

图样齐版目 (CIP) 编

菠萝蜜

种植与加工技术

谭乐和
刘爱勤 编著
林民富



中国农业出版社

食之味甜甘” (见《本草纲目》)

前

言



菠萝蜜又称木菠萝、树菠萝，是典型的热带果树，原产于印度南部。在世界上它多分布于东南亚国家，目前斯里兰卡、缅甸、印度尼西亚等热带国家均有栽培，主产国为印度、孟加拉国及马来西亚等。我国目前在海南、广东、台湾、福建、广西和云南西双版纳以及四川南部的热带亚热带地区均有种植。海南岛因地处中国热带地区，湿热条件很适合种植菠萝蜜，为我国菠萝蜜的主产区。

菠萝蜜在我国的栽培历史已有千年以上。唐代段成式《酉阳杂俎》（9世纪）载“阿萨”即菠萝蜜。南宋人范成大在《桂海虞衡志》中描述：“菠萝尤如冬瓜，削其皮食之味极甘”。明代李时珍在《本草纲目》

中记载：“菠萝蜜生交趾南番诸国，今岭南、滇南亦有之。内肉层叠如桔，食之味至甜美如蜜，香气满室，瓢韦，甘香微酸，止渴解烦，醒酒益气，令人悦泽，核中仁，补中益气，令人不饥轻健。”同在明代，琼州大诗人王佐对菠萝蜜有诗句评述：“硕果何年海外传，香分龙脑落琼筵。中原不识此滋味，空看唐人异木篇。”明代琼州府志记载：“菠萝蜜树自肃梁时西域过司空携子二枚栽于南海庙……他处皆自此分布”，“菠萝蜜有干、湿苞二种。剖之若蜜。其香满室。出临高者佳。间有根结地裂香出尤美。”又云：“菠萝蜜始产临高，今邻邑大半有之”。等等证明，海南引种菠萝蜜至少超过五百年。

菠萝蜜在国内外热带地区很受广大消费者喜爱。它除了主要作鲜果直接食用外，还可制作糕点、果脯、脆片、饮料等。未成熟果还可作各种菜肴的配料。种子可煮食，也可提取淀粉，可作粮食代用品，是南方的“木本粮食”果树。菠萝蜜以它独特的浓香、爽口、脆甜和丰富的营养，深受国内外顾客青睐。

菠萝蜜树全身都是宝。成年树干心材坚硬黄色，纹理细致美观，耐腐，施工容易，是做高级家具的好材料。树根可制珍贵木雕。木屑可做黄色染料，为佛门弟子染黄色袈裟用。树叶、果皮可作畜、鱼的饲料。

树液可治溃疡及胶着陶器。叶磨粉加热，可敷创伤。果肉富含糖分及维生素C等，可食率40%左右。可食部分每100克含碳水化合物24.1克，以及钙、磷、铁等元素。有止渴、通乳、补中益气的功效。

作为主产区的海南省，全省各地都有栽种。北起海口，南至三亚，从海拔16米低海拔地区到海拔1000多米的高山、丘陵地带，都有种植。植地遍布房前屋后、村庄五边地、公路两旁以及防护林带等，已成为海南发展速度最快、种植最普遍的热带果树。目前，在海南已建有多个规模化种植优良菠萝蜜的生产示范基地；如在海南西联农场1999年引种种植的60多公顷优良菠萝蜜已进入盛产期，经济效益显著；万宁市东和农场已种植几十公顷优良菠萝蜜示范基地，生长结果良好；文昌市东路镇陈德川绿色庄园种植1000多株马来西亚香甜菠萝蜜已全部收获，取得了较好的经济效益。这说明规模化成片种植菠萝蜜是完全可能的，并有望成为海南省特色热带果树产业之一。

本书由农业部中国热带农业科学院香料饮料研究所谭乐和等编著。其中所参考的资料既有国内外研究成果与作者实践经验的总结，也有本所多年的研究成果。本书系统地介绍了菠萝蜜果树的发展历史、生物

学特性、栽培管理以及加工技术等基本知识，具有技术性和实用操作性强的特点，可为广大菠萝蜜种植者、农业科技人员和院校师生查阅使用，对目前发展菠萝蜜商品生产有促进意义。本书在编审过程中，承蒙华南热带农业大学许树培教授对本书的审阅；也得到其他有关单位的热情支持，在此谨表诚挚的谢意！由于水平所限，难免有遗误之处，恳请读者批评指正。

编著者

2007年3月

目 录



前 言

第一章 概述 1

第二章 菠萝蜜的生物学特性 5

第一节 形态特征 6

第二节 开花结果习性 11

第三节 对环境条件的要求 12

第三章 菠萝蜜的分类及其主要品种 16

第一节 分类 16

第二节 主要品种 19

第四章 菠萝蜜的种植技术 21

第一节 育苗 21

第二节 栽植 27

第三节 树体管理与施肥 31

第四节 病虫害防治 37

第五章 菠萝蜜的收获和加工 49

第一节 收获 49



第二节 加工	51
第六章 菠萝蜜的营养成分、应用价值及发展前景	58
第一节 营养成分及应用价值	58
第二节 发展前景	62
附录一 NY/T 489—2002 木菠萝	67
附录二 NY/T 949—2006 木菠萝干	75
参考文献	81



第一章

概述

菠萝蜜是典型的热带水果，素有“热带珍果”之称。菠萝蜜原产于印度，目前南北半球热带南亚地区均有栽培，主产国有印度、孟加拉国及马来西亚等国。据统计，目前仅孟加拉国的锡拉杰甘杰地区和帕布纳地区年产菠萝蜜就达 1.1 亿个果。我国栽培菠萝蜜至今已有一千多年的历史，现海南、广东、广西、海南、云南、福建、台湾和四川南部的热带南亚地区均有栽培。以海南省种植最多，全省各地普遍栽培，为常见热带果树之一。据明琼州府志记载：“菠萝蜜树自肃梁时西域过司空携子二枚栽于南海庙……他处皆自此分布”，“菠萝蜜有干、湿苞二种。剖之若蜜。其香满室。出临高者佳。间有根结地裂香出尤美。”这说明，海南种植菠萝蜜历史至少在五百年以上，菠萝蜜早已成海南重要的热带果树品种。

菠萝蜜果实中含有丰富的糖分和蛋白质，芳香味甜，营养价值高，是很有特色的热带珍果（图 1）。据明李时珍《本草纲目》记载：“菠萝蜜生交趾南番诸国，今岭南、滇南亦有之。内肉层叠如桔，食之味至甜美如蜜，香气满室，瓢韦，甘香微

酸，止渴解烦，醒酒益气，令人悦泽，核中仁，补中益气，令人不饥轻健。”菠萝蜜种子平均粒重约 10 克，一个果实通常有百颗种子，单株年可产种子 30 千克。种子富含淀粉，煮食或炒食，味香如芋，可作粮食代用品，是南方的“木本粮食”果树。对“备荒”有一定作用。未成熟果实可作蔬菜，贮藏发酵后又是上等猪饲料；成熟果实香味浓郁，甜酸适口，除作鲜食外，还可制成果干、果汁、果酱、果酒、蜜饯等食品。菠萝蜜材质略硬而轻，色泽鲜黄，纹理美观，百年不腐，白蚁不近，是上等的家具用材。其木屑可做黄色染料，为佛门弟子染黄色袈裟用。菠萝蜜树干通直，也是优良的庭园树和行道树。因此，发展菠萝蜜生产利国利民。



图 1 菠萝蜜果实 A. 花果枝 B. 果实横剖面

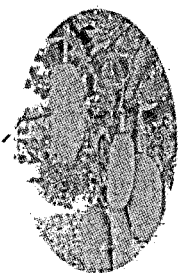
菠萝蜜种植管理粗放，对地力要求不严，植地也由过去种植在房前屋后、村庄边缘，扩展到公路两旁的行道、山坡和林带，成为我国热区发展速度最快、种植最普遍的热带果树之一。一般在乡村的房前屋后或道路两旁或防护林种植，可分散

栽培或成片开发, 植后 3~5 年便可收获, 第 6 年进入盛果期, 平均单株结果 30~100 个, 单果重 10~20 千克, 为投资省、见效快的热带果树。菠萝蜜在海南省兴隆地区粗放栽培亦能丰产, 经济寿命长, 植后 4~5 年便开始结果, 一般单株年产鲜果达 200 千克左右, 其中鲜种子 30 千克。一般单个鲜果重 10 千克左右, 最大可达 40 多千克, 高产树株产可达 500 千克。生产上菠萝蜜分为干苞和湿苞两大类型, 以种植干苞类型为主, 但是由于多用实生繁殖, 变异株多, 品种混杂, 优良品种未能系统繁殖。

在菠萝蜜系统研究方面, 国内华南热带农业大学植保学院罗永明等对海南岛菠萝蜜害虫进行了调查及鉴定; 华南热带农业大学植保学院李增平等对海南岛菠萝蜜病害进行了调查及病原鉴定; 广东海洋大学农学院叶春海等对雷州半岛菠萝蜜种质资源进行了调查及果实性状的相关分析研究; 广东省茂名市水果科学研究所陈广全等对菠萝蜜嫁接技术进行了研究; 海南省农垦总局王万方系统总结了菠萝蜜栽培技术; 广东湛江农业专科学校农业工程系李秀娟等对菠萝蜜果干和饮料加工技术进行了研究; 四川丰都县罐头食品厂陈建华开展了菠萝蜜果酒的研制; 中国热带农业科学院香料饮料研究所谭乐和等开展了菠萝蜜种质资源调查与评价、鲜果盒装保鲜、果脯加工及种子淀粉提取工艺研究; 云南省热带农业工程学校曹海燕开展了菠萝蜜脆片的研制; 华南热带农业大学工学院阳辛凤对微波膨化加工菠萝蜜脆片工艺进行了研究; 南宁乳业有限责任公司孙宁对菠萝蜜酸奶加工工艺进行了研究。在国外, S. C. Agarwala 等对菠萝蜜的缺铜症状进行了研究; M. W. Rahman 研究了培养基中养分对菠萝蜜组培小苗转移出试管后的生长和存活的影响; Ravindran V 等用菠萝蜜种子加工成家禽饲料, 并对其营养价值进行评价; Chin

AHG 等用 *Artocarpus heterophyllus* cv. NS1 品种的菠萝蜜制作糖水罐头，并对其质量进行评价；在菠萝蜜主产国——孟加拉国及马来西亚等国的多所研究所和农业大学对菠萝蜜系列产品如菠萝蜜糖果、饼干、薄脆片、果汁及菠萝蜜 Leather 等产品进行了研究开发。

随着人民生活水平的提高，对水果的要求已日趋多样化，对水果业种植结构作一定调整，是很有必要的。在我国热带南亚热带地区，适当发展菠萝蜜生产，既可满足市场需求，也可作为热区提供一条致富之路。



第二章

菠萝蜜的生物学特性

菠萝蜜学名 *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Thunb.) Merr., 英文名 Jackfruit, 又称木菠萝、树菠萝, 为桑科 (Moraceae) 木菠萝属 (*Artocarpus*) 常绿乔木。高 10~13 米, 树冠圆头形或圆锥形。树干灰白色至灰褐色, 嫩枝有绒毛, 幼芽有盾状托叶包裹, 托叶脱落后在枝条上留下环状托叶痕。叶互生, 革质, 椭圆形或倒卵形, 长约 13.0 厘米, 宽约 6.0 厘米, 全缘, 幼枝上的叶常 1~3 裂。花序着生树干或枝条上, 雌雄同株异花, 雄花序顶生或腋生, 棒状。雌花序棒状较大, 表面颗粒状, 生于树干或主枝上, 偶有从近地表的侧根上长出。成熟聚花果长 30~80 厘米, 横径 25~50 厘米, 果重约 10 千克, 甚至 35 千克。果皮有六角形瘤状突起, 聚花果内由多个经受精发育膨大的花萼和心皮构成果苞, 生于肉质的花序轴上, 不受精或受精不完全的雌花, 花被呈带状常附在果苞外, 苞内有由心皮发育成的瘦果, 内有种子 1 枚。主干在低位分枝, 幼树断干则萌发大量侧枝, 形成圆头形矮化树冠。结果部位多在树干和主枝上, 树冠内小



枝很少结果。高产植株短果枝比例大，短果枝坐果通常 3~4 个；长果枝坐果 1~2 个，但果形端正而丰满。栽植 7~8 年后进入结果期，立春前后开花，雄花先开，午后 14:00~15:00 点开花，15:00~16:00 点散发花粉，花后 3~6 天完成授粉受精，果实生育期约 120 天。有些树年开花结果两次，也有两年三造的。风媒传粉，异花授粉坐果 75% 左右。在一雌花序中，受精花数多且分布均匀，则果实形正而大；如受精花数少且分布不均，则发育成畸形果。一雌花序中，受精花数多少常决定果实产量和质量。

菠萝蜜属热带半阴性植物，高温多雨的环境对植株生长和果实发育有利。稍耐寒耐旱。潮湿山区斜坡生长最好。海南岛冬季植株极少发生寒害。花期晴天有利授粉，遇 5℃ 以下低温、阴雨及浓雾天气，会引起落花落果；久旱无雨导致小果脱落或果实发育停止，苞小、肉薄、味淡。微风对生长有利，并能减少病虫害发生。强风易折枝引起强烈分枝，影响翌年结果。菠萝蜜对土壤要求不严，但以土层深厚、肥沃、排水良好的土壤生长结果良好。不耐水浸，村庄周围的小气候环境对其生长有利。

第一节 形态特征

一、植株

菠萝蜜是一种多年生的典型热带果树，树龄可长达几十年。菠萝蜜树形容易识别，树形大，树干可高达 25 米，通常高 10~15 米。有强大的中央主干，低分枝，树冠呈圆头形或圆锥形。树干直径可达 80 厘米。成年树皮灰褐色。植地潮湿荫蔽度大的环境下，树干布满地衣、蜈蚣藤之类的寄

生植物。壮年和老年树皮纵横裂。树干上布满瘤状突起“果台”。木栓层红褐色或紫红色（图2）。

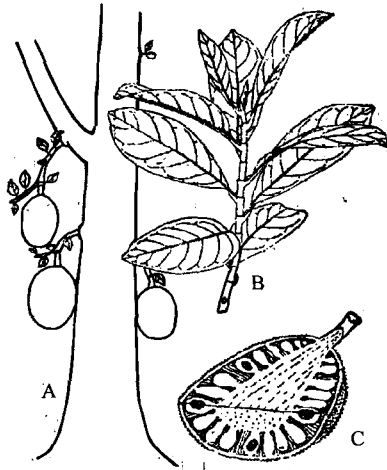


图2 菠萝蜜树干、枝条和果实

A. 树干 B. 枝条 C. 果实（纵剖面）

菠萝蜜幼龄树皮光滑，呈灰白色。菠萝蜜小枝条圆柱形，嫩枝有绒毛，成熟枝光滑，有许多皮孔和环状的斑痕。枝条质脆，不抗风。幼树折断或切断主干后则能萌发强大的侧枝，构成矮化圆形的树冠。菠萝蜜树有许多树杈，树叶繁茂。树大招风，但也有挡风遮雨作用。

二、根

菠萝蜜树干大而挺拔，主要靠强大的根系支撑。其根系是由主根和侧根组成。主根明显。因此，菠萝蜜可以种在水位较低的地方。靠根端根毛吸取所需的水分和养分。老树常有板根。裸露地表的侧根、主根上有时也能结果。

三、叶

菠萝蜜树叶属单生叶，互生交叉重叠。叶革质，椭圆形或倒卵形，长7~15厘米，宽3~7厘米。先端尖，基部楔形。叶全缘。叶面和叶背的颜色略不同。叶表面光滑，绿色或浓绿色；叶背面粗糙，叶色淡绿。幼树及萌枝的叶常1~3裂，无毛。侧脉6~8对。叶柄长1~3厘米，被平伏柔毛或无毛。叶柄槽深或浅。幼芽有盾状托叶包裹，托叶脱落后，在枝条上留下环状的托叶痕。

四、花

菠萝蜜花序着生树干或枝条上，雌雄同株异花。

雄花序顶生或腋生，棒状，长5~7厘米，直径2.5厘米。在棒状花序轴上四周长满密集的雄花。雄花很小，长不及3毫

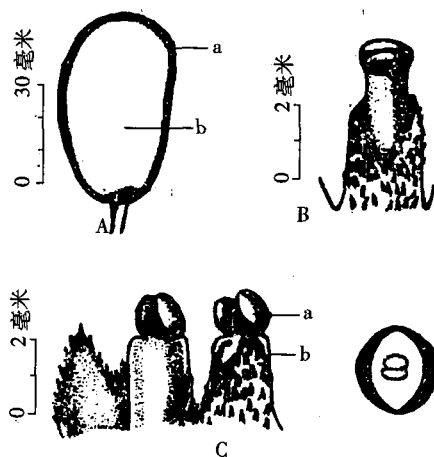


图3 菠萝蜜雄花序

A. 雄花序纵剖面 a. 雄花 b. 花序轴
B、C. 雄花 a. 雄蕊 b. 花被

米，其结构简单，只有2片合生的花被和1枚雄蕊（图3）。开花时，只是花丝伸长将白色花药推出花序的外围。它没有鲜艳的色彩，也没有芬芳的香味。不留意，是觉察不出它在开花的。

雌花序生于树干或主枝上，偶有从近地表面的侧根上长出，也呈棒状，比雄花序略大。幼小雌花序深藏在佛焰苞托叶内。雌花也很小，数千朵雌花聚生于肉质的雌花序轴。雌花的花被绿色、坚硬多角形，花被合生成管状。各枚花被管的下半部彼此合生，子房包藏于花被管的基部，很小，卵形，1室，内有1顶生胚珠；花柱细长，开花时穿过花被管伸到花序的外围（图4）。菠萝蜜授粉率低，通常1个雌花序有6 000朵以上

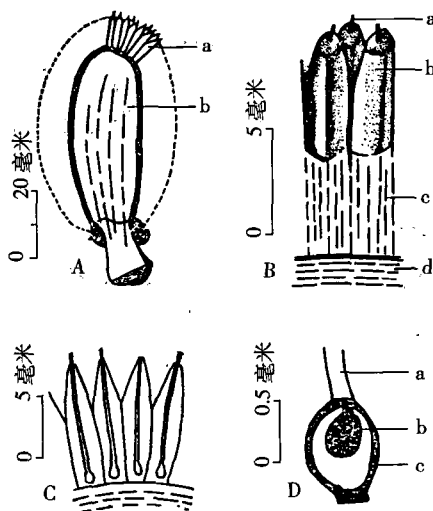


图4 菠萝蜜雌花序

- A. 雌花序纵剖面 a. 雌花 b. 花序轴
 B. 雌花 a. 花柱 b. 花被管 c. 花被管合生部分 d. 花序轴
 C. 雌花剖面，表示花被管和雌蕊
 D. 雌蕊（部分） a. 花柱（部分） b. 胚珠 c. 子房

的雌花，而能受精发育为果苞者在 150~600 朵之间，授粉率 2.5%~10%。

五、果实与种子

菠萝蜜开花后 4~5 个月，果实才会成熟。菠萝蜜经风媒或虫媒授粉后，子房和花被迅速增大，形成果实。菠萝蜜果实是由整个花序发育而成的聚花果（复合果），椭圆形。一般果实长 20~50 厘米，周长 30~70 厘米，平均果重 10~20 千克，最大的可达 40 千克。果实表面有无数六角形的锥状突起，形似牛胃，所以在云南、四川等地称之为“牛肚子果”。又因其外形似菠萝，且长在树上，故又称之谓“木菠萝”或“树菠萝”。

菠萝蜜果实中间有肥厚肉质的花序轴，四周长满椭圆形、长约 3 厘米、直径 1.5~2 厘米的果苞（瘦果）及无数的白色扁长带片（图 5）。果苞多为鲜黄色，偶有橙红色。受精的花

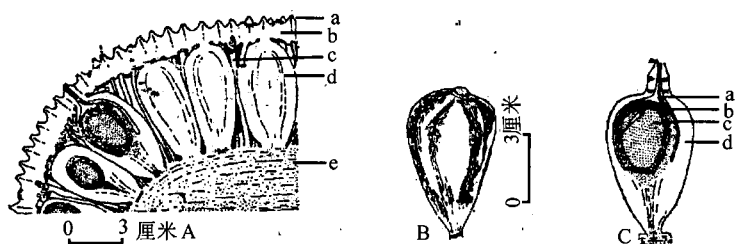


图 5 菠萝蜜果实结构

A. 聚花果部分剖面

a. 六角形凸起 b. 外皮 c. 扁长带片（不育花）
d. 果苞（结实花） e. 花序轴

B. 果苞

C. 果苞剖面

a. 花柱 b. 果皮 c. 种子 d. 花被