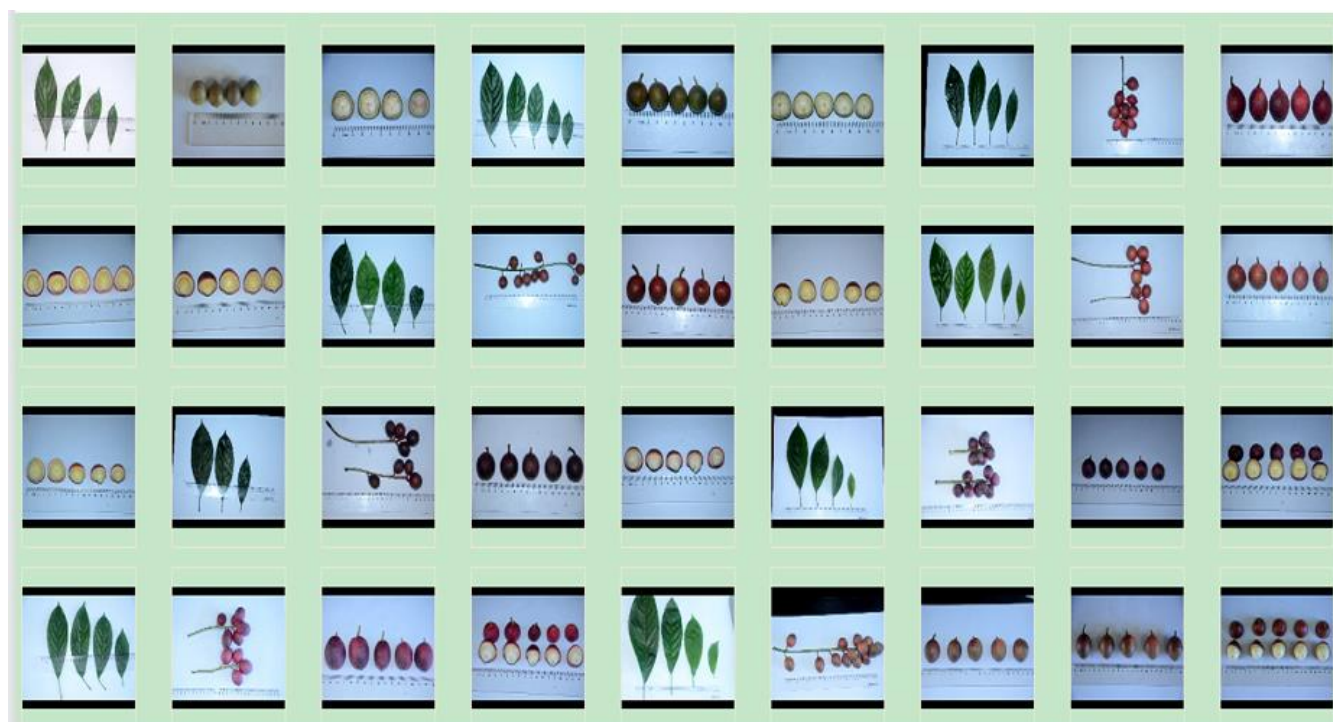


图 2 木奶果叶片和果实性状数据收集

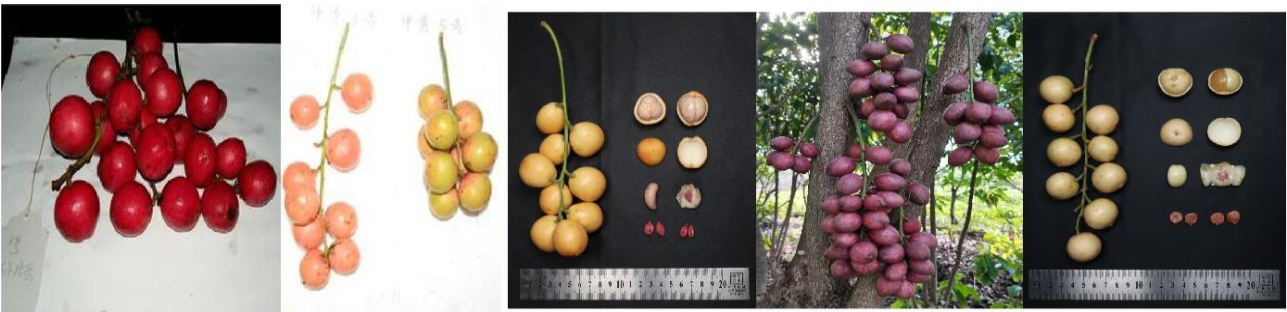


图 3 不同颜色的木奶果果实



图 4 木奶果产量测定

表 1 82 份木奶果资源果实性状调查

序号	种质名称	果形	果皮颜色	单果重 (g)	纵径 (mm)	横径 (mm)	果皮厚 (mm)	种皮颜色	风味	可食率	可溶性 固形物 含量(%)
1	大青山 1 号	圆形	粉红	15.67	32.7	30.86	3.36	黄白色	酸甜	61.65%	14.7
2	大青山 2 号	圆形	粉红	17.07	34.42	33.52	3.13	黄白色	酸甜	60.98%	16.8
3	大青山 3 号	圆形	粉红	18.25	34.74	34.44	3.3	黄白色	酸甜	64.38%	16
4	大青山 4 号	卵形	粉红	15.9	33.28	30.59	3.18	黄白色	酸甜	67.42%	16.2
5	大青山 5 号	圆形	青色	17.08	34.19	33.24	3.33	黄白色	酸甜	63.93%	15.8
6	彬桥念读村 1 号	圆形	粉红	16.75	31.32	30.13	3.32	黄白色	酸甜	62.03%	16.1
7	彬桥念读村 2 号	圆形	粉红	15.45	30.7	30.22	3.03	黄白色	甜	60.45%	15.6
8	彬桥念读村 3 号	圆形	粉红	17.59	33.35	34.25	3.33	黄白色	酸甜	64.12%	16.5

9	上降亭扣村 1 号	圆形	粉红	16.84	32.6	30.8	3.01	黄白色	酸甜	63.06%	15.5
10	上降亭扣村 2 号	圆形	紫色	15.8	32.22	29.82	3.33	黄白色	酸甜	61.20%	16.3
11	上降亭扣村 3 号	圆形	粉红	14.4	30.48	30.86	3.73	黄白色	酸甜	64.17%	18.6
12	上降亭扣村 4 号	圆形	粉红	14.45	30.34	31.93	3.18	紫红色	酸甜	60.21%	18.3
13	上降亭扣村 5 号	卵形	粉红	16.56	33.69	31.54	3.16	黄白色	酸甜	65.10%	17.6
14	百合那乐村 1 号	圆形	粉红	16.56	33.26	30.3	3.75	黄白色	清甜	65.88%	18.6
15	百合那乐村 2 号	圆形	粉红	17.45	34.37	31.3	3.25	黄白色	酸甜	66.07%	18.5
16	百合那乐村 3 号	圆形	粉红	15.85	32.73	29.87	3.63	黄白色	酸甜	65.17%	18.1
17	岳圩四明村 1 号	圆形	粉红	16.08	32.29	29.97	3.92	黄白色	酸甜	65.36%	18.5
18	岳圩四明村 2 号	圆形	粉红	17.56	34.69	32.8	3.32	黄白色	酸甜	65.49%	17.9
19	岳圩四明村 3 号	圆形	粉红	14.86	30.4	29.59	3.37	黄白色	酸甜	62.58%	18.4
20	岳圩四明村 4 号	卵形	粉红	15.96	35.08	29.99	3.06	黄白色	酸甜	61.47%	17.4
21	岳圩四明村 5 号	圆形	粉红	17.44	33.42	31.03	3.36	黄白色	酸甜	62.73%	17.4
22	岳圩四明村 6 号	圆形	粉红	17.45	34.86	33.62	3.13	黄白色	酸甜	64.58%	16.8
23	逐卜弄岗村 1 号	圆形	粉红	17.39	35.51	35.38	3.3	黄白色	酸甜	64.38%	18.68
24	逐卜弄岗村 2 号	圆形	粉红	15.78	30.16	29.7	3.18	黄白色	酸甜	65.02%	16.6
25	华石那湾村	圆形	黄色	16.64	30.08	29.64	3.33	黄白色	酸甜	63.64%	17.3
26	那梭	圆形	黄色	16.54	30.58	29.9	3.32	红色	酸甜	66.44%	16.8
27	马路 1 号	圆形	黄色	15.41	29.6	27.03	3.03	黄白色	酸甜	67.49%	16.3
28	江那 1 号	圆形	黄白色	15.57	30.46	29.26	3.33	黄白色	甜	63.07%	17.4

29	上石板旺村 1 号	圆形	粉红	16.47	31.6	30.55	3.01	黄白色	酸甜	68.55%	15.8
30	上石板旺村 2 号	圆形	粉红	14.58	29.4	28.24	3.33	黄白色	酸甜	64.61%	16
31	上石板旺村 3 号	圆形	红色	15.54	31.1	29.9	3.73	黄白色	酸甜	62.93%	16.6
32	上石板旺村 4 号	椭圆形	粉红	16.58	33.8	30.32	3.18	黄白色	酸甜	62.24%	14.3
33	上石板旺村 5 号	圆形	粉红	16.85	34.3	33.52	3.16	黄白色	酸甜	66.41%	13.6
34	爱店堪爱村 1 号	圆形	粉红	16.75	30.38	32.66	3.75	红色	酸甜	62.27%	13.9
35	爱店堪爱村 2 号	圆形	粉红	16.81	34.73	34.28	3.25	黄白色	酸甜	60.62%	15.2
36	爱店堪爱村 3 号	圆形	粉红	15.74	32.15	31.2	3.63	黄白色	酸甜	61.44%	15.3
37	那隆 1 号	长椭圆	粉红	16.65	34.06	31.41	3.92	黄白色	酸甜	64.80%	16.4
38	青秀山 1 号	圆形	粉红	16.55	33.31	34.08	3.32	黄白色	酸甜	66.16%	12.3
39	青秀山 2 号	圆形	粉红	16.55	32.9	31.77	3.37	黄白色	酸甜	61.94%	10.4
40	青秀山 3 号	椭圆形	粉红	17.14	35.09	31.46	3.06	黄白色	酸甜	60.27%	14.5
41	青秀山 4 号	圆形	粉红	17.8	35.05	34.6	2.5	黄白色	酸甜	62.08%	17
42	青秀山 5 号	心形	粉红	16.85	31.07	32.78	3.38	黄白色	酸甜	62.37%	17.4
43	夏石夏桐村 1 号	圆形	粉红	18.14	30.69	31.41	2.81	黄白色	酸甜	62.62%	17.3
44	夏石夏桐村 2 号	圆形	紫红	17.95	30.99	29.38	2.73	黄白色	酸甜	64.75%	17.4
45	夏石夏桐村 3 号	圆形	粉红	15.9	30.31	32.28	3.53	黄白色	酸甜	68.18%	17.9
46	夏石夏桐村 4 号	圆形	粉红	17.08	32.22	30.82	3.55	黄白色	酸甜	66.28%	17.3
47	夏石夏桐村 5 号	心形	粉红	14.54	29.04	31.23	3.58	黄白色	酸甜	61.14%	17.1
48	安镇	椭圆形	粉红	15.54	30.72	30.65	2.05	黄白色	酸甜	64.03%	17.8

49	北耀 1 号	圆形	粉红	17.44	31.8	30.99	2.73	黄白色	酸甜	63.47%	16.8
50	北耀 2 号	圆形	粉红	16.51	31.92	30.23	2.83	黄白色	酸甜	60.82%	18.1
51	北耀 3 号	椭圆形	粉红	17.46	34.35	31.5	3.09	黄白色	酸甜	62.77%	14.2
52	北耀 4 号	长椭圆	粉红	16.81	34.5	35.97	3.87	黄白色	酸甜	66.27%	13.5
53	北耀 5 号	圆形	粉红	15.71	32.2	30.97	3.85	黄白色	酸甜	62.13%	16.1
54	北耀 6 号	圆形	粉红	16.69	35.31	36.62	3.7	黄白色	酸甜	66.03%	16.9
55	上龙新联村 1 号	圆形	粉红	16.84	32.42	34.61	3.67	黄白色	酸甜	62.17%	16.4
56	上龙新联村 2 号	椭圆形	粉红	15.8	35.5	35.76	3.92	黄白色	酸甜	62.22%	15
57	上龙新联村 3 号	圆形	粉红	16.88	33.83	35.95	3.67	黄白色	酸甜	60.78%	16.8
58	武德	圆形	粉红	15.95	32.48	35.56	3.97	黄白色	酸甜	62.07%	17.5
59	下雷仁惠村 1 号	心形	粉红	17.08	32.78	34.88	3.51	黄白色	酸甜	61.07%	14.8
60	下雷仁惠村 2 号	圆形	粉红	16.75	34.72	35.35	3.62	黄白色	酸	64.12%	13.9
61	下雷仁惠村 3 号	圆形	红	14.5	31.76	29.78	2.23	黄白色	酸甜	60.97%	16
62	硕龙义显村 1 号	心形	黄白色	15.84	34.6	31.8	2.93	黄白色	酸甜	63.70%	14.5
63	硕龙义显村 2 号	圆形	粉红	17.44	32.78	31.92	2.28	黄白色	酸甜	64.56%	15.8
64	硕龙义显村 3 号	圆形	粉红	17.47	34.77	34.6	2.03	黄白色	酸甜	64.74%	17.4
65	高山	圆形	粉红	16.51	34.46	32.78	2.91	黄白色	酸甜	61.39%	16.3
66	岳圩四明村 7 号	圆形	粉红	17.45	32.28	34.35	2.76	黄白色	酸甜	64.13%	18.6
67	岳圩四明村 8 号	椭圆形	粉红	14.55	30.82	34.5	2.21	黄白色	酸甜	61.10%	15.3
68	岳圩四明村 9 号	圆形	粉红	15.88	31.41	30.23	2.52	黄白色	酸甜	59.57%	16.6

69	岳圩四明村 10 号	圆形	红	16.49	32.38	31.5	2.91	黄白色	酸甜	62.15%	14.3
70	岳圩四明村 11 号	圆形	粉红	17.08	32.9	34.35	2.32	黄白色	甜	61.53%	13.5
71	岳圩四明村 12 号	心形	粉红	16.75	35.46	32.09	3.08	黄白色	酸甜	68.00%	16.1
72	岳圩四明村 13 号	圆形	白	15.45	34.6	35.05	3.15	黄白色	酸甜	63.37%	15.2
73	岳圩四明村 14 号	圆形	粉红	15.4	30.23	35.31	3.02	黄白色	酸甜	60.84%	17.4
74	岳圩四明村 15 号	圆形	粉红	15.69	32.93	33.83	3.06	紫红色	酸甜	61.12%	13.9
75	岳圩四明村 16 号	椭圆形	紫红	16.57	31.5	35.31	2.71	黄白色	酸甜	62.70%	15.2
76	岳圩四明村 17 号	长椭圆	粉红	17.46	34.5	31.2	3.02	黄白色	酸甜	62.43%	15.6
77	百合那乐村 4 号	圆形	粉红	16.55	30.59	34.5	3.25	黄白色	酸甜	62.28%	16.5
78	百合那乐村 5 号	圆形	粉红	17.45	31.24	36.2	2.69	黄白色	酸	65.33%	17
79	百合那乐村 6 号	长椭圆	粉红	16.55	30.13	31.52	3.2	黄白色	酸	62.24%	15.5
80	平孟农信村 1 号	圆形	粉红	16.84	32.48	30.44	3.03	黄白色	酸甜	64.31%	16.3
81	平孟农信村 2 号	圆形	粉红	15.84	32.42	32.78	3.02	黄白色	酸甜	59.85%	16.8
82	水口埂宜村 1 号	圆形	粉红	18.02	32.56	34.57	3.39	紫红色	甜酸	60.48%	13.4

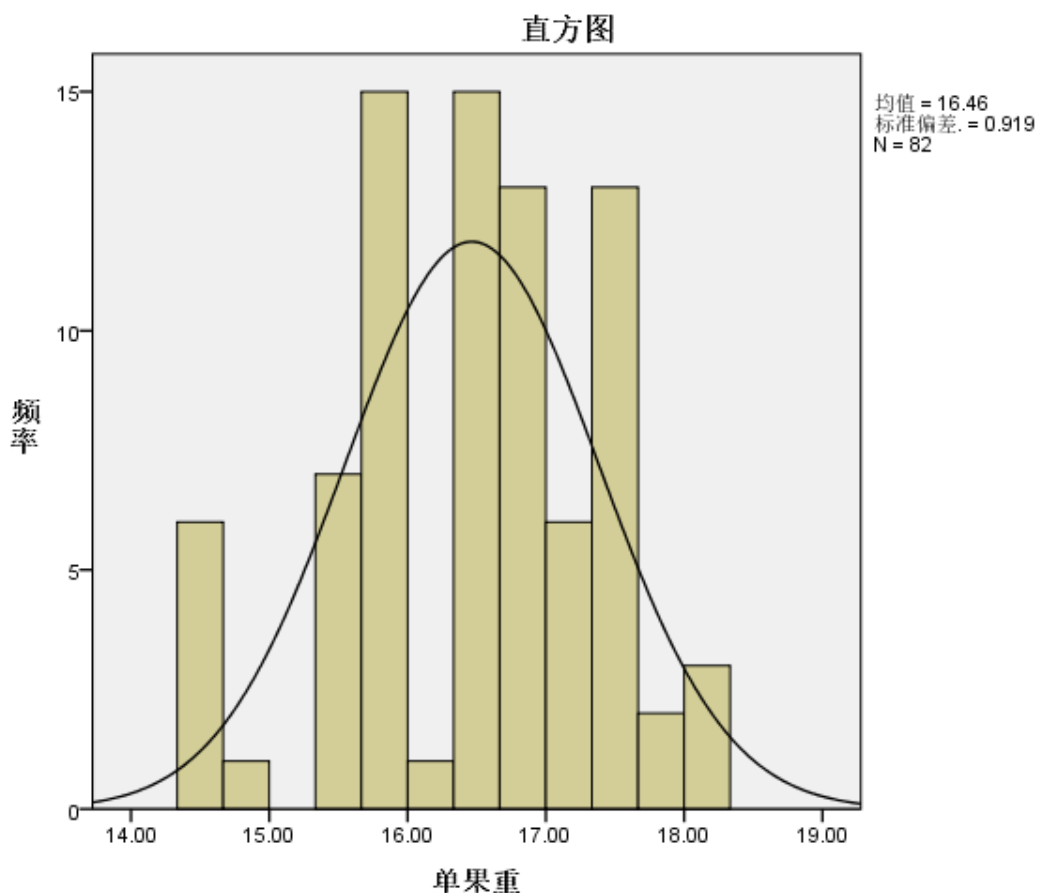


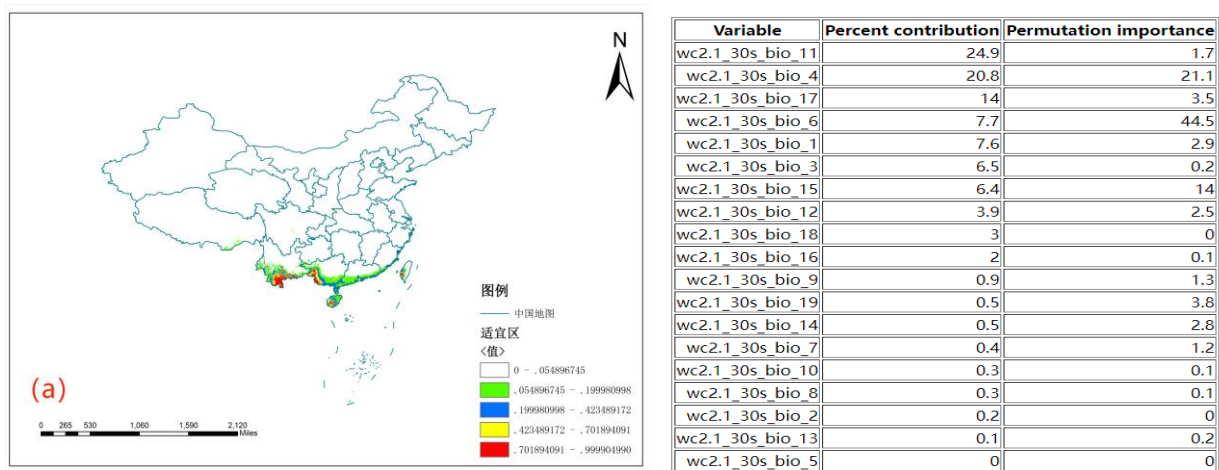
图 5 82 份木奶果资源单果重频次分布图

2.木奶果抗性相关性状调查

a.寒害调查

课题组充分考察了木奶果在全国范围内的分布情况，结合各数据库的标本记录，共获取有效的木奶果分布点 134 个，通过结合 WorldClim 的 19 个气候因子进行生态位模型模拟，发现木奶果的适生区主要分布在广西、云南、海南、台湾、广东等省份的热带地区。利用最大熵算法模型（Maxent）筛选出影响木奶果地理分布的主导气候因子，发现年平均气温、最冷月最低温度、最

冷季度平均温度 3 个与温度相关的气候因子是影响木奶果生长和地域分布的限制性气象因子。在日常栽培管理中发现，木奶果的寒害主要发生在冬春季，当气温降至 10℃ 以下会引起叶片枯萎脱落、枝梢枯死、花芽无法正常分化等情况，直接影响到植株



树势及当年产量（图 6、图 7）。

图 6 基于生态位模拟的木奶果适生区及限制性气象因子预测



图 7 木奶果寒害前后对比图

b.病、虫害调查

编写小组前往广西区内的东兴市、防城市、崇左市、百色市、靖西市等地的木奶果种植合作社和种植大户进行考察交流，并到果园进行木奶果病虫害发生情况进行调查，发现木奶果常见的病害包括叶枯病、白绢病、炭疽病、煤烟病、果腐病、苔藓病等，常见的虫害包括后丽盲蝽、岱蝽、条蜂缘蝽、双线盗毒蛾、伊贝鹿蛾、茶衰蛾、蝶形锦斑蛾、豹点锦斑蛾、荔枝巢蛾、桃潜叶蛾、绿鳞象甲、中华萝卜叶甲、茶黄蓟马、橘小实蝇、埃及吹绵蚧、黑蚱蝉、短额负蝗等（见表 2、表 3、图 8、图 9）。

表 2 广西木奶果病害种类及危害程度

病害名称	病原物或发生原因	主要危害部位	危害程度
叶枯病	<i>Fuasriumspp.</i>	叶片、嫩梢	+++
白绢病	<i>Athelia rolfsii</i>	根茎	+++
炭疽病	<i>Colletotrichumgloeosporioides</i> Penz.	叶片、花梗、果实	++
煤烟病	<i>Trispospermumacerinum</i> (syd) spg.	叶片、枝条、花、果实	+
果腐病	未知	果实	+
苔藓病	苔藓	老树干	+
裂果	生理性	果实	+
日灼	晒伤	叶片、果实	+

表 3 广西木奶果害虫种类及危害程度

分类	害虫名称	主要危害部位	危害程度
半翅目	后丽盲蝽 <i>Apolygus sp.</i>	嫩叶、花、果	+
	岱蝽 <i>Dalpadaoculata</i> (Fabcicus)	嫩叶、花、果	+
	条蜂缘蝽 <i>Riptortuslinearis</i> Fabricius	嫩叶、花、果	+
	双线盗毒蛾 <i>Porthesiascintillans</i> (Walker)	叶片、嫩枝、幼果	+
	伊贝鹿蛾 <i>Ceryx imano</i> (Cramer)	嫩叶	+
鳞翅目	茶衰蛾 <i>Cryptothelea minuscula</i> Butler	嫩叶、嫩梢	+
	蝶形锦斑蛾 <i>Cyclosia papilionaris</i> Drury	叶片、嫩梢	+++
	豹点锦斑蛾 <i>Cyclosia panthono</i> Stoll	叶片、嫩梢	++
	荔枝巢蛾 <i>Comoritisalbicapilla</i> Moriuti	树干、树枝	++

	桃潜叶蛾 <i>Lyonetia clerkella</i> L	叶片	++
鞘翅目	绿鳞象甲 <i>Hypomeces squamosus</i> Fabricius	嫩叶、茎	+
	中华萝藦叶甲 <i>hrysochus chinensis</i> Baly	叶片	+
双翅目	茶黄蓟马 <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood	花、嫩叶、幼果	+
	橘小实蝇 <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	果实	++
同翅目	埃及吹绵蚧 <i>Lcerya aegyptiaca</i> Douglas	叶片、花	++
	黑蚱蝉 <i>Cryptotympana atrata</i> Fabricius	嫩枝	+
直翅目	短额负蝗 <i>Atractomorpha sinensis</i> Bolivar	嫩叶	+
	黄翅大白蚁 (Macrotermes barneyiLight)	树干	++
等翅目	黑翅土白蚁 (Odontotermes formosanus Shiraki)	树干	+
	台湾乳白蚁(Coptotermes formosanus Shiraki)	树干	+

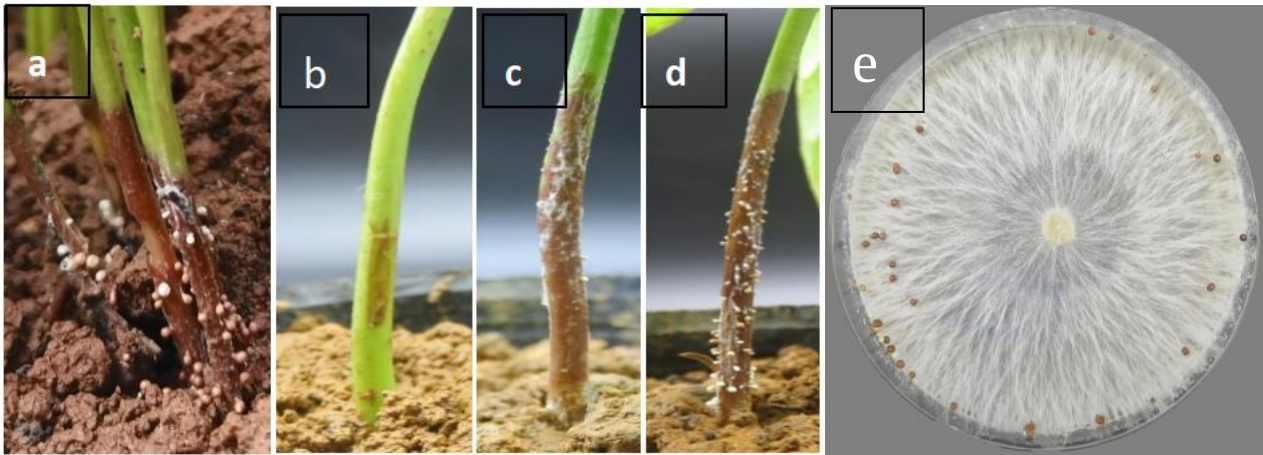


图8 木奶果白绢病致病性测定及病原菌形态
(a、田间症状，b、对照，c、接种后1天症状，d、接种后3天症状，e、病原菌形态)



图9 木奶果虫害调查研究
(二) 技术经济论证、预期的经济效益

木奶果是我国热带亚热带地区特色水果，在海南、云南、广东、广西等省份和地区均有栽培。本标准参照国内同类最新标准的编写框架并结合木奶果自身特点，在大量实际调研的基础上制定了《热带作物品种审定规范 木奶果》。木奶果品种审定规范的制定和实施有助于实现全国木奶果品种选育和审定过程的规范化和科学化，提高育种效率，有利于加强对木奶果品种的管理，有计划、因地制宜地推广优良品种，充分发挥良种的作用，实现品种布局区域化，从而避免品种繁育推广中的盲目性，促进生产发展，助力乡村振兴。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准在制定的过程中，查阅了大量的与木奶果和作物品种审定相关的资料文献，在国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）的标准中没有查阅到可以参考的国际标准或国外同类标准。

五、与现行的法律法规和强制性国家标准的关系

在标准的制订过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法律和规章等，严格执行强制性国家标准和行业标准。与相关的各种基础标准相衔接，遵循了政策性和协调统一性的原则。本标准与有关的现行法律、法规和强制性标准不存在冲突。

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标准或强制性条文等的八项要求之一，因此建议将其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）

标准发布实施后，建议开展标准的培训工作，使相关机构和相关实施单位的技术人员掌握技术办法；根据标准实施情况，适时对本标准进行修订和完善；为了体现本套标准的系统性和可操作性，本标准要求与《热带作物品种试验技术规程 木奶果》标准联合发布实施。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。