

海南省地方标准编制说明

《木薯栽培技术规程》征求意见稿

一、项目简况

(一) 标准名称：木薯栽培技术规程

(二) 任务来源（项目计划号）：海南省市场监督管理局关于下达海南省 2021 年第二批地方标准制修订项目计划的通知，项目计划号：2021-Z019。

(三) 起草单位：中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所

(四) 单位地址：海口市龙华区学院路 4 号

(五) 参与起草单位：海南大学、海南省琼中黎族苗族自治县农业技术研究推广中心、海南省定安县龙田坡种养专业合作社

(六) 标准起草人：黄洁、魏云霞、韦卓文、单荣芝、刘子凡、李学、陈修宇，详见表 1。

表 1 标准起草人

序号	姓名	单位	职务	职称	任务分工	联系方式
1	黄洁	中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所		研究员	组织编制，主持编写规程和编制说明	13907657582
2	魏云霞	中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所		助理研究员	高产优质栽培试验，搜集整理资料	15298908924
3	韦卓文	中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所		助理研究员	高产优质栽培试验，搜集整理资料	13976298846
4	单荣芝	中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所		技师	初加工、贮藏保鲜等技术验证	13807559815
5	刘子凡	海南大学		教授	高产优质栽培技术试验	13518035993
6	李学	琼中黎族苗族自治县农业技术研究推广中心		农艺师	高产优质栽培试验与示范推广	13876516678
7	陈修宇	定安县龙田坡种养专业合作社	理事长		高产优质栽培试验与示范推广	18217979997

二、编制情况

(一) 编制标准的必要性和意义及背景

1、木薯产业现状

2021 年，我国木薯分布在华南 8 省区，种植面积 457 万亩、鲜薯产量约 511 万吨（FAO 数据推算），木薯淀粉厂 35 家、产量约 23 万吨；木薯酒精厂 15 家，产能约 500 万吨，实际生产乙醇产量约 195 万吨。2020 年中国进口鲜木薯 5.0 万吨（352.1 万美元），进口木薯干 330.5 万吨（7.8 亿美元），进口木薯淀粉 275.7 万吨（11.3 亿美元），进口乙醇（酒精）0.46 万吨（460.5 万美元）；2020 年乙醇的出口量（27.7

万吨)大于进口量,为近五年首次实现净出口;2020年的木薯(鲜木薯、木薯干片)进口量占四大热带作物(天然橡胶、木薯、菠萝、芒果)进口量的比重为58.0%、进口额占20.3%。

我国食用木薯虽兴起不久,但已展现强大的生命力。据刘丽娟等(2020)调查分析,近10年来,我国食用木薯在海南、广东、广西等华南8省区,呈现出良好的发展态势,掀起食用木薯的热潮和新兴产业的雏形,在各地涌现少则几亩、多则几百亩的食用木薯种植基地,并通过休闲、研学、初加工、电商营销等配套方式,大力开拓食用木薯产业链,其中,海南省儋州市“金辉薯业”通过电商平台销售系列速食产品,其黄金薯粽荣获“2018海南十佳名粽子”,“黄金薯卷”“金辉薯粉”获得2018、2019年度北部湾旅游食品博览会“十佳名小吃”等,在省内外打响较大知名度,海南省定安县“金秋四宝”共享农庄,搜寻推介海南传统木薯美食,致力于传扬琼派木薯美食,发扬传播海南薯文化,为海口及周边市县的30多家餐馆,稳定供应食用木薯条(块)、浆、糕、饼等初级烹制原料,并打进部分小区的电商平台。还有不少地方政府、企业,引进华南9号食用木薯,发展特色木薯产品,作为“乡村振兴”的推广项目。

2、编制本标准的必要性

木薯是发展中国家,特别是落后热带国家的重要粮食、淀粉和能源作物,也是我国热带亚热带地区的重要淀粉、能源和粮饲作物,在保障粮食和能源安全上意义重大,在我国的热带作物、热带产品国际贸易和加工原料等方面,占有越来越重要的战略地位,同时,在我国农业技术援助外交中,木薯一直是援助亚非拉国家的重要政府项目之一,是我国“走出去”战略中的重要热带作物,也是我国海外企业的重点农业项目。但是,受国际木薯原料低价及国内环保整治等影响,加上我国的人工成本不断上涨,导致我国加工淀粉和酒精型木薯的传统产业比较效益低,举步维艰,反之,随着人民生活水平的提高,对传统美食的重新开发,国内食用木薯得到了较好发展,特别是食用木薯的价格和效益均较高,有利于木薯产业的转型升级,值得大力开发,丰富人民群众生活质量。但是,由于食用木薯刚起步,在各地推广过程中,其配套栽培技术差异较大,难以充分发挥食用木薯的高产优质特性,在一定程度上阻碍其良性发展,因此,加快编制食用木薯生产技术规程,规范食用木薯的高产优质高效种植技术,显得尤其紧迫。

3、编制本标准的意义

食用木薯富含淀粉,含有少量的蛋白质等营养成分,是全球10亿人的主食。部分食用木薯品种的鲜薯营养成分及食味评价见表2,华南9号食用木薯品种表现见图示,华南9号(SC9)食用木薯为中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所(品资所)选育,表现早熟、高产、高淀粉、抗逆性强、黄肉、薯味浓、食味佳等优点,是农业部“十二五”期间的“热带南亚热带作物主导品种”、海南省“十二五”期间的重点规划品种,目前是我国审定食用木薯品种的对照品种,也是全国及海南栽培面积较大,最具商品前景的食用品种,其生长特性与品质优于其它食用品种。现在海南省普遍种植的食用木薯老品种华南6068,表现高产、高淀粉、白肉、软糯等食用优点,也是品资所早期选育的食用品种,在海南岛的定安、文昌、琼海等市县有一定的种植面积。GR891是广西选育的品种,在海南有少量种植。

表2 部分食用木薯品种的鲜薯营养成分及食味评价

评价指标	华南 9 号	华南 6068	GR911
收获期	早熟	中熟	中熟
鲜薯产量 (t/hm ²)	30.0~37.5	22.5~30.0	30.0~40.0
粗淀粉含量 (%)	30.9	27.1	31.9
可溶性糖含量 (%)	0.45	0.39	0.97
粗蛋白质含量 (%)	0.24	0.34	0.26
β-胡萝卜素含量 (mg/100g)	0.55	0.15	0.22
维生素 C 含量 (mg/100g)	19.0	17.0	14.8
HCN 含量 (mg/kg)	30.5	24.4	48.2
薯肉色	蛋黄色	白色	白色
香味	清香	微香	微香
甜/苦味	咀嚼回甘	咀嚼回甘	无苦味
粉度	松粉	松粉	松粉
粘度	较糯	微粘	较糯
食味综评	优	良	良

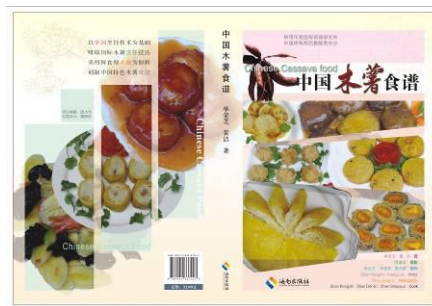
说明：在同等栽培和收获期条件下的营养分析结果。食味评价为蒸熟的鲜薯肉。



华南 9 号食用木薯



薯肉蛋黄色



华南 9 号制作的美味食品

近年来，海南、广东、广西等地不断出现食用木薯新业态，大幅提高了木薯经济效益，随着人民生活水平不断提高，食用木薯广受青睐，对传统木薯产业转型升级起至关重要的作用。但在各地的推广过程中，基本是沿用种植淀粉酒精型木薯的传统粗放技术，由于高产优质配套栽培技术不到位，易出现低产、畸形薯、品质差异大、品质难稳定等现象，不能满足市场需求，且在超市销售和食用餐馆中，也常要求供货方提供食用木薯的相关标准，以判断商品薯质量及其安全性，但我国一直缺乏食用商品薯质量评判标准及保证稳定品质的种植技术规程，已严重制约其健康发展。

作为传统食用木薯主产区的海南省，急需制定相关的生产技术规程，指导食用木薯特别是华南 9 号和华南 6069 木薯产业的良好发展，因此，针对海南省的地理气候条件和食用木薯品种的生长特性，制定高产优质高效的食用木薯生产技术规程，将为生产外观优、品质佳的食用木薯商品薯，提供技术支撑和安全保障，满足人民群众对食用木薯的个性化需求，并有利于保障食品质量和促进农民增收，最终促进我国食用木薯产业的蓬勃发展，为海南省新时期的“乡村振兴”做出重要贡献。

4、本标准技术的研究推广基础

早在 2014 年，对选育的华南 9 号等食用木薯品种，黄洁（2014）总结前期栽培研究和生产经验，撰写发表了“食用木薯生产技术规程”，指导我国的食用木薯栽培技术，其后，刘丽娟等（2020）调查分析了“我国木薯的食用与休闲利用现状及其发展对策”，进一步总结推动我国食用木薯的发展。在近十年的推广食用木薯栽培技术过程中，起草组的团队成员不断研究完善相关技术，如：施肥特别是施钾对木薯品质的影响（魏云霞等，2017，2021）、不同收获期对木薯淀粉积累的影响（徐海强等，2017）、间作花生（徐海强，2018）和间作玉米（刘丽娟等，2021）对木薯和间作物的互作影响等，并系统总结撰写《木薯营养施肥研究与实践》（梁海波等，2018）、《木薯间套作与高效利用技术》（黄洁等，2015）、《中国木薯食谱》（单荣芝等，2011）等专著，同时，在推广过程中，不断认真思考和总结集成提高相关技术要点，这为起草本标准，确定关键技术要点起到重要的技术支撑作用。

（二）编制过程简介

2021 年 8 月 9 日，收到《海南省市场监督管理局关于下达海南省 2021 年第二批地方标准制修订项目计划的通知》后，成立标准编制小组，成员有黄洁、魏云霞、韦卓文、单荣芝、刘子凡、李学、陈修宇。

标准起草过程：

根据《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》、海南省的《DB 46/T 74—2021 地方标准制修订工作规范》要求，在海南省市场监督管理局标准处和农业农村厅标准处的共同指导下，按部就班制定本标准，前期编制过程简介如下：

2021 年 9 月，确定实施方案，组织起草工作组。

2021 年 10-12 月，调查搜集相关资料，验证技术指标及其参数，开始编写工作组讨论稿和编制说明，在工作组内及相关领域专家中，通过面对面探讨、发送草稿及电话咨询等方式征求意见，加以修改完善。

2022 年 1-3 月，在工作组内，进一步修改完善工作组讨论稿和编制说明，并形成征求意见稿和编制说明。

征求意见情况：

2022 年 4 月 25 日，为确保地方标准的科学性、实用性和可操作性，按照市场监管总局《地方标准管理办法》和省市场监督管理局《地方标准制修订工作规范》有关要求，在热科院品资所 314 会议室组织召开《食用木薯生产技术规程》地方标准征求意见会，邀请到省农业农村厅祝英武一级调研员、省市场监管局冯时霞三级调研员指导具体工作，同时，邀请 4 家标准利益方单位共 5 名征求意见专家，见表 3，公开征求意见，作为专家组集体提出意见，共征求到 61 条意见，55 条采纳，3 条未采纳，3 条部分采纳。

表3 《食用木薯生产技术规程》地方标准征求意见会专家名单

序号	姓名	性别	工作单位	职务/职称	联系方式
1	李绍鹏	男	海南大学	教授	13648661389
2	何 凡	男	海南省农业科学院	研究员	13976242690
3	王文泉	男	海南大学	研究员	13807665106
4	韦家少	女	热科院橡胶研究所	研究员	13976806685
5	孙林芳	女	海南省标准化协会	轻工助理工程师	13519840985

（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

本标准的征求意见稿，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》起草，并按照海南省的《DB 46/T 74—2021地方标准制修订工作规范》要求来规范其格式和工作流程，同时，采用最新版的《标准化文件编写》模板（set 2020软件）来编写本标准。在编写过程中，查阅、分析国内外的相关作物标准，尤其是各地木薯的生产技术规程、马铃薯和甘薯等相关标准，检索到与本标准关系密切的相关标准见表4，起草组参考相关标准特别是农业标准的基本制定原则来编写，同时，充分听取征求意见会专家的集体智慧，认真学习领会并贯彻到标准编写中，在制标过程中，注意努力适应当前国内食用木薯行业的技术水平和发展方向，吸收采纳成熟技术，推荐未来发展趋势的新技术，同时，兼顾科学性、先进性、广适性和操作性强等要求，进一步提高食用木薯栽培技术。起草单位作为我国现代木薯产业技术体系的首席科学家、栽培研究室主任和栽培生理岗位科学家所在单位，技术实力雄厚，肩负着指导引领食用木薯生产技术的重任，因此，我们极其重视标准的统一性、协调性、一致性、规范性，期望本标准能较好规范指导海南省食用木薯的生产技术。

2、标准制定过程中所依据的技术性文件

起草工作组的团队成员，在长期木薯栽培研究与推广中，前期已编制部分木薯标准，并发表较多相关研究论著，本标准参考和引用的标准见表4，参考的论著见本编制说明的参考文献。食用木薯栽培技术在我国一些地区已得到一定的推广应用，对常识性的技术要求，不详细解释其依据理由；根据最新研究成果和实践经验提出的新技术内容，本着强调其科学性、先进性、可行性、简便高效易操作等因素，解释其采用依据。

表 4 相关标准

序号	标 准 名 称
1	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
2	GB 2762-2017 食品安全国家标准 食品中污染物限量
3	GB 2763-2021 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
4	GB 5084-2021 农田灌溉水质标准
5	GB 8321-(2000-2018) 农药合理使用准则（所有部分）
6	GB/T 31753-2015 马铃薯商品薯生产技术规程
7	GB/T 31784-2015 马铃薯商品薯分级检验标准
8	NB/T 10064-2018 木薯机械化种植技术规范
9	NB/T 10065-2018 木薯种茎储藏与处理技术规程
10	NB/T 34031-2015 能源木薯生产技术规程
11	NY/T 356-1999 木薯 种茎
12	NY/T 496-2010 肥料合理使用准则 通则
13	NY/T 1520-2021 木薯
14	NY/T 1681-2009 木薯生产良好操作规范(GAP)
15	NY/T 1685-2009 木薯嫩茎枝种苗快速繁殖技术规程
16	NY/T 1868-2021 肥料合理使用准则 有机肥料
17	NY/T 2046-2011 木薯主要病虫害防治技术规范
18	NY/T 2446-2013 热带作物品种区域试验技术规程 木薯
19	NY/T 2552-2014 能源木薯等级规格 鲜木薯
20	NY/T 2642—2014 甘薯等级规格
21	NY/T 5010-2016 无公害农产品 种植业产地环境条件
22	DB 32/T 1128-2007 鲜食甘薯分级标准(江苏)
23	DB 32/T 4212-2022 鲜食型甘薯轻简化生产技术规程（江苏）
24	DB 36/T 1114-2019 红壤旱地食用木薯生产技术规程（江西）
25	DB 44/T 1324-2014 木薯生产技术规程（广东）
26	DB 45/T 1763-2018 食用木薯采后保鲜技术规程（广西）
27	DB 45/T 1769-2018 食用木薯可延期收获生产技术规程（广西）
28	DB 45/T 2265-2021 食用木薯富硒栽培技术规程（广西）
29	DB 46/T 74—2021 地方标准制修订工作规范（海南）
30	DB 46/T 105-2007 木薯栽培技术规程（海南）
31	DB 50/T 1184-2021 马铃薯、玉米、甘薯套作栽培技术规程（重庆）
32	DB 52/T 852-2013 木薯栽培技术规程（贵州）
33	T/HNBX 107—2021 木薯化肥 施用限量（海南）
34	Codex Stan 193-1995 Codex General Standard For Contaminants And Toxins In Food And Feed. 食品和饲料中污染物和毒素通用标准。1995 年采用，2010 年修订。
35	Codex Stan 238-2003 Codex Standard For Sweet Cassava. 甜木薯标准。2003 年采用，2011 年修订。
36	Codex Stan 300-2010 Codex Standard For Bitter Cassava. 苦木薯标准。2010 年采用，2011 年修订。
37	CXS 151-1989 Standard For Gari. 加里粉标准（木薯）。1989 采用，1995 年修订，2013、2019 年修正。联合国粮农组织（FAO）和世卫组织（WHO）的国际粮食标准。
38	CXS 176-1989 食用木薯粉标准。1989 年采用，1995 年修订，2013、2019 年修正。联合国粮农组织（FAO）和世卫组织（WHO）的国际食品标准。

3、与现行法律法规、标准的关系

本规程与现行的法律法规不存在冲突。本标准已充分考虑与现行的地方标准、行业标准、国家标准的兼容性、协调性和一致性，并尊重国际标准对食用木薯氢氰酸的安全要求，在此基础上整合、集成和提高，不存在冲突。

经检索相关的标准，与食用木薯相关的国际标准较少，虽国内的木薯标准较多，但大部分标准的相关性不强，对于早年发布的一些标准，因老旧已不适应现代农业发展需要，或其技术内容已被更新为新标准及生产技术中，就没列为参考标准，如广西区早期发布的“DB45/T 144-2004 无公害农产品木薯生产技术规程”、“DB45/T 405-2007 绿色食品木薯生产技术规程”、“DB45/T 410-2007 无公害食品木薯产地环境条件”、“DB45/T 429-2007 鲜食木薯（面包木薯）生产技术规程”等。

近年发布的相关标准见表 4，广西区发布的“DB45/T 1769-2018 食用木薯可延期收获生产技术规程”、江西省发布的“DB36/T 1114-2019 红壤旱地食用木薯生产技术规程”等，与本标准有一定相关性，但在适宜性上需要因地制宜改进，因搜集列出的标准主要是针对广西、江西等地的土壤气候条件，不大适宜海南省的高产优质高效栽培的高标准要求，经起草组认真研究讨论，根据海南省的实际情况，对表 4 相关标准中的部分相关内容，经因地制宜引用或重新整理提高后融合到本标准中。

（四）主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

1、主要条款

本文件的章节由范围、规范性引用文件、术语和定义、环境条件、整地、品种选择、种植时期、种茎准备、人工种植、机械化种植、种植规格、田间管理、病虫害防控、收获、轮作、生产档案组成。其中，种植时期、种植规格、施肥管理、收获时期是本标准的主要技术内容。

本文件规定了食用木薯在种植、管理和收获过程中，需要注意把控的主要技术参数。

2、主要技术指标、参数

本文件的技术参数，主要是种植时期、种植规格、施肥管理、收获时期、鲜薯等级等，均与食用木薯安全、产量、品质关系最为密切。

3、试验验证的论述

本文件选择食用木薯的高产优质高效栽培技术参数，采用农业生产技术中常用的测量和检测方法，测定、分析推荐相应技术参数，下述为确定具体技术参数的依据。

3.1 术语和定义

本标准定义术语：食用木薯，虽然前期的标准有相近的定义，但本标准是融合前期的相关标准内容基础上，加以全新的定义写法，所以，不必引用前期标准。

3.2 环境条件

由于海南气候条件优越，不存在生长障碍，所以，本标准不列出气候条件。由

于本标准是食用木薯生产，提出了比常规加工淀粉酒精型木薯更严格控制污染源的土壤条件，特别指出“远离公路、工矿企业等有污水、重金属和粉尘等污染源”的条件。至于推荐的土壤条件，根据起草组成员的前期《NY/T 1681-2009 木薯生产良好操作规范(GAP)》、《NB/T 34031-2015 能源木薯生产技术规程》，以及专著《木薯营养施肥研究与实践》、《木薯间套作与高效利用技术》和论文《食用木薯生产技术规程》(黄洁, 2014)的相关要求，在此进一步重新整理推荐，故不必引用前期标准。对于土壤和灌溉水的质量要求，按照 NY/T 5010 的要求。

3.3 整地

犁耙地、起垄均是常规的整地技术，至于“等行距单行植小垄”、“宽窄行双行植大垄”的规格(见图示)，是参考常用起垄机的可调节起垄参数及食用木薯的种植规格(见后面论述)来确定，起垄后既可用于人工种植，也可用于木薯种植机来种植(后面引用标准)，在此不详细论述。



等行距单行植小垄



宽窄行双行植大垄

3.4 品种选择

为保证食用木薯的安全优质，强调“应选用经审定或登记的可食用木薯品种”，这样，在正常收获季节，可保证其鲜薯肉氢氰酸(HCN)含量 ≤ 50.0 mg/kg，细嚼甜而不苦，食味优，其依据见《食用木薯生产技术规程》(黄洁, 2014)、《NY/T 2446-2013 热带作物品种区域试验技术规程 木薯》。

花生的生长时间一般较长，与木薯有较长的共生期，容易出现较强的互作竞争影响，所以，强调“耐密植、耐荫蔽、抗逆性强”，并尽量选用“早中熟花生品种”，以缩短共生期，降低不利互作影响。

玉米是高秆作物，如果采用收获干玉米的饲料玉米品种，生长期较长，与木薯会有较强的不利互作影响，但如果选用“鲜食型的早熟糯玉米品种”，在海南生长期约70天左右就可收获，因种植后70天的木薯并不高大，木薯与玉米的互作竞争影响较小，此外，为了尽量避免不利互作影响，特别强调了“株型紧凑、矮秆、抗逆性强”，在试验和生产实践中，间作早熟糯玉米品种的共生期较短，其互作不利影响(刘丽娟等, 2021)小于间作花生，推荐选用鲜食糯玉米品种的另一原因是其销售价格较高，可获得较高的收益，一举多得。

3.5 种植时期

从长期的试验和经验来看，在一定的生长期限内如一年生，木薯生长时间越长，

鲜薯产量越高，因此，木薯宜及早种植，同时，考虑适宜生长温度和土壤湿度等因素，在海南最适宜的种植木薯时期是2、3月份，清明前后还可以，一到4月底，海南一般会遇上高温干旱或大雨暴雨，且延迟种植，缩短了木薯从种植到收获的生长时间，不利增产。过早种植如在12月份至翌年1月份，如果遇上暖冬晴天多且土壤湿润，木薯生长较好，如果遇上低温阴冷且过于潮湿气候，对木薯的出苗影响较大，出苗非常缓慢（甚至要1个月后才陆续出苗），导致缺株率高和整齐率低，另一原因是植前需要收获前作及做好整地等工作，从时间上难以保证落实到位，所以，只能算次宜选择。

如果在夏季的高温干旱、多雨季节，其时的种茎质量一般因贮藏时间长而不好，此时种植の木薯一般生长不好，且从种植到收获的生长期较短，木薯低产低质，故不宜。至于间作模式，为方便种植和考虑到适宜气候等因素，也以2、3月份间作为最宜，为方便种植和田间管理，一般推荐木薯与花生、玉米同期种植，同时，考虑到有的花生、玉米品种生育期较长，为避免共生期的不利互作影响，推荐可先种植花生、玉米半个月，再种植木薯，因麻烦，较少使用。

种植时期的理论依据见木薯周年种植及收获试验总结（张伟特，1996）、我国木薯周年种植与收获探讨（黄洁等，2008）、调整木薯种植时间的意义及对策（闫庆祥等，2007）、木薯在贵州的适宜播期研究（欧珍贵等，2013），以及专著《木薯营养施肥研究与实践》、《木薯间套作与高效利用技术》等。

3.6 种茎准备

木薯种茎质量“按照NY/T 356的要求”。正常情况下，木薯种茎不需处理，但当“遇土壤气候干旱、种茎水分含量低及带有病虫害情况下，按照NB/T 10065的木薯浸种处理”。

3.7 人工种植

人工种植技术是常识性技术，在此分锯种、平种、插植（细分小垄、大垄插植法），简单介绍其操作方法，由于是扼要介绍，所以，不必引用详细标准。其依据见《NB/T 34031-2015 能源木薯生产技术规程》，以及专著《木薯营养施肥研究与实践》、《木薯间套作与高效利用技术》。

3.8 机械化种植

按照NB/T 10064的木薯种植机技术要求种植。

3.9 种植规格

3.9.1 原则

总体的种植原则是“宜采用较宽的等行距或宽窄行模式”，在确定株行距中，最重要是确定行距，至于株距，可根据品种特性、种植密度和田间管理需要，灵活调整其宽窄距离。有别于传统加工型木薯主要为了追求高产，一般采用相对密植的技术，由于食用木薯在保证高产的基础上，特别强调品质，高质才能高值，所以，不论单作或间作，都推荐相对疏植，从而有利于提高食用木薯的品质、大薯率和商品薯率。

在实际生产中，需要根据具体的木薯和间作物品种特性、土壤肥力高低、管理

水平高低等因素综合考虑后，才能确定相应的株行距，所以，本标准只推荐一定的参数范围，由生产者灵活确定。

3.9.2 单作规格

在单作中，根据植株的高位分枝（不分枝）、中位分枝的株型特性，推荐比常规加工型木薯稍宽的株行距范围，见表 5 和图示，由于种植规格是根据食用木薯的特性来确定，与常规加工型木薯不同，所以，不引用前期标准。其适宜的株行距参数依据见《NB/T 34031-2015 能源木薯生产技术规程》、株行距配置对木薯生物量和产量性状的影响（王玉梅等，2014）、株行距和施肥量对木薯产量及生长的影响（黄洁等，2009）等。

表 5 单作食用木薯种植规格（单位：厘米）

品种特性	等行距	宽窄行		株距
		宽行	窄行	
高位分枝	80.0~100.0	90.0~110.0	60.0~80.0	60.0~80.0
中位分枝	90.0~110.0	100.0~120.0	70.0~90.0	70.0~90.0

注：木薯为每株种植1节种茎。



食用木薯种植基地



木薯起垄等行距（较宽）种植



木薯平地宽窄行（前：单作，后：宽行间作玉米，窄行不间作）

3.9.3 间作规格

在间作中，不区分高位分枝、中位分枝木薯品种，理由是中位分枝品种在共生期间，一般不分枝或只长很短分枝，与间作物在地上部的互作影响不大，中位分枝品种是在中后期分枝后，才需要较宽的株行距空间，所以，本标准只考虑木薯与间作物在共生期间的互作影响，因此，不论高位或中位分枝，都推荐较宽的株行距范

围，供选择，见表6和图示，其中，推荐的最窄行距比单作的高位分枝木薯最窄行距略宽，以减少互作不利影响，并为木薯和间作物有较好的生长空间，而最宽行距不超过单作的中位分枝木薯最宽行距，因为过宽不但不增产，反易中后期长草，不方便田间管理，至于间作花生、玉米的行距和株距，按照常规的间作株行距来确定范围，由于间作规格是根据食用木薯的特性来确定，与常规加工型木薯不同，所以，不引用前期标准。木薯和花生玉米的适宜株行距参数依据见专著《木薯间套作与高效利用技术》以及《NB/T 34031-2015 能源木薯生产技术要求》等，近期发表的论文《木薯与花生间作对产量和养分的影响》（徐海强等，2018）、《木薯间作玉米花生共生期间的作物生长及互作》（刘丽娟等，2021），以及其它不同株行距间套作栽培模式对木薯、花生、玉米的产量品质影响（韦小贞等，2011；周高山等，2013；韩全辉等，2014；刘子凡等，2016），都对不同的株行距参数提出各自的理由，本标准是综合考虑后，推荐一定的种植规格范围，具体需在生产中，灵活确定。

表6 间作木薯种植规格 （单位：厘米）

间作模式		木薯行距	花生行距	玉米行距	木薯株距	花生穴距	玉米穴距
等行距	等行	90.0~110.0	30.0~40.0	40.0~50.0	60.0~90.0	20.0~30.0	30.0~40.0
宽窄行	宽行	100.0~120.0					
	窄行	60.0~90.0					
注：木薯间作花生玉米，等行内间作1~2行；宽窄行的宽行内间作1~3行，窄行内间作0~2行。 木薯为每株种植1节种茎，花生、玉米为每穴播1~2粒种子。							



木薯平地等行距（前：间作花生，后：间作玉米）



木薯等行距（较宽）间作玉米



木薯平地宽窄行（前：宽行间作花生，后：宽行间作玉米；窄行均不间作）



木薯起垄宽窄行[前：单作，后：宽行间作玉米（垄边缘），窄行不间作（垄面）]

3.10 田间管理

3.10.1 补苗、间苗、疏枝、除草

补苗、间苗、疏枝、除草等技术要点，基本是常规技术，由于考虑到是食用木薯，故“不推荐化学除草。采用化学除草必须按照 GB 8321 的农药使用要求。”

3.10.2 水分管理

在木薯生产及其间作中，一般不需额外水分管理，主要是靠下雨，当然也可为花生、玉米灌淋水，同时，在本标准中提醒一些注意事项。

3.10.3 施肥管理

在总体原则上，强调“应按照 NY/T 496 和 NY/T 1868 的施肥原则。”，并根据木薯的特有生长特性，推荐其基本原则“种植前调查土壤养分状况，宜采用平衡施肥和测土配方施肥；食用木薯宜增施有机肥，并以长效复合肥或缓释肥为主；追肥宜早，宜控施氮肥，增施钾肥。间作物宜按照其常规施肥技术。”。至于施肥方法，强调“木薯施肥方法按照 NB/T 34031。”

在施肥配比上，根据前人的长期研究，施肥对提高食用木薯的品质和安全极其重要。强调增施有机肥以提高食用品质。施肥时间强调早施，促生快发，为中后期淀粉积累打好基础，追肥宜控氮增钾，一般是钾肥的配比要高于氮肥配比，理由主要是减氮可降低鲜薯氢氰酸含量，提高鲜薯淀粉含量，如果施多化肥特别是氮肥，极易导致徒长茎叶但减产鲜薯，特别是会导致提高鲜薯的氢氰酸含量、降低鲜薯的粗淀粉含量，最终使鲜薯品质下降，反之，钾肥有利于提高鲜薯淀粉含量和食味，降低鲜薯的氢氰酸含量。

根据海南省长期的研究试验和生产实践，并根据木薯的适宜氮磷钾配比，推荐具体的施肥量范围。热带地区高温多雨，且考虑到海南省经常遭遇台风影响，施多肥长得过旺反而易招风害，所以，海南的推荐施肥量历来比岛外其它省区少得多（减肥），这已考虑到平衡施肥、测土配方、减肥等因素，不必再引用《T/HNBX 107—2021 木薯化肥 施用限量》（主要是针对淀粉加工型木薯），由于是食用木薯，不宜引用常规加工用木薯的施肥技术，在本标准中，根据在海南的多年施肥研究和实践经验，着重推荐提高食用木薯品质的施肥技术，并把施肥配比及用量范围统一为一张简表，见表 7，因不推荐低肥力土壤种植食用木薯，故不列低肥力土壤类型的施肥技术。其施肥技术依据见专著《木薯营养施肥研究与实践》、《木薯间套作与高

效利用技术》，以及标准《NB/T 34031-2015 能源木薯生产技术规程》、《T/HNBX 107—2021 木薯化肥 施用限量》等，还有论文《食用木薯生产技术规程》（黄洁，2014）、《施钾对木薯产量和品质及大中微量元素吸收的影响》（魏云霞等，2017）、《施钾改善木薯农艺性状及淀粉组分》（魏云霞等，2021）等。

表 7 食用木薯施肥配比及用量

土壤	N:P ₂ O ₅ :K ₂ O	有机肥/(t/hm ²)	复合肥 ^a /(kg/hm ²)	尿素/(kg/hm ²)	氯化钾/(kg/hm ²)
高肥力	1:1:1	15.0	100.0~150.0	—	—
中肥力	2:1:2~3	30.0~45.0	150.0~300.0	50.0~100.0	40.0~100.0
注：15-15-15 的三元复合肥。					

3.11 病虫害防控

如需使用农药防治，为保证食用安全，强调要“按照《GB 8321 农药合理使用准则（所有部分）》、《中国木薯主要病虫害识别与防治》、《NY/T 2046-2011 木薯主要病虫害防治技术规范》的要求防控”，而花生、玉米的病虫害按照其常规防控技术。同时，特别推荐“保护利用害虫的天敌，灯光和黄板诱杀害虫”。

3.12 收获间作物

对于间作物，没有特别要求，建议“在花生、玉米成熟期，适时收获。”。

3.13 收获木薯

3.13.1 收获时期

在控制食用木薯的安全及品质中，除严格选择食用木薯品种，注意种植规格和施肥配方等密切因素外，收获前的环境条件，是食用木薯的安全和品质控制的关键环节和重要影响因素，这将影响到鲜薯肉的氢氰酸、粗淀粉、蛋白质、胡萝卜素、维生素等含量，从而影响到其食味品质，通常情况下，当<6个月生长期或在高温高湿的茎叶旺盛生长期（如夏季）的情况下，一是产量较低，二是薯肉氢氰酸含量会较高而淀粉含量会较低，食味表现为较苦较差，一般不建议收获食用。当生长时间达到7个月~12个月，在收获前，如果有一个月的气候相对低温凉爽特别是昼夜温差大、土壤低湿干燥的条件，在基本不下雨或少雨的前提下，这一般是在秋冬初春季的气候特征，薯肉的氢氰酸含量会较低而薯肉淀粉含量会较高，食味也较优，这是适宜的收获时期，但是，我国的温度和湿度波动较大，尤其是海南的秋、冬、初春季节，各项气候指标波动较大，所以，难以设定具体的温度和湿度指标来判断具体的收获时期，但是，多年的自然规律和品尝评价经验，基本可以确定10月中旬至翌年3月份为最理想的收获期，在有些年份，只要是干旱少雨季节，10月初、4月甚至“五一”，食用木薯也是可以的，所以，指出“遇秋旱和春旱，可适时提早或延迟收获。”

收获时期的理论依据见木薯周年种植及收获试验总结（张伟特，1996）、我国木薯周年种植与收获探讨（黄洁等，2008）、食用木薯周年收获探讨（谢向誉等，2016）、木薯周年生产中不同采收期的块根品质比较分析（王颖等，2018）、生长期对广西产地华南9号木薯品质特性的影响（古碧等，2014）、生长期对不同品种（系）木薯品质特性的影响（林莹等，2011）、不同生长阶段的木薯淀粉积累特性研究（徐海强等，2017），以及专著《木薯营养施肥研究与实践》、《木薯间套作与高效利

用技术》。

3.13.2 收获方法

一是简单介绍人工收获方法；二是机械收获推荐“按照NB/T 34031木薯收获机技术要求。”。

3.14 轮作

总结实践经验，从产量和食味分析，新垦荒地或轮作地种植食用木薯，食味品质特好，远优于连作地块，这是广为人知的，如果没有新地，那么，最好是使用轮作地。如果前作为甘蔗、玉米等根量大的作物，当轮作木薯时，地肥疏松，非常有利于薯块膨大和优质，因此，建议“连作2~3年食用木薯后，宜轮作。轮作地宜选用前作为根系密集且根量大的甘蔗、玉米等地块”。

3.15 生产档案

由于是食用木薯，强调“为达到可追溯性及安全管理目的，应按照NB/T 34031建立食用木薯生产技术档案。”，以供备查和促进提高食用木薯栽培技术。

（五）标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

起草组团队较早开展木薯栽培研究，本标准中的栽培技术基本是我们发表论著中公开的技术结果，因此，本标准不涉及专利内容。

（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

国际标准“Codex Stan 238-2003 Codex Standard For Sweet Cassava. 甜木薯标准（2003年采用，2011年修订的新版）”中，对鲜薯可食部分即薯肉的氢氰酸（HCN）含量安全要求为 ≤ 50 mg/kg，国内标准（NY/T 1520-2021 木薯）与此国际标准的氢氰酸（HCN）含量一致。在本标准中，只要选用经审定或登记的可食用品种，即符合此条件，不存在冲突，所以，虽然没有采用国际标准，但实际上是遵守国际标准的相同安全要求。

目前，暂未查到国外食用木薯栽培方面的标准，所以，没有采用国际标准。国内查到部分相关的食用木薯栽培标准，见表4。由于起草组成员与国际热带农业中心建立30多年的长期国际合作关系，木薯栽培研究水平居于国际先进水平；在国内，是木薯产业技术体系栽培研究室主任和栽培生理岗位科学家，引领国内木薯尤其是食用木薯的栽培研究前沿，在广西、江西等省区的有关食用木薯的生产技术规程中，有不少技术内容是参照我们的前期研究技术成果而来。目前，起草组在参照各地现有成熟生产技术基础上，进一步提炼总结最新研究推广成果并加以集成提高，在某些方面，提出比前人标准更系统的综合要求和具体的技术要点，可以说，本标准比国内同类标准系统、先进、详细、易学易用，居国内领先水平。

（七）重大分歧意见的处理依据和结果

本标准制定过程中，起草组充分讨论并协商一致，且虚心征求相关专家意见，采纳并加以认真修改，不存在分歧或冲突。

（八）贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，建议在海南省大力宣贯华南 9 号及其它食用木薯品种的高产优质高效栽培技术，建示范基地、广培训、结对指导、合作社带动等方式，以点带面，辐射周边，稳步推进，同时，搭建商品薯与市场对接平台，拓展电商平台、合作社统一种植加工经销等模式，力促海南省及我国食用木薯的健康快速发展。计划通过“政府+企业+合作社+科研单位+农民”等模式，努力打造以休闲农业为主体的示范农庄和“一村一品”示范村，依托旅游观光、农家乐、科普研学等途径，加大宣传传播力度，整合资源，逐步实现三产融合，最终促进海南省的乡村振兴。

（九）预期效果

根据在定安、儋州等地使用本标准的相关种植技术，每亩能收入 4000-6000 元，比传统木薯增收 3000-5000 元，如果加上初加工原料的冷冻贮藏销售，获益更高。可见，宣贯实施本标准，将能大幅提高木薯的种植效益，特别是延长销售时间和采用灵活销售方式后，将能成倍增加初加工销售效益，为乡村振兴贡献一份力量。

（十）其他应予说明的事项

为全面掌握标准的执行及适用情况，也为将来进一步修改完善本标准做好准备，鼓励使用本标准的单位和个人，将本标准使用情况、发现的问题及改良建议，反馈到主管部门或起草单位，以便及时修订完善。

起草单位：中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所 等

2022 年 5 月 18 日

参考标准：

见表 4 相关标准。

参考文献：

- 1、梁海波，黄洁，魏云霞主编. 木薯营养施肥研究与实践，中国农业科学技术出版社，2018.
- 2、黄洁，周建国编著. 木薯间套作与高效利用技术，海南三环出版社，2015.
- 3、黄洁编著. 木薯丰产栽培技术，海南三环出版社，2007.
- 4、单荣芝，黄洁著. 中国木薯食谱，海南三环出版社，2011.
- 5、黄贵修，李开绵编著. 中国木薯主要病虫草害识别与防治，中国农业科学技术出版社，2012.
- 6、黄洁. 食用木薯生产技术规程，热带农业科学，2014，34（10）：42-47.
- 7、刘丽娟，黄洁，魏云霞，等. 我国木薯的食用与休闲利用现状及其发展对策，江西农业学报 2020，32（5）：145-50.
- 8、张伟特，黄洁，李开绵，等. 木薯周年种植及收获的试验总结，热带作物研究，1996，（12）：20-27.
- 9、黄洁，张伟特，许瑞丽. 我国木薯周年种植与收获探讨，中国热带农业. 2008，（2）：36-38.
- 10、闫庆祥，李开绵，黄洁，等. 调整木薯种植时间的意义及对策，中国热带农业，

- 2007, (3): 16-17.
- 11、欧珍贵, 黎青, 罗亚红, 等. GR3 木薯在贵州的适宜播期研究, 热带农业科学, 2013, 33 (9): 9-12.
 - 12、古碧, 李健, 龙罡, 等. 生长期对广西产地华南 9 号木薯品质特性的影响, 热带农业科学, 2014, 34 (4): 14-18.
 - 13、林莹, 古碧, 李凯, 等. 生长期对不同品种(系)木薯品质特性的影响, 基因组学与应用生物学, 2011, 30 (1): 51-56.
 - 14、王颖, 谢向誉, 曹升, 等. 木薯周年生产中不同采收期的块根品质比较分析, 安徽农业科学, 2018, 46(36):151-157.
 - 15、谢向誉, 陆柳英, 曾文丹, 等. 食用木薯周年收获探讨, 中国热带农业, 2016, (2): 62-63.
 - 16、徐海强, 魏云霞, 黄洁, 等. 不同生长阶段的木薯淀粉积累特性研究, 江西农业大学学报, 2017, 39(2): 237-244.
 - 17、黄洁, 王萍, 许瑞丽, 等. 株行距和施肥量对木薯产量及生长的影响, 热带作物学报, 2009, 30 (9): 1271-1275.
 - 18、王玉梅, 刘子凡, 黄洁, 等. 株行距配置对木薯生物量和产量性状的影响, 南方农业学报, 2014, 45 (8): 1369-1374.
 - 19、韦小贞, 尹成和, 李兆贵, 等. 武鸣县木薯间作花生、大豆的高产高效模式, 热带农业科学, 2011, 31 (9): 14-17.
 - 20、周高山, 黄洁, 张乙珍, 等. 福建省三明市木薯间套作玉米、大豆和花生的高效栽培模式, 江西农业学报, 2013, 25(6):14-19.
 - 21、韩全辉, 黄洁, 刘子凡, 等. 木薯/花生间作对花生光合性能、产量和品质的影响, 广东农业科学, 2014, (13): 13-16.
 - 22、刘子凡, 黄洁, 魏云霞, 等. 魏云霞不同木薯/花生模式下的产量表现及其经济产出研究, 热带作物学报, 2016, 37 (1): 65-69.
 - 23、徐海强, 黄洁, 魏云霞, 等. 木薯与花生间作对产量和养分的影响, 湖南农业大学学报(自然科学版), 2018, 44(6):575-579.
 - 24、刘丽娟, 魏云霞, 黄洁, 等. 木薯间作玉米共生期间的作物生长及互作, 南方农业学报, 2021, 52 (3): 732-742.
 - 25、魏云霞, 王娟, 李天, 等. 施钾改善木薯农艺性状及淀粉组分, 热带作物学报 2021, 42(1): 102-109.
 - 26、魏云霞, 苏必孟, 黄洁, 等. 施钾对木薯产量和品质及大中微量元素吸收的影响, 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2017, 45(9): 46-54.