

团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》 编制说明（征求意见稿）

一、任务来源

根据《广西农业农村产业振兴促进会关于〈百香果套种玉米生产技术规程〉团体标准立项的通知》（桂农促会技〔2025〕17号）文件要求，本标准由百色市玉米研究所和广西德保历远百香果农业科技有限公司共同提出，百色市玉米研究所、广西德保历远百香果农业科技有限公司、广西历远农业科技有限公司等单位共同起草。

二、制定标准的必要性和意义

2021年4月27日，习近平总书记视察广西并作出重要讲话“坚持农业农村优先发展，巩固拓展脱贫攻坚成果……以现代栽培管理体系为主攻方向，推广‘粮+果’栽培模式，确保粮经双收”。2022年6月23日，自治区人民政府办公厅发布了《关于印发广西推进水果产业高质量发展实施方案的通知》（桂政办发〔2022〕41号），提出“在桂南、桂西南片区发展火龙果、百香果等南亚水果优势区”，强调“强化地方标准研制，率先在原产地产品、特色产业中建立技术规程和产品标准，探索制定苗木培育、大田生产、设施栽培与采后处理各环节的生产规程和产品分级标准”。2023年底，为积极响应习近平总书记、自治区人民政府号召，由百色市人民政府提出未来几年在全市范围引进推广种植百香果面积20万亩。2023年4月7日，百色市德保县人民政府办公室发布实施《关于印发德保县百香果产业发展工作方案的通知》（德政办发〔2023〕25号），推进德保县百香果全产业链发展，促进农民持续增收，力争到2025年，全县百香果种植面积发展到4.5万亩，产量6万吨，产值5亿元，初步形成助农增收的新兴产业。

为进一步加快和推动我市百香果“粮+果”粮经双收产业发展，加强业务协同和技术共享，降低孤岛效应，破除技术壁垒，标准建设势在必行。

标准作为市场和产业发展的关键要素，不仅可以降低“百香果+玉米”产业的技术不确定性和商业协作摩擦，促进百香果产业高质量发展、玉米粮食行业高品质建设，也能够落实建设“全市百香果产业发展一盘棋”的工作要求。标准对

于产业而言具有共识、总结和引领等作用。在“百香果+玉米”、“粮+果”产业初期需要通过术语、品种选择、园地规划、套种模式、采收办法等等标准化明确“百香果+玉米”产业的核心概念和术语，建立产业的共识，降低产业相关方之间的沟通成本。随着“百香果+玉米”产业的技术实践和探索升级，技术类、指南类标准总结出最佳实践的标准化对象，降低产业上游、中游、下游各相关方进入产业的试错成本。

当前，“百香果+玉米”产业正在从栽培模式建设和应用创新向多学科深度融合、业务深度融合演进，标准化的重点将从初期的促进产业共识和总结最佳实践栽培模式向提供“粮+果”产量及品质保障转换，在产业中建立技术共享、渠道共享、示范共享，降低产业的协作成本。

建设“百香果+玉米”标准，不仅是积极响应习近平总书记支持“三农”工作、推广“粮+果”栽培模式的重要方针，而且是通过建设标准，定义和规范“百香果+玉米”技术规程，以点带面推动全市适宜种植区适配相应栽培模式，能够提供统一的技术要点、经营渠道，从而大幅降低经济作物粮食作物套种的应用研发、资源、技术成本，提升跨区域研发、运行和发展的效率。

构建“百香果套种玉米”种植模式，有利于稳定粮食播种面积，对冲经济作物扩种对粮食安全的冲击。在传统种植模式中，若农户为追求更高收益而扩大百香果等经济作物的种植面积，往往会挤占玉米、水稻等粮食作物的播种空间，导致区域粮食播种面积下降，加剧“与粮争地”矛盾。而“百香果套种玉米”模式下，农户无需为种玉米而放弃百香果种植——在百香果种植周期内（通常多年生），每年可稳定套种1-2季玉米，相当于在经济作物耕地上“嵌入”粮食生产，既稳定了当地粮食播种面积，又保障了农户的经济收益（百香果附加值更高），避免经济作物扩种对粮食安全的冲击，平衡了“粮”与“经”的用地需求。

三、主要起草过程

（一）成立标准编写组

团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》项目任务下达后，百色市玉米研究所和广西德保历远百香果农业科技有限公司、广西历远农业科技有限公司共同成立了标准编写组，制定了起草编写方案与进度安排，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作。

标准编写组负责起草标准草案、征求意见稿、送审稿及编制说明的编写工作，包括后期召开征求意见会、网上征求意见、定向征求意见等，以及标准的不断修改和完善，标准发布后，组织相关单位、企业和农民开展标准宣贯培训会，对标准进行详细解读，让相关的工作人员了解标准，并根据标准进行操作，保证《百香果套种玉米生产技术规程》能落实落地，并对标准实施情况进行总结分析，不断对该团体标准提出修正意见。

（二）收集整理文献资料

在中国标准服务网 (<https://www.cssn.net.cn/cssn/index>) 等平台查询与“百香果套种”“百香果套种玉米”“百香果”“玉米”相关的标准，结果如下：

T/YNBX 272-2025 百香果套种滇黄精技术规程
DB4415/T 35-2024 百香果病虫害综合防控技术规程
DB52/T 1814-2024 百香果种苗生产技术规程
DB4415/T 34-2024 百香果“一年一种”高密度种植技术规程
DB35/T 1858-2019 百香果（西番莲）栽培技术规范
DB52/T 1431-2019 喀斯特山区百香果栽培技术规程
DB3302/T 188-2018 百香果栽培技术规程
DB45/T 1811-2018 富硒百香果生产技术规程
DB5226/T215-2019 百香果种苗繁育技术规程
DB1407/T 018-2020 百香果温室棚架栽培技术规程
DB35/T 1943-2020 百香果（西番莲）病毒检测技术规程
DB45/T 2306-2021 百香果无病毒健康种苗栽培技术规程
DB46/T 530-2021 西番莲（百香果）种质资源描述规范
DB46/T 538-2021 西番莲（百香果）生产技术规程

（三）研讨确定标准主体内容

标准编写组在对收集的资料进行整理研究之后，召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，标准的主体内容确定为术语和定义、产地环境、整地施基肥、品种选择、种植、田间管理、采收、砍伐与清园、生产档案等。

（四）调研、形成征求意见稿

2025年1月-2025年8月，标准起草工作小组进行了广泛实地调研工作，查阅大量国内外文献资料，对百香果套种玉米生产技术规程的研究成果进行系统总结。形成了标准的基本构架，对主要内容进行了讨论并对项目的工作进行了部署和安排。在前期工作的基础之上，通过理清逻辑脉络，整合已有的参考资料中有关百香果套种玉米生产的技术要点，并结合当前实际生产的需要，按照简化、统一等原则编制完成团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》（草案）。

2025年9月，向涉及相关领域的部门及专家征求团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》（草案）意见。根据标准要点框架技术内容，再次修改标准草案，形成团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》（征求意见稿）及编制说明（征求意见稿）。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况

（一）编制原则

1、实用性原则

本标准中有关百香果套种玉米内容及要求的规定，是在充分收集相关资料和文献，结合标准编制单位多年的实验数据和经验总结起草制定的。符合在广西开展百香果套种玉米生产技术的要求，具有较强的实用性和可操作性。

2、协调性原则

本标准编写过程中尊重知识产权，同时注意与相关法律法规的协调问题，标准内容与现行法律法规、强制性标准协调一致。

3、规范性原则

本标准严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编写，保证标准的编写质量。

4、前瞻性原则

本标准是在兼顾当前国家粮食稳产增产国情实际的同时，还考虑到了广西区内有效整治“非粮化”种植结构调整需要，在标准中体现了特色性、前瞻性条款，作为对“百香果+玉米”、“粮+经”栽培技术发展的指导。

（二）编制依据

本标准严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。本标准是在参考百香果套种玉米的相关资料和文献，结合编制单位多年的实验数据和经验总结的基础上起草制定的。

（三）与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况

在中国标准服务网 (<https://www.cssn.net.cn/cssn/index>) 等平台查询与“百香果套种”“百香果套种玉米”“百香果”“玉米”相关的标准，结果如下：

T/YNBX 272-2025 百香果套种滇黄精技术规程
DB4415/T 35-2024 百香果病虫害综合防控技术规程
DB52/T 1814-2024 百香果种苗生产技术规程
DB4415/T 34-2024 百香果“一年一种”高密度种植技术规程
DB35/T 1858-2019 百香果（西番莲）栽培技术规范
DB52/T 1431-2019 喀斯特山区百香果栽培技术规程
DB3302/T 188-2018 百香果栽培技术规程
DB45/T 1811-2018 富硒百香果生产技术规程
DB5226/T215-2019 百香果种苗繁育技术规程
DB1407/T 018-2020 百香果温室棚架栽培技术规程
DB35/T 1943-2020 百香果（西番莲）病毒检测技术规程
DB45/T 2306-2021 百香果无病毒健康种苗栽培技术规程
DB46/T 530-2021 西番莲（百香果）种质资源描述规范
DB46/T 538-2021 西番莲（百香果）生产技术规程

经查询，目前尚未有关于百香果套种玉米生产方面的技术标准。因此，制定和实施团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》，有效整治“非粮化”种植结构调整需要，对“百香果+玉米”、“粮+经”栽培技术发展的指导，促进农业可持续发展具有重要意义。

五、主要条款说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述。

（一）标准主要章节内容

本文件界定了百香果套种玉米生产的术语和定义、规定了产地环境、整地施

基肥、品种选择、种植、田间管理、采收、砍伐与清园、生产档案等。

（二）主要技术指标、参数、试验验证的论述

1、基本原则

基于“高矮作物搭配”立体种植模式、提高土地利用率和土地产出率，科学布局“百香果+粮食”套种原则，根据不同的立地条件种植不同的物种。采取“百香果”藤本作物、“玉米”禾本科作物搭配，上、下层立体复合生产的模式，在百色市两翼山区，以生态效益为主兼顾经济效益，先后采收粮食作物、经济作物，充分利用作物生态位互补效益，高效利用光照、水分、养分等资源。



图1 百色市德保县“百香果套种玉米生产示范基地”

2、产地环境

广西百色市位于北纬 23° 左右的热带水果黄金带，地处广西西部，靠近云南东部，属亚热带季风气候，这里土壤和农田灌溉水质适宜百香果、玉米生产种植。以广西德保历远百香果农业科技有限公司云梯村示范基地为典型范例，这里位于 23° 20' 40" N, 106° 39' 51" E，距离银百高速公路入口“德保”高速路口约 2~3km，交通便利。地势西北高东南低，以山地、丘陵为主；地处云贵高原南部亚热带季风气候区，年均温 19.5℃、最高温 37.2℃、最低温-2.6℃、年均≥10 摄氏度有效积温 2308.7℃、年均降雨量 1462.4mm、年均日照 1554.1 小时、无霜期 332 天，非常适宜百香果、玉米生产种植。

这里土壤为园地类型，有机质含量 50.4g/kg、全氮 2.72g/kg、有效磷 23.3g/kg、速效钾 83.3g/kg，pH 为 4.6，土壤肥力等级均在 II 级以上，土壤质量符合 GB 15618-2018 的规定；该地农田灌溉水水质条件，总汞未检出、总镉未检出、总砷未检出、总铅未检出、六价铬未检出、pH 为 7.4，水质清洁，灌溉水质量符合 GB 5084-2021 中的一级标准；非常适宜百香果、玉米生产种植。（详见表 1、表 2）

表 1 百色市“百香果套种玉米”产地土壤环境条件示范案例

示范地	海拔 /m	经纬度	有机 质/ g/kg	全氮/ g/kg	有效 磷/ g/kg	速效 钾/ g/kg	pH	土 壤 肥 力	检测方法
土壤肥力 要求	/	/	>20	>1.0	>10	50 ~ 100	<6.5	合 格	
广西德保 历远百香 果农业科技 有限公司云 梯村示范 基地	575.2	23°20'40" N, 106°39'51" E	50.4	2.72	23.3	83.3	4.6	合 格	
土壤环境 质量要求		总镉/mg/kg	总汞 /mg/kg	总砷 /mg/kg	总铅 /mg/kg	总铬 /mg/kg	总铜 /mg/kg	土 壤 环 境 质 量	NY/T1121.6-2006 HJ717-2014 LY/T1232-2015 LY/T1234-2015
		≤0.30	≤0.25	≤25	≤50	≤120	≤100	合 格	
广西德保 历远百香 果农业科技 有限公司云 梯村示范 基地		0.06	0.058	6.4	20	45	15	合 格	

表 2 百色市“百香果套种玉米”产地农田灌溉水水质条件示范案例

示范地	海拔 /m	经纬度	总汞/ mg/L	总镉/ mg/L	总砷/ mg/L	总铅/ mg/L	六价铬 /mg/L	pH	水质 判定	检测方法
农田灌溉水 水质要求	/	/	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.1	≤0.1	5.5~ 8.5	合格	HJ694-2014 HJ700-2014 HJ694-2014 HJ700-2014
广西德保历远百 香果农业科技有 限公司云梯村 示范基地	575.2	23°20'40"N, 106°39'51"E	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检出	7.4	合格	GB/T7467-1987 HJ1147-2020

3、品种选择

项目团队一直从事百香果和玉米种质资源引种、保存、选育、驯化、种苗繁育及生态栽培技术研究等科研工作，承担实施了百色市科学技术局 2024 年度百色市科学研究与技术开发计划课题《百香果新品种选育及栽培关键技术与推广》（百科字〔2024〕32 号）百香果优新种质资源、玉米优新种质资源选种套种工作，对百香果品种、玉米品种选择有较深了解。经过长期的科研实践工作积累，对百香果套种玉米生产技术有较深入的研究应用，能够为生产提供技术支撑。

3.1 百香果品种选择

百香果宜选择品质优良、丰产性好、抗逆性强的品种，宜选用钦果 9 号、台农 1 号、紫香 1 号、金都 3 号等品种。

钦果 9 号：2024 年获得农业农村部植物新品种保护办公室授权品种名为‘钦果 9 号’（品种权号：CNA20211005004）。该品种高温挂果能力强，36℃ 高温下仍可维持高挂果率；抗病毒能力强，更容易管理；正常管理 1000kg/667m² 以上；平均单果重 90g 左右，维生素 C 含量 18.2mg/100g、维生素 A 含量为 650mg/100g。

台农 1 号：台湾品种，果实卵球形，果形指数 0.9~1.1，平均单果重 69.17g，果汁率 45%、香味浓、色泽浓黄、口感极佳。成熟果实果皮色泽紫红；产量 2500kg/667m²，抗病性良好。

紫香 1 号：紫色果皮品种，果实成熟期为 7 月下旬至次年 2 月，果实呈椭圆形或椭圆形，单果较大，平均单果重 60~80g，可溶性固形物含量 15%~16%，果汁含量约 30%，亩产量为 1200kg/667m²，可兼用于鲜食和加工。

金都 3 号：是广西南宁金之都农业发展有限公司培育的西番莲鲜食品种，2021 年 6 月获农业农村部植物新品种权授权（品种权号：CNA20191006419），果实成熟期在 6 月下旬至 8 月下旬，及翌年 1 月上旬至 4 月上旬，可做到错峰上市，

耐寒性强于黄果西番莲，年平均株产 19~20kg，年平均亩产量 2500 公斤~3000 公斤，果实采后室温贮藏期 10~15 天，冷藏期 30 天。



图 2 紫香 1 号百香果

3.2 玉米品种选择

玉米宜选择株型半紧凑或平展、早熟、矮秆适合当地气候的品种，宜选用壮香玉 808、佳实 333、壮玉 1818、桂单 919、鸿贮 128 等品种。玉米种子质量应符合 GB 4404.1 的规定。

壮香玉 808: 春季生育期平均 115d, 株型平展, 株高 259.7cm, 穗位高 108.1cm, 穗长 17.1cm, 穗粗 5.0cm, 平均穗行数 15.9 行, 行粒数 37.4 粒, 百粒重 34.2g, 出籽率 81.3%, 2025 年春季在百色市玉米研究所坡洪科研基地种植产量为 638kg/667m², 抗纹枯病和南方锈病, 感大斑病, 中抗小斑病, 中抗轮枝镰孢穗腐病, 高抗轮枝镰孢茎腐病。

佳实 333: 春季生育期平均 110d, 株型半紧凑, 株高 253cm, 穗高 102cm, 穗长 16.2cm, 穗粗 5.21cm, 平均穗行数 15.9 行, 行粒数 37 粒, 百粒重 31.5g, 出籽率 80.9%, 2025 年春季在百色市玉米研究所坡洪科研基地种植产量为 675kg/667m², 中抗纹枯病, 感南方锈病和大斑病, 中抗小斑病, 感轮枝镰孢穗腐病, 高抗轮枝镰孢茎腐病。

壮玉 1818: 春季生育期平均 119.7d, 株型半紧凑, 株高 285cm, 穗位高 111cm,

穗长 18.8cm，穗粗 5.2cm，百粒重 34.4g，2025 年春季在百色市玉米研究所坡洪科研基地种植产量为 705kg/667m²，中抗大斑病、茎腐病和小斑病，感灰斑病、穗腐病、纹枯病和南方锈病。

桂单 919: 春季生育期平均 114d，株型半紧凑，株高 253.6cm，穗高 104.4cm，穗长 16.4cm，穗粗 5.0cm，平均穗行数 16.0，行粒数 33.7 粒，百粒重 35.6g，出籽率 83.8%，2025 年春季在百色市玉米研究所坡洪科研基地种植产量为 680kg/667m²，抗（R）纹枯病，中抗（MR）南方锈病，感（S）大斑病，抗（R）小斑病，中抗（MR）轮枝镰孢穗腐病，感（S）轮枝镰孢茎腐病。

鸿贮 128: 春季生育期平均 121d，株型半紧凑，株高 257.2cm，穗位高 111.7cm，穗长 17.3cm，穗粗 5.1cm，平均穗行数 15.3 行，行粒数 35.6 粒，百粒重 32.9g，出籽率 83.5%，2025 年春季在百色市玉米研究所坡洪科研基地种植产量为 683kg/667m²，中抗纹枯病，感南方锈病，感大斑病，抗小斑病，中抗轮枝镰孢穗腐病，中抗（MR）轮枝镰孢茎腐病。



图 3 佳实 333 玉米

4、套种模式

种植区域：以广西百色喀斯特地貌 20° 坡以下的开荒地、园地、经济林地和旱地等区域均可作为主要用地，不占用基本农田，不造成新的破坏。

设计思路及方案：根据百香果生长周期（6~8 个月）、玉米生长周期（3~4 个月）及生长规律，在百色市两翼山区，以生态效益为主兼顾经济效益，主要生产采收粮食作物玉米、经济作物百香果，一地两用，尽量减少土地资源浪费，提高土地利用率和土地产出率。



图 4 百香果套种玉米现场图 1-1



图 5 百香果套种玉米现场图 1-2

种植技术：（1）百香果套种玉米模式：百香果行距为 3.0m ~ 3.5m，株距为 50cm，起垄种植；两行百香果中间套种玉米 3 行，百香果与玉米之间行距为 1m，玉米行间距为 50cm ~ 75cm，株距为 16cm ~ 22cm，单株种植。

（2）前季作物玉米种植技术：a 播种时间。直播宜在 2 月下旬 ~ 3 月上旬；育苗移栽宜提前 10d ~ 15d 播种，育苗方法参见 DB45/T 1475 的附录 A。b 种植密度。每 667 m² 种植 3 000 ~ 3 500 株。c 播种方法。一是直播，在玉米行上起垄，每行玉米铺设一条孔距为 15 cm ~ 20 cm 的滴灌带，覆黑色或银色地膜，按株距 16cm ~ 22cm 开种植穴，穴深 3cm ~ 5cm，将 1 ~ 2 粒种子播入穴中，覆土后浇透水；二是育苗移栽，在玉米行上起垄，每行玉米铺设一条孔距为 15 cm ~ 20 cm 的滴灌带，覆黑色或银色地膜，后将玉米苗按照株距为 16cm ~ 22cm 进行带土移栽，移栽后及时浇透定根水。移栽苗选择三叶一心至四叶一心期的健壮苗。

（3）后季作物百香果种植技术：a 百香果种植架式。采用篱笆式作为百香果种植架式，参照 DB45/T 2098-2019。b 种苗选择。宜选择品种纯正、根系发达、健壮无病毒的嫁接苗或扦插苗。宜选择高度 ≥ 1 m 的大苗进行移栽定植。c 定植时间。宜于 3 月上旬惊蛰前后定植，最晚不宜超过 3 月底。d 种植密度。每 667 m² 种植 350 ~ 450 株。e 定植方法。定植前 15d 左右，在百香果行上撒施控释平衡型复合肥和钙镁磷肥，用量分别为 100g ~ 200g/株、50g ~ 100g/株，后起垄，铺设滴灌带并覆黑色或银色地膜；定植时按株距 0.5 m 开定植穴，把苗从营养杯中带土取出定植，浇足定根水。

5、田间管理

5.1 百香果

5.1.1 整形修剪

采用双向蔓整形修剪方式或单主蔓整形修剪方式。

单主蔓整形修剪方式优势。主要体现在通风透光、养分集中、提高产量和便于管理等方面：单主蔓整形后，枝条呈放射状分布，减少枝条交叉和重叠，改善果园通风和透光条件，减少病虫害滋生；通过修剪侧芽和摘除顶芽，使主蔓快速粗壮，养分集中供应主蔓生长，促进果实产量和品质提升；单主蔓结构简单，日常修剪、施肥、采收等操作更便捷，降低管理成本；合理修剪可促进侧蔓均匀分布，充分利用空间，使果枝尽早满架，提高果实挂果率和产量。

双主蔓整形修剪方式优势。主要体现在通风透光、结构稳定、产量提升、操作便捷等方面：通过保留两条主蔓并形成 Y 字形骨架，有效改善植株内部的通风透光条件，减少病虫害滋生风险；双主蔓系统能增强植株的抗风能力，在台风等极端天气中减少枝条断裂风险，保障持续结果能力；合理分配养分，促进主蔓和侧枝均衡生长，每平方米架面可保留更多结果枝，显著提高果实产量；修剪时只需保留两条主蔓，无需复杂整形，适合大规模种植管理，降低人工成本。

5.1.2 施肥

百香果定植后一周用 200～300 倍腐殖酸全水溶肥提苗，以后每周施 1000～1500 倍的平衡型水溶肥，每株用量为 1.0kg～1.5kg，直至上架；上架后每周施 500～1000 倍的高钾型水溶复合肥，每株用量为 1.0kg～1.5kg，直至果实采收结束；上架后 20d～30d 在距离百香果行 40cm～50cm 一侧施用速效型高钾复合肥，每株用量为 100g～150g，上架后 60d～80d 在距离百香果行 40cm～50cm 另一侧施用速效型高钾复合肥，每株用量为 100g～150g；定植后一周开始结合病虫害防治用 1000～1500 倍磷酸二氢钾、氨基酸和钙、锌等中微量元素肥料进行叶面喷施，花芽分化后另外增加喷施 1000～1500 倍硼肥。肥料使用应符合 NY/T 496 的规定。百香果各时期的追肥方式及追肥量见表 3。

表 3 百香果和玉米的追肥方式及追肥量

物种名称	施肥时期	施肥方式和施肥量
百香果	定植后一周	用 200～300 倍腐殖酸全水溶肥提苗，以后每周施 1000～1500 倍的平衡型水溶肥，用量为 1000～1500ml/株，直至上架
	上架后每周	施 500～1000 倍的高钾型水溶复合肥，用量为 1000～1500ml/株，直至果实采收结束
	上架后 20d～30d	在距离百香果行 40cm～50cm 一侧施用速效型高钾复合肥，用量为 100～150g/株
	上架后 60d～80d	在距离百香果行 40cm～50cm 另一侧施用速效型高钾复合肥，用量为 100～150g/株
玉米	苗期(4～5 叶)	滴平衡型水溶肥(20:20:20)4～5kg/667m ²
	大喇叭口期	分两次滴高氮钾型水溶肥(30:5:15)，首次 10～12kg/667m ² ，间隔 7～10d 后次施 8～10kg/667m ²
	抽雄至灌浆期	滴高钾型水溶肥(15:5:30)5～8kg/667m ²

5.1.3 水分管理

为了提高百香果种植成活率和保存率，提升百香果产量和品质，建议在种植基地安装喷灌设施。种植当年的幼苗期，高温干旱天气条件下每隔 3～5 天淋水

一次；种植第二年以后，高温干旱天气条件下每隔 7~10 天淋水一次。果园做好排水供水，保持土壤湿润。

5.1.4 中耕除草

近年来，杂草越来越成为农业生产中最难以控制的自然灾害，由于长期使用除草剂，部分杂草产生了较强的抗性，造成“使用除草剂 - 抗药性增强 - 加大除草剂用量”的恶性循环。另外，“鬼针草、红花酢浆草”等大量外来入侵植物更是恶性蔓延和泛滥，其强竞争性显著制约作物正常生长，导致土地资源利用率持续下降。杂草危害已成为威胁粮食稳产、农业可持续发展和生态安全的重要隐患，亟需系统化防控策略支撑产业转型升级。

大多数恶性杂草为喜阳物种，在高郁闭度的林下条件不易暴发，因此，要想以最低成本持续控制杂草生长，最佳途径是“以有效植被控制杂草生长”，在“百香果套种玉米”生产模式中，可采取“以作物控草”，通过高密度种植目标作物，快速提高植被覆盖率，结合早期人工除草等田间管理措施，提升百香果、玉米的种群优势，控制杂草生长。

人工除草应趁早趁小，最大限度的控制杂草结实和繁殖。百香果定植后应定期除草，减少杂草竞争养分和水分。玉米同理。

5.1.5 病虫害防治

遵循“预防为主，综合防治”原则，采取农业防治、物理防治和喷施高效低毒农药等方法进行病虫害的综合防治。宜在喷施叶面肥的同时加入杀菌剂或杀虫剂进行防治。各物种主要病虫害及其防治方法见表 4。

防治对象	危害部位	防治方法
蓟马	嫩芽、嫩梢、花、幼果	2.5%多杀霉素悬浮剂1 000~1 500倍液或20%吡虫啉可湿性粉剂5 000~6 000倍液或可湿性粉剂啉虫咪4000~6000倍，每5 d~7 d喷施1次，连喷施2~3次
蚜虫	嫩芽、嫩梢	发现时，使用20%吡虫啉2 500倍液或25%吡蚜酮2 500倍液喷杀，间隔10 d喷1次，连续2~3次。
病毒病	全株	定植后一周开始，不定期使用3%氨基寡糖素1 000倍液或20%盐酸吗胍可溶性粉剂300倍液喷施或毒氟磷进行防控，间隔7 d喷施1次，连续2~3次。

防治对象	危害部位	防治方法
疫病	茎蔓、叶片、果实	进入雨季后，在高温高湿天气时使用58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂500倍液或75%百菌清可湿性粉剂600倍液或每667 m ² 使用水散粉粒剂80%稀酰吗啉20 g~25 g喷施，间隔7 d喷1次，连续2~3次。
茎基腐病	茎基部	定植时随定根水用200倍恶霉灵灌根，以后每周一次连续2~3次；进入雨季后，在高温高湿天气时使用70%甲基硫菌灵1 500倍液或铜制剂喷雾，间隔7 d喷1次，连续2~3次。
炭疽病	叶片、果实	进入雨季后，在高温高湿天气时使用可湿性粉剂80%代森锰锌600~600倍；悬浮剂腐霉利850~1 000倍；水剂咪鲜胺1 000~1 500倍。

5.2 玉米

5.2.1 引苗

玉米引苗是玉米播种后（尤其采用地膜覆盖、育苗移栽等种植方式时）的关键管理环节，核心是通过人工干预帮助幼苗顺利突破覆盖物（如地膜）或适应移栽后的生长环境，一是保障全苗，降低缺苗断垄风险；二是促进壮苗，提升幼苗抗逆能力；三是协调生长，为后期高产稳产期创造条件。因此要做好玉米引苗，防止高温烧苗。

5.2.2 补苗、间苗、定苗

玉米补苗、间苗、定苗是苗期核心的三项田间管理措施，三者环环相扣，共同围绕“构建合理群体结构、培育壮苗”展开，直接决定玉米后期的资源利用效率与产量潜力：一是补苗，弥补缺苗，保障“有效株数”底线；二是间苗，剔除弱苗，减少“内部竞争”消耗；三是定苗，最终定株，构建“合理群体”结构。直播种植当玉米2~3叶期时进行补苗，宜浸种催芽后补种或从苗密处移栽幼苗补种，补种后淋足定根水，3~4叶期时进行间苗，去除弱苗、病苗，保留健壮苗，5~6叶期时完成定苗，每穴一株；育苗移栽种植发生死苗时，及时进行补苗。

5.2.3 追肥

玉米追肥分4次滴施：苗期每667m²滴施平衡型水溶肥料(20:20:20)4kg~5kg；大喇叭口期分两次滴高氮钾型水溶肥料(30:5:15)，第一次每667m²滴施10kg~12kg，间隔7d~10d第二次每667m²滴施8kg~10kg；抽雄至灌浆期每667m²滴施高钾型水溶肥料(15:5:30)5kg~8kg。每次滴灌时长2h~3h，每667m²用水量15m³~25m³，滴肥后用清水冲洗管道20min。玉米各时期的追肥方式及追肥量见表3。

5.2.4 控旺

玉米控旺是在玉米 10~12 叶期，或群体中有 1~3 的早发植株开始抽雄时，通过喷施植物生长调节剂（如 40%乙烯利、30%胺鲜酯·乙烯利或矮壮素等）或采取栽培措施，调控植株纵向生长、促进横向发育的关键管理手段，核心是“控徒长、促壮秆”：一是降低倒伏风险，保障田间群体稳定；二是优化光合产物分配，促进生殖生长；三是改善田间通风透光条件，提升资源利用效率。具体做法是每 667m²用 40%乙烯利 2000~3000 倍液喷施、30%胺鲜酯·乙烯利 800~1200 倍液或 50%矮壮素 1000 倍液均匀喷施于玉米的上部叶片上。

5.2.5 水分管理

为了提高玉米种植成活率和保存率，提升玉米粮食作物产量和品质，建议在种植基地安装喷灌设施。种植当年的幼苗期，高温干旱天气条件下每隔 3~5 天淋水一次；种植第二年以后，高温干旱天气条件下每隔 7~10 天淋水一次。玉米在苗期注意适当控水，当干旱引起玉米叶片早晚出现发蔫时及时供水；拔节期至灌浆期应保持土壤湿润。

5.2.5 病虫害鼠害防治

玉米病虫害鼠害防治是玉米生产全周期的关键保障措施，直接关联植株正常生长、资源有效利用与最终产量品质，其核心意义可概括为“保苗、保产、保质、降本”四个维度：一是保护幼苗存活与植株健康，筑牢生长基础；二是减少产量损失，保障高产稳产；三是提升籽粒品质，降低有害物质积累；四是降低生产成本，提高种植效益。在玉米播种前投放鼠药，播种后至乳熟期前定期投放鼠药或者安装驱鼠装置，统一灭鼠 3~4 次。病虫害防治参见表 5。

表 5 玉米主要病虫害防治方法

主要防治对象	农药名称	使用方法	用药时期	使用次数
草地贪夜蛾	甲维·虫螨晴	1 000 倍液喷施	幼虫 3 龄期以前	不定
	虫螨腈·虱螨脲	1 000 倍液喷施	幼虫 3 龄期以前	不定
玉米螟	5%氯氰菊酯	1 000倍液喷施	幼虫 3 龄期以前	1~2
蚜虫	10%啉虫脒	1 000 倍液喷施	大喇叭口期或田间有蚜株率 30%以上时	1~2
	10%吡虫啉	1 000倍液喷施		1~2

主要防治对象	农药名称	使用方法	用药时期	使用次数
草地贪夜蛾	甲维·虫螨晴	1 000 倍液喷施	幼虫 3 龄期以前	不定
	虫螨腈·虱螨脲	1 000 倍液喷施	幼虫 3 龄期以前	不定
大斑病	70%甲基硫菌灵	500 倍液喷施	心叶末期或发病初期	2~3
	50%多菌灵	500倍液喷施		2~3
小斑病	25%苯菌灵	500 倍液喷施	发病初期	1~2
	25%咪鲜胺	500倍液喷施		1~2
纹枯病	50%甲基硫菌灵	500倍液	发病初期	1-2
	50%多菌灵	600倍液		1-2
锈病	25%三唑酮可湿性粉剂	1500倍液喷施	发病初期	1-2
	97%敌锈钠原药	250-350倍液	孢子高峰期	1-2

6、采收

6.1 玉米

玉米采收是衔接玉米生产与市场利用的关键环节，核心是在最佳时期通过科学方式获取籽粒或果穗，其意义不仅在于“收获成果”，更直接影响产量留存、品质保障与种植效益。玉米宜在果穗苞叶变黄、籽粒变硬时采收。



图 6 玉米采收图

6.2 百香果

百香果采收是连接其田间生长与市场消费、加工利用的核心环节，核心意义在于“保品质、减损耗、提效益”，直接决定果实的商品价值、食用体验及种植端的综合收益。当百香果果实七成熟后，果皮由青向品种特有的果实颜色转变(如黄果品种表皮退绿变黄，紫果品种表皮呈现浅紫色)可采收。



图 6 百香果采收图

7、生态经济效益分析

(1) 生态效益分析

百香果与玉米套种是一种典型的立体农业模式，通过利用两种作物在株型、生长周期、资源需求上的差异，实现土地、光、温、水、肥等生态资源的高效利用，同时在改善田间微环境、提升生态系统稳定性、减少化学投入等方面具有显著优势。

1.1 空间资源：立体分层利用，提升土地承载力

垂直空间分层：百香果为藤本作物，叶片集中上层形成“上层冠层”；玉米为直立草本作物，株高 1.5m~2.0m，叶片集中在中下层形成“下层冠层”。百香果与玉米两者形成“棚架-地面”的垂直分层结构，避免了单一种植时“上层空荡、下层拥挤”的空间浪费，土地利用率较单作提升预计 40%~60%。

平面空间互补：百香果通常按行距约 3m、株距 0.5m 定植，行间存在大量闲置空间；两行百香果中间套种玉米 3 行，百香果与玉米之间行距为 1m，玉米行间距为 0.5m ~ 0.75m，株距为 16cm~22cm，单株种植，填充行间空白，实现“一地双收”，且不挤占百香果核心生长空间。

1.2 光热资源：错层截光，减少光能浪费

单作百香果时，篱架下光照强度仅为自然光的 30%~40%，大量光能被浪费；套种玉米后，玉米叶片可利用棚架下的散射光和漏光进行光合作用，而上层百香果则利用强光高效合成有机物，形成“强光-百香果、弱光-玉米”的光资源分配格局，整体光能利用率较单作提升 25%~35%。

1.3 养分与水分：需求互补，降低资源竞争

百香果对钾、磷需求较高（花期需钾量达峰值），对氮需求相对温和；玉米在苗期和拔节期对氮需求旺盛，后期对钾需求增加。两者在养分吸收的“时间节点”和“元素偏好”上形成互补，减少了对同一养分的同步竞争，土壤养分利用率较单作提升 15%~20%。

(2) 经济效益分析

百香果套种玉米作为一种典型的立体种植模式，其经济效益核心在于通过空间资源高效利用、成本分摊优化、收入结构多元化，实现单位土地面积产值提升与经营风险降低。（详见表 6）

表 6 经济效益分析

单季种植模式	种植数量 (株/667m ²)	采收数量 (株/667m ²)	单株产量 (kg)	单价 (元/kg)	单株产值 (元/年)	亩产值 (元/年)
百香果单种	400	400	4.5	10.0	45.0	18000
玉米单种	3500	3500	0.14	1.0	0.14	1000
百香果套种玉米	400 株百香果+3500 株玉米	400 株百香果+3500 株玉米	4.64	11.0	45.14	19000

(3) 社会效益分析

本项目百香果套种玉米模式在保障经济作物收益的同时，实现了“经济作物+主粮”的协同种植，有效破解了传统种植中“经济作物与粮食作物争地”的矛盾：

3.1 保障粮食安全，筑牢民生“压舱石”

避免耕地“非粮化”风险：传统单一种植百香果时，耕地长期用于经济作物，可能挤占粮食种植空间；套种玉米后，在不额外占用耕地的前提下，每亩可收获玉米 300-500 公斤（因品种、管理水平略有差异），相当于为耕地增加了“粮食产出功能”，尤其在南方丘陵、山地等耕地资源紧张的区域，能最大化利用土地的粮食生产潜力。

稳定区域粮食供给：对于以百香果为主要经济作物的乡村或种植基地，套种玉米可实现“自家种粮、部分自给”，减少对外部粮食采购的依赖；若形成规模化种植，区域内玉米总产量的提升还能为当地饲料加工、粮食储备提供补充，增强区域粮食供给的韧性。

3.2 拓宽就业渠道，稳定农户收入来源

就业是民生之本，百香果套种玉米的种植模式相较于单一作物，在生产环节更复杂、用工需求更稳定，能为农村劳动力（尤其是低收入群体、留守劳动力）提供更多就业机会。

延长用工周期，增加就业时长：单一百香果种植的用工集中在定植、修剪、授粉、采摘等关键期（全年约 4-5 个集中用工阶段），而套种玉米后，需额外增加玉米的播种、施肥、除草、收获等环节，使全年用工周期从“阶段性”变为“连续性”，每亩地年均可新增用工 3-5 个工时，直接带动周边农户（尤其是留守老人、妇女）实现“家门口就业”。

降低农户收入风险，提升抗波动能力：单一种植百香果的农户收入高度依赖百香果市场价格（如 2023 年部分地区百香果因产能过剩价格下跌 30% 以上），而套种玉米后，农户可同时获得“百香果经济收益+玉米粮食收益”——玉米作为主粮，市场价格受波动影响较小、收购渠道稳定，相当于为农户收入加上“双保险”，减少因单一作物价格波动导致的收入骤降风险，保障农户生活稳定。

3.3 推动乡村产业融合，助力乡村振兴

百香果套种玉米并非简单的“1+1”种植，而是能带动上下游产业协同发展，为乡村产业融合提供支撑。

激活农产品加工链条：套种模式下，百香果和玉米的产量同步提升，可推动当地发展“百香果深加工”（如百香果干、百香果果汁、果酱）和“玉米深加工”（如玉米糝、玉米淀粉、饲料），吸引加工企业入驻乡村，形成“种植-加工-销

售”的完整产业链，避免农产品“丰收即滞销”的困境，同时创造加工环节的就业岗位（如分拣、包装、生产工人）。

促进农业与乡村服务结合：若形成规模化套种基地，可依托“百香果+玉米”的田园景观（如夏季玉米青纱帐与百香果藤蔓交织），发展乡村休闲农业（如采摘园、农耕体验），吸引城市游客参与“摘百香果、掰玉米”的农事活动，带动乡村餐饮、住宿、农产品零售等服务业发展，实现“农业增收+三产增值”的双重效益，推动乡村从“单一种植”向“多元产业”转型。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大意见分歧。

七、实施标准的措施

团体标准《百香果套种玉米生产技术规程》发布后，百色市玉米研究所、广西德保历远百香果农业科技有限公司、广西历远农业科技有限公司将协同相关部门，通过举办培训班或宣贯会，积极向全区相关科研单位、企业和农户进行标准宣贯和推广，以促进本标准的贯彻实施。

八、其他应当说明的事项

无。

《百香果套种玉米生产技术规程》团体标准编写组

2025年9月17日