农业行业标准标准

修订《咖啡栽培技术规程》标准（NY/T 922-2004）

（征求意见稿）

编

制

说

明

修订《咖啡栽培技术规程》标准（NY/T 922-2004）

起草组

2025年10月

一、工作简况

**（一）任务来源及修订背景**

根据《农业农村部农产品质量安全监管司关于下达2025年农业国家标准和行业标准制修订项目计划的通知》（农质标函〔2025〕63号），由云南省热带作物学会白学慧研究员主持承担修订《咖啡栽培技术规程》（NY/T 922-2004）标准（农质标函〔2025〕63号NYB-25092的修订工作。

咖啡是世界三大饮料植物（咖啡、茶、可可）之一，是经济价值极高的热带经济作物，行业产值近5000亿美元。2010年国务院出台的《关于促进我国热带作物产业发展的意见（国办发〔2010〕45号）》中明确指出咖啡是重要的国家战略资源和日常消费品。近十年来我国咖啡消费以年均15%增长，2024年消费34.5万吨，居全球第6位，但我国咖啡自给率不足50%，年进口19.3万吨，贸易逆差达10.3亿美元且连续8年扩大。我国咖啡种植主要集中在云南、海南和广西，其中云南种植面积和产量分别占我国的98.37%和98.65%，咖啡产业具有经济效应佳，带动能力强，生态效益显著等特点，是边疆少数民族地区乡村振兴的支柱产业。

2004年发布的NY/T 922-2004《咖啡栽培技术规程》主要规范了小粒种咖啡（*Coffea arabica* L.）园地选择、园地规划、园地开垦、种植、土壤管理、水分管理、施肥管理、整型修剪、病虫害综合防治以及采收、加工、分级和包装等过程。标准的发布及实施对提高小粒种咖啡产量与质量，增加经济效益发挥了极大作用。但随着气候变化、咖啡消费市场对精品咖啡需求的增加，种植海拔从原来的1000m提升至1600m，生态环境的不断变化以及咖啡种植区域的扩展和种植模式的改变，加之我国推进绿色发展的要求，咖啡栽培必须注重采用绿色防控技术、走绿色发展之路。现行标准NY/T 922-2004《咖啡栽培技术规程》已满足不了当下咖啡栽培技术要求。

为了给当前咖啡生产提供技术支撑，有必要对NY/T 922-2004《咖啡栽培技术规程》进行修订，使其更具可操作性，更好地为小粒种咖啡生产服务。

**（二）起草单位情况**

**1.云南省热带作物学会** 隶属云南省科学技术协会，由从事热带作物科研、教育、生产经营的企事业单位、依法登记成立的全省性、学术性、具有社会团体法人资格的非盈利性AAAA级社会组织。学会下设办事机构4个（秘书处、科技咨询服务部、标准化技术委员会和云南省热带作物科学技术奖励办公室）现有个人会员553人，单位团体会员83个。近年来，学会以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，围绕云南高原特色现代热带农业高质量发展的实际需要，面向生产、面向企业积极开展学术研讨、承接政府转移职能、产业发展情况调研和科技咨询与培训服务等方面工作。自2022年6月起学会承接了云南省咖啡产业专家组日常业务工作，学会理事长作为专家组副组长，长期为政府有关部门提供咖啡产业科技咨询，为企业、农户提供咖啡专业技术指导。学会与云南省德宏热带农业科学研究所共同完成的应用技术成果“云南咖啡产业提升关键技术研发集成与应用”2013年获云南省科学技术奖三等奖；学会与中国热带农业科学院农产品加工研究所共同完成的应用技术成果“咖啡及制品标准体系的建立与应用”2019年获海南省科学技术进步二等奖。综上所述，项目的前期工作基础十分扎实。

2005年以来，学会组织制定云南省地方标准11项，制定国家农业行业标准3项，修订国家农业行业标准2项，制定发布团体标准40余项；出版技术专著1部。2023年，由学会牵头修订了云南省地方标准《小粒种咖啡》（DB53/T 149.1～9-2023），标准涵盖了我省咖啡产业从种子到杯品的全产业链，成为指导云南咖啡产业高质量发展的重要系列标准。2024年，学会申申请并获批了云南省科学技术协会科技社团能力服务创新发展项目“云南省地方标准《小粒种咖啡》（DB53/T 149.1～9-2023）系列标准宣贯培训”，在省农业农村厅的支持和指导下，开展二期培训，培训咖啡产业技术骨干145人，显著提升了云南咖啡产业的标准化水平，为有效提升我省咖啡产业“两率”奠定了坚实基础。2024年学会参与申报了咖啡烘焙、冲煮、杯品等赛事省地方标准3项；咖啡从业人员职业技能要求与评价等省地方标准5项，申报项目已顺利通过专家评审。综上所述，学会近年来在咖啡产业标准化方面工作业绩十分突出。

**2.云南省德宏热带农业科学研究所**  1962年成立，隶属是云南省农垦局，为公益一类研究所，全所在职职工98人，其中：专业技术人员77人，其中高级职称24人，博士学历1人，硕士学历35人，国务院政府特殊津贴1人，云南省有突出贡献优秀专业技术人才2人，省技术创新人才5人，省创新人才培养对象5人；全所占地1470亩，其中科研试验示范基地1300余亩，温室设施12000㎡；建有国家热带作物种质库分库1个、农业农村部种质资源圃2个，国家级现代农业技术体系综合试验站2个，与云南农业大学共建省级重点实验室1个，获国家级、省部级奖励9项，先后与省内外10余个州（市）及200多家企业签订合作协议，深入开展成果转化与技术服务。云南省德宏热带农业科学研究所自1967年始以咖啡为研究对象，历时50多年攻关，奋力突破种质创新、品种选育、技术配套三大瓶颈，构建了咖啡种业自主创新体系，助力云南咖啡产业从“种质依赖”到“种源自主”跨越，为国家咖啡种质资源安全和特色产业振兴提供了核心支撑，建立了我国最大且唯一通过农业农村部认定的咖啡种质资源圃，保存小粒种、中粒种、大粒种、丁香等10个种类种质952份，以“优质与高产结合，突出抗锈病选育”的育种思路，培育优良品种14个，其中国审品种6个，省级审定（鉴定）品种3个，制定咖啡栽培、病虫害防治及品种试验、审定、种质评价、抗性鉴定、性状测试等8项农业行业技术标准，小粒种咖啡品种选择、种苗生产、种植管理等3项云南省地方标准，构建了全国、全省咖啡种业创新标准技术体系；自1988年起，云南省德宏热带农业科学研究所选育的咖啡良种推广面积一直占全省种植规模80%以上；长期开展国际交流合作，建立国家级唯一的咖啡品种选育国际合作基地。

**3.中国热带农业科学院香料饮料研究所**，创建于1957年，隶属农业农村部中国热带农业科学院，是我国整建制专业从事胡椒、咖啡、香草兰、可可、草果等热带香料饮料作物的国家级科研机构。现有职工110人，其中高级职称人员41人，博士28人，硕士50人。拥有万宁兴隆、南桥高龙、长丰和琼海大路等4个试验示范基地，总面积1032亩，已建成集科研试验、产品开发、科普示范、为一体的一二三产融合发展的“六次产业”示范基地。拥有国家重要热带作物工程技术研究中心、国家热带香料饮料作物种质资源圃（库）、省部重点实验室、中非现代农业技术交流示范和培训联合中心、海南省院士创新平台、海南省技术创新中心、海南省农业科技110服务站等科技创新平台。配备各类科研仪器设备1508台/套，总价值1.1亿元。附属所办企业海南兴科热带作物工程技术有限公司（国家高新技术企业、国家知识产权优势企业）。建所以来，已取得科研成果300多项，其中获国家级、省部级成果奖励54项；获授权植物新品种权2项，通过审（认）定品种11个，制定技术标准110项；发表论文1520多篇、出版专著85部；研制出特色热带香料饮料作物产品12大系列400多种，获授权专利168件。利用科研优势，通过科技110香料饮料服务站、示范基地建设、挂职科技副镇长、所地所企合作、科研项目带动等模式，年组织专家100多人次深入海南、云南等我国主要热区开展科技咨询和技术培训服务，助力热区农民脱贫致富。促进我国胡椒、咖啡等热带香料饮料作物产业持续发展，涌现出“中国胡椒之乡”“中国咖啡之都”等特色作物产业，以及“兴隆咖啡” “福山咖啡” “昌农胡椒”等特色农产品品牌，推动了产业向优质、高效方向发展，取得显著的经济、社会效益。

**4.云南省农业工程研究设计院，**公益二类事业单位，隶属于云南省农垦总局，主要职能和业务范围：热作经济开发利用技术咨询服务；农业资源调查与开发利用研究；乡村振兴示范区建设规划、美丽乡村建设规划、村镇总体规划；土地利用开发、整理规划及复垦整治设计；区域性农业产业发展规划、农业综合开发研究；农业面源污染防治咨询与设计；农业建设项目咨询与设计；农业工程设计；民用建筑设计等。

表1 标准主要修订人员参与人员姓名、单位、分工

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **姓名** | **工作单位** | **研究方向** | **任务分工** |
| 1 | 白学慧 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡抗病育种 | 项目负责人 |
| 2 | 马关润 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡栽培 | 标准文稿编写及修改 |
| 3 | 李锦红 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡育种 | 标准文稿编写及修改 |
| 4 | 孙世伟 | 中国热带农业科学院香料饮料研究所 | 咖啡病虫害防控 | 资料收集整理 |
| 5 | 刘 成 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡育种 | 标准文稿编写及修改 |
| 6 | 林兴军 | 中国热带农业科学院香料饮料研究所 | 咖啡栽培 | 资料收集整理 |
| 7 | 程金焕 | 云南省农业工程研究设计院 | 咖啡园规划 | 资料收集整理 |
| 8 | 李维锐 | 云南省热带作物学会 | 咖啡标准体系建设 | 标准文稿编写及修改 |
| 9 | 周华 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡栽培 | 标准文稿编写及修改 |
| 10 | 赵明珠 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡栽培 | 标准文稿编写及修改 |
| 11 | 王春婷 | 云南省热带作物学会 | 咖啡标准体系建设 | 资料收集整理 |
| 12 | 何红艳 | 云南省农业工程研究设计院 | 咖啡园规划 | 资料收集整理 |
| 13 | 陈天明 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡栽培 | 资料收集整理 |
| 14 | 赵萍香 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡栽培 | 资料收集整理 |
| 15 | 王应清 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡土壤养分 | 资料收集整理 |
| 16 | 陈玉芹 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡土壤养分 | 资料收集整理 |
| 17 | 肖 兵 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡栽培 | 标准文稿编写及修改 |
| 18 | 罗琴 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡育种 | 资料收集整理 |
| 19 | 李梅方 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡病虫害防治 | 资料收集整理 |
| 20 | 王静敏 | 云南省德宏热带农业科学研究所 | 咖啡育种 | 资料收集整理 |

**（三）主要起草过程**

**1.起草阶段**

云南省热带作物学会收到农业农村部热带作物及制品标准化技术委员会《2025年热带作物及制品领域行业标准项目征集通知》后，于2024年11月01日《咖啡栽培技术规程》（NY/T 922-2004）修订工作协调推进会，专题研究《咖啡栽培技术规程》（NY/T 922-2004）修订工作。会议对《咖啡栽培技术规程》（NY/T 922-2004）修订工作进行了详细分工。2024年11月至2015年5月为资料收集和整理阶段。标准修订组在认真梳理《咖啡栽培技术规程》标准（NY/T 922-2004）园地选择、园地规划、园地开垦、种植、土壤管理、水分管理、施肥管理、整形修剪、病虫害综合防治以及采收、加工、分级和包装等技术的关键技术（工艺）和主要技术指标、参数的基础上，根据近年来国内外咖啡产业生产实践经验和最新科技创新成果示范推广应用情况，初步确定《咖啡栽培技术规程》标准（NY/T 922-2004）的关键技术（工艺）和主要技术指标、参数修订方案。 分批次、片区赴云南省保山、德宏、普洱、临沧、广西西林、广东肇庆等我国主要咖啡产区种植基地、初加工企业调研座谈，对初步修订确定的《咖啡栽培技术规程》的关键技术（工艺）和主要技术指标、参数进行生产性验证，以确保《咖啡栽培技术规程》的主要技术内容、指标和参数符合生产实际。对初步修订确定的标准的关键技术（工艺）和主要技术指标、参数的科学性、先进性和创新性进行逐项核实，于2025年9月27日形成标准草案。

**2.征求意见阶段**

**应说明征求意见形式（线上和线下情况）、征求意见起止时间、向哪些相关利益方分别发送份数和回收的意见情况。**对征求对象的代表性、回复情况、意见处理情况（采纳、未采纳、部分采纳）进行总结说明。**发放范围及反馈意见回收情况要按相关利益方分别统计。**

**3.审查阶段**（未经审查的不写本部分）

XXXX年XX月—XXXX年XX月，起草组……，于XXXX年XX月形成

**4.报批阶段**（未报批的不写本部分）

XXXX年XX月—XXXX年XX月，起草组……，于XXXX年XX月形成

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

**（一）编制原则**

**科学性原则：** 标准内容以咖啡生物学特性和当前成熟的科学研究成果为依据，确保各项技术指标的先进性和可靠性。

**实用性原则：** 紧密结合我国咖啡生产的实际，针对不同产区（如云南、海南等）的气候、土壤条件，提出了差异化的、可操作性强的技术规范，便于广大种植者和技术推广人员应用。

**协调性原则：** 标准编制过程中充分引用了现行的国家标准（如GB 15618, GB 5084）和农业行业标准（如NY/T 358, NY/T 394），确保与本领域现有标准体系协调一致，避免冲突。

**规范性原则：** 标准的结构和编写规则严格按照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》的要求执行，保证标准的规范性。。

**（二）主要内容及其确定依据**

本次修订的咖啡栽培规程的主要技术内容是以NY/T 922《2004》版的相关指标和参数为基础，结合云南省德宏热带农业科学研究所等相关科研机构近年来开展的相关试验研究结果及近年来云南主要咖啡植区的生产实践经验进行必要修订。

本文件代替NY/T 922-2004，与NY/T 922-2004相比，除编辑性改动外，结构调整和主要技术变化如下：

**1.标准结构调整**

①新版标准将旧版中部分章节进行了拆分和归并，形成了从产前（立地条件、规划）→ 产中（种植、管理）→ 产后（采收、加工）→ 追溯（档案管理） 的更清晰、更符合现代农业生产管理逻辑的链条。

②增加了“品种选择”和“生产记录、档案管理和使用”两个独立章节，强调了优良品种和产品质量可追溯在现代农业中的核心地位。

③附录化处理病虫害防治： 将旧版中嵌入正文的病虫害防治表格（表2、表3）移至资料性附录（附录B、C），使正文结构更简洁，同时便于未来对病虫害防治信息进行更新和补充。

表2 标准新、旧版本主要技术内容改变的说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 技术领域 | 旧版标准内容 | 新版标准内容 | 改变说明 |
| **1. 立地条件** |  |  |  |
| -海拔 | 700-1000m，不宜超1200m。 | 700-**1600m**，不宜超**1800m**。 | 基于我国云南咖啡种植实践和品种改良，认可了在更高海拔区域种植的可行性，扩大了标准的适用范围。 |
| -坡度 | 宜选用＜20°地段。 | 宜选择坡度**不大于35°**的山地。 | 通过不同的耕作区规划（如点状挖穴、窄面梯地），将适宜种植的坡度上限提高，更符合咖啡主产区位于山区土地资源利用的实际。 |
| -土壤pH | pH值**5.5～6.8** | pH值**4.5～6.8** | 基于咖啡主产区，土壤养分测定结果，放宽了酸性土壤的适应范围。 |
| -环境标准 | 引用NY/T 5023（热带水果环境）。 | 引用**GB 15618**（土壤质量）、**GB 3095**（空气质量）、**NY/T 5295**（产地评价）。 | 引用更权威、更具针对性的国家标准，对环境要求更加严格和明确，体现了对农产品质量安全和绿色发展的重视。 |
| **2. 园地规划与种植** |  |  |  |
| - 荫蔽树 | 未明确要求。 | **新增“7.2 种植荫蔽树”**，要求定植前种植，荫蔽度30%-40%。 | 强调了荫蔽栽培对小粒种咖啡生长的重要性，这是提升咖啡品质和园区生态环境的技术措施。 |
| 耕作区规划 | **单一模式**：仅规定了“5°以上坡地修筑等高梯地”，梯面宽1.6-2.0m。 | **5°以下**：因地制宜，行向南北。  **5°-25°**：修筑等高梯地，梯面宽1.6-2.0m。 **25°-35°**：**新增**可选择点状挖穴或修筑**窄面梯地**（面宽0.8-1.2m）。 | 根据坡度进行了精细化分级，特别是为**25°-35°的陡坡地**提供了明确的、更具可操作性的方案（点状或窄面梯地），既考虑了水土保持的要求，也兼顾了在复杂地形上开垦的现实难度和成本。 |
| - 种植密度 | 平地或5°以下缓坡地，株行距：0.8m×2m。  5°～15°坡地，株行距0.8m～1×2m。  15°～20°坡地，株行距0.8m×2.5m～3.0m。 | 株距0.8-1.5m，行距2.0-3.0m，**依品种和栽培方式定**。 | 倡导根据品种特性（紧凑型/开张型）进行合理密植，更符合科学栽培理念。 |
| - 灌溉系统 | 按地形推荐灌溉类型（沟灌、喷灌等）。 | 更侧重于基础设施配置（如蓄水池容积、管道引水、滴灌/喷灌系统设计）。 | 从简单的灌溉方式选择，上升到灌溉系统规划和基础设施建设的高度，指导意义更强。 |
| -排水系统 | 描述具体布局：如山丘区斗渠、农渠、毛渠如何布置，平坦地斗渠与农渠成90°布局等。 | 独立成条，明确要求：“降雨量集中的季节应疏通园区的沟渠，随时保持畅通，及时排水防涝。雨季结束后，应维修种植带，保证带面平整、内倾。” | 不仅规划阶段有原则，在管理阶段也提出了明确的农事操作要求（如疏通、维修），形成了从规划到维护的完整指导闭环。 |
| - 定植方法 | 回土后定植。 | **新增“在定植坑放入20g-30g复合肥”**作为基肥。 | **技术优化**。提供了更具体的基肥施用指导，有助于苗木定植后快速恢复生长，提高成活率。 |
| **3. 施肥管理** |  |  |  |
| - 施肥原则 | 原则性描述。 | **依据NY/T 394（绿色食品肥料准则）**，明确规定禁止使用的肥料种类。 | **标准升级与安全强化**。将肥料使用与绿色食品标准对齐，显著提升了产品的安全性和标准化水平。 |
| - 施肥方案 | 按树龄（当年、二年、投产）描述，用量为范围值。 | **采用表格化清单**（表1，表2），按物候期和预期产量给出**精确用量**。 | **可操作性极大增强**。表格形式清晰直观，定量化指导避免了歧义，使农户能够“照单操作”，极大提升了标准的实用价值。 |
| **4. 病虫害防治** |  |  |  |
| - 防治策略 | 简单列出农药名称和浓度。 | **病原/危害状描述+现代农药推荐**（如吡唑醚菌酯、噻虫啉等），强调**交替使用**。 | **科学性与有效性提升**。引入了更新、更高效、低毒的农药选项，并提供了病害的病原和症状信息，有助于农户准确识别和科学防治。 |
| - 虫害防治 | 信息较为简略。 | **新增多种重要害虫**（如果小蠹、多种粉蚧）的详细防治方法，并注明发生规律。 | **全面性增强**。覆盖了当前生产中最主要和新兴的害虫问题，防治指导更具针对性。 |
| **5. 更新复壮** |  |  |  |
| - 更新方式 | 仅有切干复壮。 | **新增“10.4 嫁接更新”**，提供了更换品种的技术路径。 | **技术多元化**。为老果园品种改良提供了标准化的方法，延长了咖啡园的经济寿命。 |
| **6. 追溯体系** |  |  |  |
| - 生产档案 | 仅在定植部分提及建立小区档案。 | **新增“第13章”**，明确规定生产记录档案。 | **体系化建设**。建立了完整的产品质量安全追溯体系，是迈向现代化、标准化农业管理的重要标志。 |

**2.范性引用文件的全面更新**

新版标准用最新的、更通用的国家标准（如GB 15618, GB 3095）和行业标准（如NY/T 394-2023）替代了旧版中部分过时或范围较窄的标准（如GB 4284, GB 8172），确保了标准技术内容与当前国家法规和行业最佳实践保持一致。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

**（一）试验验证的分析、综述报告**

本次标准修订的技术验证基础主要来源于三个方面：长期试验与科研成果： 依托于云南省德宏热带农业科学研究所等科研单位，以及主要产区（如普洱、保山、德宏）的长期观测和品种、栽培试验数据。大面积生产实践验证： 标准起草单位及参与方在核心产区建立了大面积的示范园，将拟修订的技术内容进行多年、多点的应用验证，收集了产量、品质、成本等关键数据。适应产业升级的共识： 针对咖啡产业向“绿色、优质、高效”转型的需求，采纳了已在行业内形成共识的现代农业管理理念和技术（如绿色防控、水肥管理、可追溯体系）。

**主要技术内容确定的试验验证与论证分析**

**1. 立地条件的调整（如海拔、坡度、土壤pH值）**

技术内容改变： 将适宜海拔上限从1200m提高至1600m（西部高原），坡度适宜范围从＜20°扩展至≤35°，土壤pH下限从5.5放宽至4.5。

**验证分析与论证：**

**海拔验证：** 在云南德宏、保山、临沧、普洱等海拔1300-1700m的区域，通过种植‘德热132’、‘德热5号’、‘德热6号’等品种的试验表明，在正常的管理下，咖啡不仅能正常生长，还能正常结果，且咖啡杯品质量显著提升。这些区域的咖啡已成为我国高品质咖啡的代表，生产实践成功证明了海拔扩展的可行性。

表3 不同海拔试验验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **调查地点** | **海拔范围 (米)** | **验证品种** | **验证结果与数据支撑** | **结论分析** |
| **临沧秋波庄园基地** | **1580~**  **1680** | **德热4号**  **德热6号** | **1.越冬存活率：达95%以上（对照：低海拔常规管理约97%）。 2. 物候期：花期比1000米产区推迟20-25天，成熟期延长约40天。 3. 生长量：定植第三年，平均株高与冠幅达到投产标准，与低海拔无显著差异。**  **4.收购价格：产地收购价较普通商业豆溢价80% - 150%。**  **5.市场认可：产品常被指定用于制作单一产地精品咖啡，品牌效应初显。** | **调查品种在1500米左右海拔能正常完成生命周期，生长势良好，证明其生物学可行性。**  **“优质优价”市场机制成功运行。高海拔栽培虽有一定管理成本增加，但带来的品质溢价显著覆盖了成本，经济效益显著提升。** |
| **双江荣康达咖啡庄园** | **1400~**  **1500** | **德热132**  **德热4号**  **德热6号** | **1. 公顷产量：稳定在1.8 - 2.2吨干豆（约为高产园区的80-90%）。 2. 产量波动：年际间产量变异系数小于10%，表现出较强的稳定性。** | **虽然绝对产量略低于最优水肥条件的低海拔园，但产量稳定，风险可控，从生产经济角度看是可行的。** |
| **陇川宏光咖啡基地** | **1600 - 1650** | **卡蒂姆**  **德热3号** | **1. 杯品评分：持续稳定在84分以上（SCAA标准，精品咖啡门槛为80分）。 2. 风味特征：具有明显的花香、柑橘、红茶风味，酸质明亮愉悦。 3. 化学分析：豆粒密度更高，蔗糖及风味前体物质含量显著高于低海拔同期样品。** | **高海拔种植，虽然生育期增长，但创造了更优的果实发育环境，是形成卓越杯品质量的关键。** |
| **勐海云澜咖啡基地** | **1300 - 1400** | **碧罗雪**  **德热132** | **1.杯品评分：持续稳定在84分以上（SCAA标准，精品咖啡门槛为80分）。 2. 风味特征：具有明显的花香、红茶风味，酸质明亮愉悦。 3. 化学分析：豆粒密度更高，蔗糖及风味前体物质含量显著高于低海拔同期样品。**  **4.收购价格：产地收购价较普通商业豆溢价80% - 150%。**  **5.市场认可：产品常被指定用于制作单一产地精品咖啡，品牌效应初显。** | **调查品种在1500米左右海拔能正常完成生命周期，生长势良好，证明其生物学可行性。**  **“优质优价”市场机制成功运行。高海拔栽培虽有一定管理成本增加，但带来的品质溢价显著覆盖了成本，经济效益显著提升。** |

**坡度验证：**在坡度25°-35°的山地，通过“点状挖穴”或“窄面梯地”（0.6-1.2m）的种植模式，配合严格的植被覆盖和水土保持措施，试验数据显示水土流失得到有效控制，且管理成本在可接受范围内。这为充分利用山地资源、不与粮食争地提供了技术可行性和生态安全性的支撑。

表4 不同坡度试验验证

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **试验地点** | **坡度范围** | **种植模式** | **关键技术与配套措施** | **验证结果与数据支撑** | **结论分析** |
| **临沧市镇康县南伞镇户育村** | **28° ~**  **35°** | **点状挖穴 （非全面垦殖）** | **1. 等高线“品”字形定点：避免形成径流沟。 2. 穴状整地：仅开挖种植穴（40cm×50cm×60cm），最大限度保留原生植被。** | **1. 没有造成山体滑坡，没有造成侵蚀。 2. 咖啡正常生长、结果。** | **“点状挖穴”模式最大程度减少了地表扰动，能有效固持土壤、涵养水源，生态安全性高。** |
| **保山隆阳区南亢村** | **30° ~**  **33°** | **窄面梯地 （梯面宽0.8-1.0米）** | **内倾式梯面：梯面内倾5°，并开设内侧排水沟。** | **1. 经过3个雨季考验，梯坎完好率超过92%。 2. 梯面虽窄，但可进行耕作，采收等农事操作。** | **窄面梯地在陡坡上实现了耕作面的相对平整化，虽工程量大，但一次建成可长期使用，为后续管理提供了基础。** |
| **保山市隆阳区芒宽乡** | **25° ~**  **30°** | **点状挖穴与窄面梯地结合** | **1.内倾式梯面：梯面内倾5°。 2. 穴状整地：仅开挖种植穴（40cm×50cm×60cm），最大限度保留原生植被。** | **1. 咖啡正常生长、结果。**  **2.经过3个雨季考验，梯坎完好率超过92%。 3. 梯面虽窄，但可进行耕作，采收等农事操作。** | **“点状挖穴”模式最大程度减少了地表扰动，能有效固持土壤、涵养水源，生态安全性高。**  **“点状挖穴”模式最大程度减少了地表扰动，能有效固持土壤、涵养水源，生态安全性高。** |

**pH值验证：**对云南咖啡园土壤的监测发现，80%的土壤样品许pH值在4.5-5.5之间。许多高产优质咖啡园的土壤pH值在4.5-5.5之间。调查研究表明，咖啡在此范围酸性土壤中生长良好，产量、品质均不受影响。

表5云南咖啡主栽区土壤样品采集情况（2023.12-2025.02）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **主产区** | **海拔** | | | **样品**  **数量** |
| **500-1000** | **1000-1500** | **＞1500** |
| **临沧市** | **0** | **34** | **56** | **90** |
| **普洱市** | **17** | **43** | **9** | **69** |
| **德宏州** | **49** | **5** | **15** | **69** |
| **保山市** | **0** | **20** | **6** | **26** |
| **景洪市** | **29** | **0** | **0** | **29** |
| **合计** | **95** | **102** | **86** | **283** |

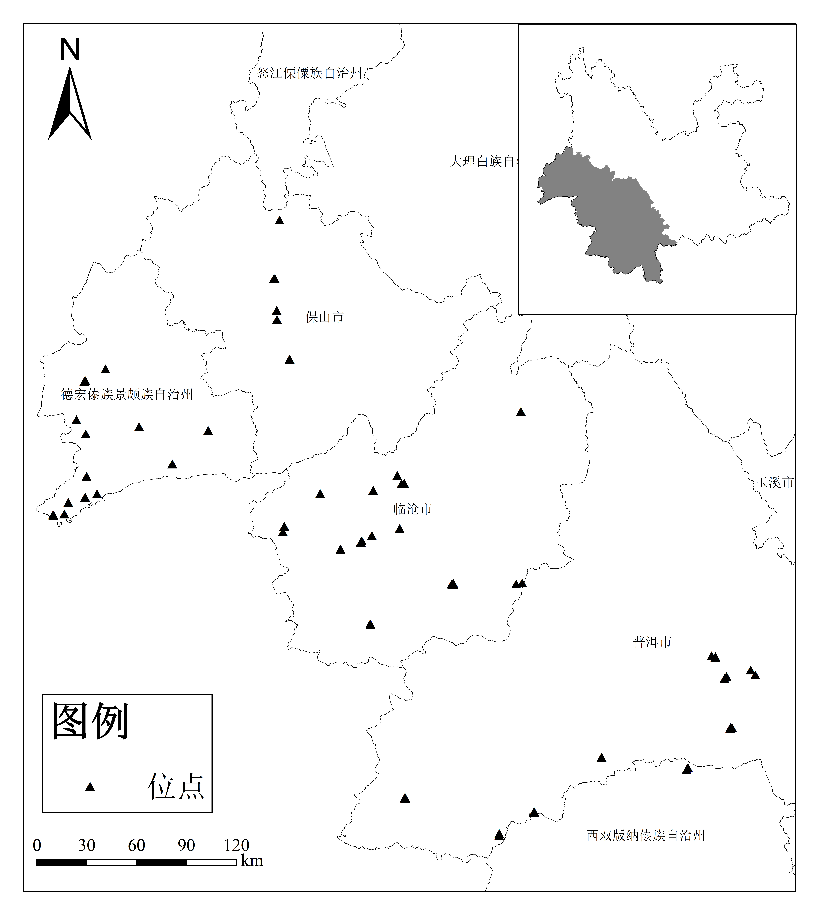
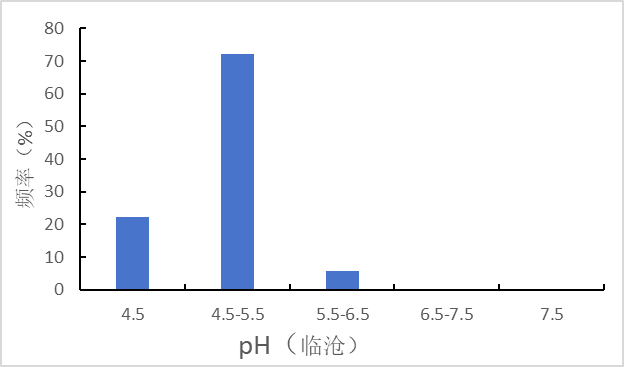
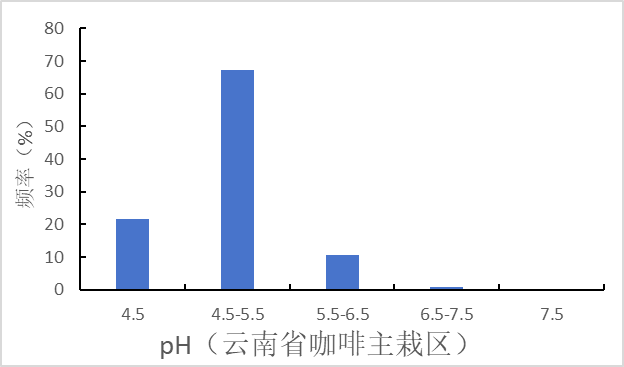
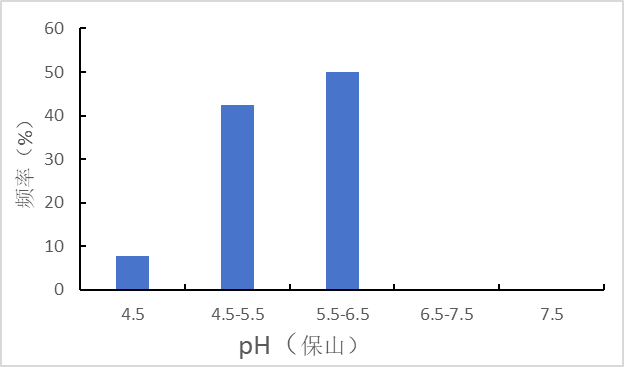
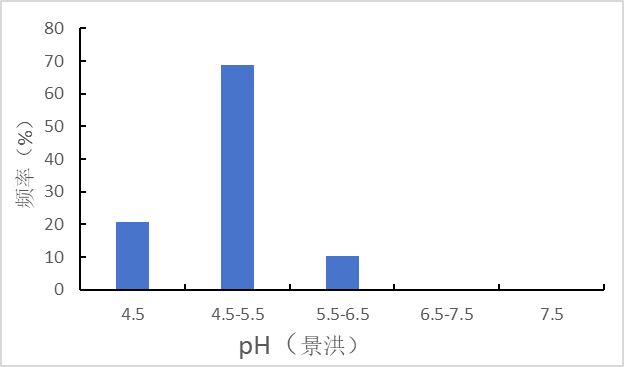
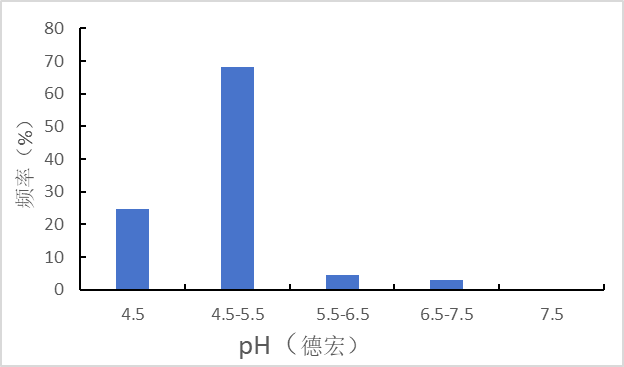
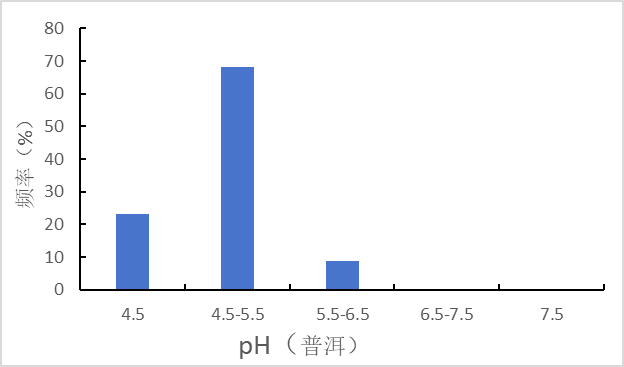


图 1云南咖啡主栽区土壤样品采样点分布（2023.12-2025.02）







表

图2云南咖啡主栽区土壤样品pH值分布

表6 不同pH值咖啡生产验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **验证项目** | **临沧秋珀庄园有限公司** | **云南省德宏热带农业科学研究所盆栽试验** | **云南省德宏盈江县太平镇（实典咖啡有限公司咖啡园）** | **结论与分析** |
| **土壤pH值** | **4.71** | **1.人工调制4.3-6.3的pH梯度试验**  **2.同一品种（德热4号）在不同pH基质中种植，各pH梯度保持稳定 3.统一水肥管理** | **4.48-4.51** | **云南咖啡园土壤普遍呈酸性至强酸性** |
| **咖啡生长表现** | **生长健壮，无典型酸害症状** | **pH4.5-5.8范围内生长无显著差异；pH4.3时初期生长受抑制，通过管理可恢复** | **正常生长，未出现生长障碍** | **咖啡对酸性土壤有广泛适应性。** |
| **产量表现** | **产量稳定，符合当地生产水平** | **盆栽挂果无明显差别** | **产量稳定，符合当地生产水平** | **酸性土壤不影响高产潜力** |
| **品质表现** | **醇厚度高，风味饱满，杯品质量优异，屡次获奖** | **未评价** | **咖啡尚品豆，物性正常内含物含量正常，符合标准规定，杯测达精品豆标准。** | **酸性土壤可成为塑造特色风味的积极因素** |

**2. 施肥方案的定量化与精准化**

技术内容改变： 将旧版描述性的施肥建议，改为按树龄和预期产量明确的定量化表格（表1，表2）。

**验证分析与论证：**

数据基础： 该方案是基于对咖啡植株年周期内养分吸收规律的多年研究，结合土壤养分测定和叶片营养诊断技术得出的。例如，针对投产树，明确了在“开花后30天”、“果实膨大期”等关键物候期的需肥特性和用量。

据文献研究生产1kg咖啡豆需氮（N）100g、磷（P2O5）10g、钾（K2O）98g。肥料利用率氮（N）50%、磷（P2O5）20%、钾（K2O）70%。因此，生产1kg咖啡豆，需向田间施氮（N）200g、磷（P2O5）40g、钾（K2O）150g。可根据目标产量确定施肥量（表2）。

表7 咖啡1~2年生幼龄树施肥时期、肥料种类及用量推荐

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **树龄** | **施肥时期** | **肥料种类** | **施肥量** |
| **定植当年** | **定植后20天** | **尿素（N:46%）** | **30g/株** |
| **前次施肥后45天** | **复合肥（N:P:K=15:15:15）** | **40g/株** |
| **前次施肥后45天** | **尿素（N:46%）** | **30g/株** |
| **前次施肥后45天** | **复合肥（N:P:K=15:15:15）** | **60g/株** |
| **定植第二年** | **2月～3月** | **农家肥** | **5kg/株** |
| **钙镁磷肥** | **100g/株** |
| **5月** | **尿素（N:46%）** | **50g/株** |
| **7月** | **尿素（N:46%）** | **50g/株** |
| **8月** | **尿素（N:46%）** | **50g/株** |
| **硫酸钾（K2O:50%）** | **50g/株** |
| **10月** | **复合肥（N:P:K=15:15:15）** | **60g/株** |

表8 咖啡3年及以上结果树施肥时期、肥料种类及用量推荐

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **施肥时期** | **肥料种类** | **施肥量** | |
| **预期亩产：150kg~200kg** | **预期亩产：＞200kg** |
| **开花后30天**  **（5月初）** | **复合肥（N:P:K=15:15:15）** | **130g/株** | **200g/株** |
| **硫酸钾（K2O:50%）** | **50g/株** | **80g/株** |
| **前次施肥后60天**  **（6月底-7月初）** | **尿素（N:46%）** | **60g/株** | **100g/株** |
| **前次施肥后45天**  **（8月中下旬）** | **尿素（N:46%）** | **60g/株** | **100g/株** |
| **硫酸钾（K2O:50%）** | **60g/株** | **100g/株** |
| **前次施肥后45天**  **（9月底-10月初）** | **尿素（N:46%）** | **60g/株** | **100g/株** |
| **果实采收后**  **（2月-3月）** | **农家肥** | **5kg/株～10kg/株** | **5kg/株～10kg/株** |
| **复合肥（N:P:K=15:15:15）** | **130g/株** | **200g/株** |
| **注：花芽分化前期宜补充钙、镁、磷、硼、锌，可采用叶面喷施。** | | | |

**田间验证：**采用修订后的定量施肥方案，与原标准方案相比，在肥料成本相近的情况下，产量提高约10%-15%，这证明了该方案在提高肥料利用率和经济效益方面的优势。

表9 咖啡定量化施肥方案多基地验证结果分析表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **验证基地** | **试验周期** | **处理设计** | **关键数据指标（平均值）** | **验证结论** |
| **1. 德宏热作所示范园** | **2年 (2021-2023)** | **处理组：按本标准表2（亩产150-200kg级）方案施肥。 对照组：原标准方案。** | **• 亩产量：处理组 185 kg，对照组 162 kg。 • 产值：处理组 较对照组增加 18.5%。 • 土壤钾含量变化：处理组稳定在适宜水平，对照组下降明显。** | **增产增收，稳肥地力。 精准施肥在成本相近下实现显著增产，经济效益突出，并避免了土壤钾库耗竭。** |
| **2. 好伙伴种植合作社（老水井）** | **3年 (2020-2023)** | **处理组：按本标准表2（亩产>200kg级）方案施肥。 对照组：原标准方案。** | **• 亩产量：处理组 248 kg，对照组190 kg。 • 千粒重：处理组 165 g，对照组 158 g。 •  杯品评分：处理组 83.5分，对照组 81.0分。** | **优质高产，提升效率。 方案在追求高产的同时，通过均衡营养供应提升了商品豆的千粒重和杯品质量，肥料利用率显著提高。** |
| **3. 临沧市镇康县栖云咖啡有限公司** | **3年 (2021-2024)** | **处理组：按本标准表2方案，并结合土壤检测微调中微量元素。 对照组：原标准方案。** | **• 亩产量：处理组 212 kg，对照组170 kg。 • 千粒重：处理组 180 g，对照组 168 g。 •  杯品评分：处理组 84分，对照组 82分。** | **健壮树体，省工增效。 精准施肥使树体营养均衡，抗病性增强，减少了农药和人工投入，实现了绿色节本。** |

**3. 病虫害防治方案的更新与细化**

**技术内容改变：**新增咖啡果小蠹、多种粉蚧等重要害虫的防治；更新推荐药剂为高效低毒品种（如吡唑醚菌酯、噻虫啉）；强调“交替使用”。

**验证分析与论证：**

**必要性论证：** 随着咖啡种植年限延长和气候变化，咖啡果小蠹等害虫的危害日益严重，已成为制约产量和品质的关键因素。将其纳入防治规程是应对生产中新问题的必要举措。

**药效与安全性验证：**推荐的新药剂均经过农业技术推广部门的田间药效试验，证明其对靶标害虫/病害有良好防效，且对环境和天敌安全。强调“交替使用”是依据“抗药性治理”原则，旨在延长高效药剂的使用寿命，该策略在果树、蔬菜等作物上已有成熟且成功的应用验证。

**3.1咖啡主要病害防治药剂验证**

**3.1.1咖啡锈病防治试验**

**病原** 咖啡驼孢锈菌*Hemileia vastatrix* Berk.et Br.

**危害部位及症状** 主要为害叶片，感病初期出现浅黄色水渍状的小斑，周围有浅绿色晕圈，病斑扩大后，叶背面产生橙黄色粉状孢子堆。后期形成不规则的大斑，晚期干枯成深褐色，严重时，大量落叶。

**传播途径** 气流、风、雨、人畜和昆虫。

**发生特点** 品种的感病性、病菌小种类型、咖啡树龄和活力、咖啡园是否有荫蔽、树冠的茂密程度、气候条件等因素影响咖啡锈病的发病率和严重程度。在气候最有利于咖啡锈病流行发生时，在老树或管理不佳的咖啡树上发展更快。

**防治方法及药剂使用的确定**

种植抗病品种，选择经全国热带作物品种审定委员会审定的抗锈品种或咖啡育种单位按照NY/T3331-2018鉴定对咖啡锈病具有抗性的品种。

药剂试验地点与时间： 试验在云南省三个核心咖啡产区（普洱市思茅区（试验品种瑰夏，感锈病）、保山市隆阳区（试验品种铁皮卡，感锈病）、德宏州瑞丽市（试验品种卡杜拉，感锈病）进行验证（表10），时间为2021年9月至12月（咖啡锈病流行期）。试验方法参照文献[1]进行。

表10 不同药剂田间防治咖啡锈病验证试验

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **试验点** | **药前病指** | **一次药后20d调查** | | **二次药后20d调查** | | **最终防效 (%)** | **安全性评价** |
| **病指** | **防效 (%)** | **病指** | **防效 (%)** |
| **50%氢氧化铜可湿性粉剂** | **1000** | **普洱点** | **5.11** | **6.42** | **81.13** | **9.21** | **82.48** | **82.48** | **无药害** |
| **保山点** | **6.02** | **7.35** | **80.58** | **10.89** | **81.75** | **81.75** | **无药害** |
| **临沧点** | **5.87** | **7.21** | **80.92** | **10.54** | **82.01** | **82.01** | **无药害** |
| **25%戊唑醇乳油** | **1000** | **普洱点** | **5.32** | **6.74** | **80.17** | **9.87** | **81.21** | **81.21** | **无药害** |
|  | **保山点** | **6.21** | **7.92** | **79.84** | **11.34** | **80.56** | **80.56** | **无药害** |
|  | **临沧点** | **5.95** | **7.65** | **80.05** | **10.98** | **80.89** | **80.89** | **无药害** |
| **25%吡唑醚菌酯乳油** | **2000** | **普洱点** | **5.30** | **6.83** | **79.92** | **10.07** | **80.83** | **80.83** | **无药害** |
|  | **保山点** | **6.15** | **8.01** | **79.45** | **11.76** | **80.12** | **80.12** | **无药害** |
|  | **临沧点** | **5.78** | **7.43** | **79.88** | **10.85** | **80.45** | **80.45** | **无药害** |
| **25%嘧菌酯悬浮剂** | **1500** | **普洱点** | **5.24** | **6.78** | **80.07** | **10.04** | **80.89** | **80.89** | **无药害** |
|  | **保山点** | **6.08** | **7.89** | **79.68** | **11.59** | **80.34** | **80.34** | **无药害** |
|  | **临沧点** | **5.82** | **7.51** | **80.12** | **10.91** | **80.78** | **80.78** | **无药害** |
| **对照（清水）** | **/** | **普洱点** | **5.57** | **34.01** | **/** | **52.56** | **/** | **/** | **/** |
|  | **保山点** | **6.45** | **37.89** | **/** | **59.87** | **/** | **/** | **/** |
|  | **临沧点** | **6.21** | **36.54** | **/** | **56.92** | **/** | **/** | **/** |

**3.1.2咖啡炭疽病**

**病原** 炭疽菌属真菌*Colletotrichum* sp.

**危害部位及症状** 叶片感病，初期叶尖和叶缘产生褐色病斑，后期病斑中心呈灰褐色且具同心轮纹排列的黑色小点，病斑边缘暗褐色，其外缘有黄色晕圈；枝条感病，病斑黑褐色，形态不规则；浆果感病时，初期有下陷的黑色病斑，后期果皮干褐色紧贴在种豆上。

**发生特点** 咖啡全生育期都有发生，在冷凉及高湿季节，特别是在长期干旱后的雨季，发生较严重。

在叶片始见病斑时进行药剂防治，约15 d～20d喷1次，连喷2次 ～ 3次（表11）。

表11 药剂田间防治咖啡炭疽病效果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **药前**  **病指** | **一次药后7d调查** | | **二次药后10d调查** | | **安全性评价** |
| **病指** | **防效 %** | **病指** | **防效 %** |
| **50%氢氧化铜可湿性粉剂** | **1000** | **7** | **9** | **59.9** | **9** | **80.43** | **无药害** |
| **25%戊唑醇乳油** | **1000** | **6.33** | **8.33** | **61.91** | **8** | **82.61** | **无药害** |
| **75%苯醚·咪鲜胺可湿性粉剂** | **1000** | **7** | **6.67** | **74.08** | **6.67** | **85.50** | **无药害** |
| **25%嘧菌酯悬浮剂** | **1500** | **6.67** | **9.67** | **57.3** | **8.33** | **81.89** | **无药害** |
| **空白对照（清水）** | **/** | **6.33** | **18** | **/** | **46** | **/** |  |

**3.1.3咖啡褐斑病**

病原 咖啡生尾孢菌*Cercospora coffeicola* Berk .& Cook

危害部位及症状 苗期叶片，病斑红褐色，随着病斑扩大，病部中央出现同心轮纹，病健交界明显；成株期叶片，感病初期出现小而黄的眼斑，扩展后形成具有同心轮纹的圆形病斑，中央灰白色，边缘褐色，环境高湿时，病斑背面长出黑褐色霉层；浆果，初期呈圆形、褐色、扩展后形成不规则病斑，病斑不下陷，长满褐色霉层。

在叶片始见病斑时进行药剂防治，约15 d～20 d喷1次，连喷2次 ～ 3次（表12）。

表12 药剂田间防治咖啡褐斑病效果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **药前病指** | **一次药后15d调查** | | **二次药后15d调查** | | **安全性评价** |
| **病指** | **防效 %** | **病指** | **防效%** |
| **50%苯菌灵可湿性粉剂** | **1000** | **3.00** | **3.67** | **73.03 d** | **3.67** | **85.33 d** | **无药害** |
| **50%苯莱特可湿性粉剂** | **1000** | **2.92** | **3.92** | **70.39 c** | **3.92** | **84.33 c** | **无药害** |
| **50%多菌灵可湿性粉剂** | **800** | **2.86** | **4.19** | **67.70 b** | **4.19** | **83.26 b** | **无药害** |
| **50%多霉威可湿性粉剂** | **1000** | **2.95** | **4.62** | **65.44 a** | **4.62** | **81.54 a** | **无药害** |
| **对照（清水）** | **/** | **3.00** | **13.61** | **/** | **25.03** | **/** |  |

3.1.4咖啡黑果病

病原 咖啡生尾孢菌*Cercospora coffeicola*Berk .& Cook；咖啡炭疽菌*Colletotrichum coffeanum* Noack；拟束梗镰刀菌*Fusarium stilboides*。

危害部位及症状 最初咖啡幼果果皮出现红褐色斑点，继而扩大呈近圆形病斑，斑块周围有淡绿色晕圈，重者可扩展至整个果表；后期病斑变成黑色，干瘪与种壳紧密结合，如果发病较早并严重，可使整个幼果变黑干枯，并引起枝条干枯。

**传播途径** 病残体、风、雨。

**发生特点** 黑果病随着植株营养的下降而病情加重，生理性缺钾是引起黑果病流行的一个重要因素，在高湿季节，特别是长期干旱后的雨季或长期下雨后突然天晴、直射光强烈、气温升高的情况下发生较重。

**防治方法及药剂使用方法的确定**

加强咖啡园栽培管理，保持健康植株的良好长势，合理施肥特别是补充钾肥和钙肥，适度荫蔽，采果后清除枯枝。

果实生育期进行药剂防治，约10 d～15 d喷1次，连喷2次 ～ 3次（表13）。

表13 药剂田间防治咖啡黑果病效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **药前病指** | **一次药后10d调查** | | **二次药后10d调查** | |
| **病指** | **防效 %** | **病指** | **防效%** |
| **50%氢氧化铜可湿性粉剂** | **1000** | **2.76** | **3.46** | **70.28** | **4.10** | **80.66** |
| **75%百菌清可湿性粉剂** | **1000** | **2.26** | **3.57** | **74.54** | **3.93** | **81.46** |
| **0.5%半量式波尔多液** | **1000** | **2.33** | **2.93** | **77.29** | **3.44** | **83.77** |
| **50%甲基托布津可湿性粉剂** | **1000** | **2.80** | **3.37** | **73.80** | **4.27** | **79.86** |
| **对照（清水）** | **/** | **2.48** | **10.69** | **/** | **21.20** | **/** |

3.1.5咖啡叶枯病

**病原** 橡胶生拟茎点霉*Phomopsis heveicola*

**危害部位及症状** 感病叶片从叶尖或叶缘开始发病，沿着叶脉扩展，病部中央出现水渍状黄褐色病斑，病健交界明显，随着病斑逐渐扩大，病斑由黄褐色、棕褐色变成黑色，严重时整叶干枯、脱落。

**传播途径** 病残体、风、雨。

**发生特点** 每年的3月至11月均可发生，初侵染通常发生在温湿度较为适宜的早春，菌丝在病残体越冬后在适宜的环境下侵染新叶，病原菌随雨水飞溅传播，遇到轻微伤口的部位侵入，导致病害发生。病斑上全年都可产生孢子，引起多次侵染。

**防治方法及药剂使用方法的确定**

加强咖啡园栽培管理，保持健康植株的良好长势，平衡施用氮磷钾肥，保持咖啡园良好的通风透光通风，及时修剪病残体并移出咖啡园。

发病初期进行药剂防治，约10 d～15 d喷1次，连喷2次 ～ 3次（表14）。

表14 药剂田间防治咖啡叶枯病效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **药前病指** | **一次药后10d调查** | | **二次药后10d调查** | |
| **病指** | **防效（%）** | **病指** | **防效（%）** |
| **50%多菌灵可湿性粉剂** | **800** | **4.80** | **5.28** | **67.79** | **6.4** | **78.74** |
| **75%苯醚·咪鲜胺可湿性粉剂** | **1500** | **3.89** | **3.89** | **76.27** | **4.3** | **85.71** |
| **10%苯醚甲环唑水分散粒剂** | **1200** | **3.06** | **4** | **75.59** | **5.3** | **82.39** |
| **25%戊唑醇乳油** | **1200** | **4.72** | **5.5** | **66.44** | **6.5** | **78.41** |
| **25%嘧菌酯悬浮剂** | **2000** | **4.72** | **5.4** | **67.05** | **6.2** | **79.40** |
| **对照（清水）** | **/** | **4.50** | **16.39** | **/** | **30.1** | **/** |

**3.2咖啡主要虫害的防治方法确定**

**3.2.1咖啡灭字脊虎天牛**

**危害特点** 以幼虫钻蛀树干木质部危害，主要危害定植3年以上，干径在2.5cm～3.0cm以上的成龄咖啡树干，树干木栓化部位均可危害。被危害树干内幼虫可达1头～50头，造成树干横向、纵向、或环向等危害状。危害株率一般为5%～40%。被害植株在阳光强烈的正午间，辨认植株的顶叶、顶芽，若顶叶萎蔫或不正常，即为受害株。用力推、拉被害株或被风吹后被害株易从被害处折断。该虫成虫高峰期分别为5月下旬至7月中下旬和9月中下旬至11月上旬。

**防治方法及药剂使用确定**

种植抗逆性强、矮生、株型紧凑的品种，适度荫蔽，合理密植，加强水肥管理。

在4月和9月在3龄及以上咖啡园，抹除松散的鳞片树皮，并用10 %的石灰水喷淋咖啡树干。

在4～6月和9月～11月在3龄及以上咖啡园进行排查，清除具虫主干集中采用浸水、粉碎或烧毁等方式销毁。

对咖啡灭字脊虎天牛常发地段或危害严重的地块，用药剂淋干防治，防治药剂及药剂使用浓度参照文献[2]。

**3.2.2咖啡旋皮天牛**

**危害特点** 通常幼虫主要危害定植后2年～3年生咖啡，危害部位多在离地面5cm～30cm 或50cm～80cm的树干基部。1龄～2龄幼虫先在孵化处蛀入树干表皮下，先来回钻蛀细小蛀道或呈不规则块状危害。2龄～3龄幼虫在表皮下沿树干向下取食危害树干，取食危害后在木质部与表皮之间形成一条由上向下的扁平螺旋状纹。受害植株养分、水分被连续的螺旋纹沟所间隔，表现叶黄枝萎、树势衰弱，继而整株枯黄或枯萎状持续数年。旋皮天牛1年发生1代，以幼虫在寄主内越冬，越冬幼虫于次年3月下旬开始化蛹，羽化后成虫于5月上旬产卵。

**防治方法及药剂使用确定**

适度荫蔽，合理密植，清除野生寄主，保护天敌。

2年～3年生幼龄咖啡，在4月上中旬，采用水+胶泥+石灰粉+食盐+硫磺粉按2:1.5:1.2:0.005:0.005的配比混合均匀涂刷距地面30cm～80cm的树干上，防治天牛产卵。

对咖啡旋皮天牛常发地段或地块，在5月上中旬用药剂淋干防治，约7 d～10 d1次，连续2次 ～ 3次（表15）。

表15 药剂田间防治咖啡旋皮天牛效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **施药方式** | **1次施药10d效果** | | **2次施药10d效果** | |
| **死亡率%** | **校正死亡率%** | **死亡率%** | **校正死亡率%** |
| **40%噻唑啉微囊悬浮剂** | **2700** | **淋喷** | **91.2** | **90.8** | **97.8** | **97.6** |
| **10%高效氯氟氰聚酯乳油** | **1200** | **淋喷** | **91.4** | **91.0** | **95.4** | **94.9** |
| **16%虫线清乳油倍液** | **130** | **淋喷** | **90.3** | **89.8** | **99.4** | **99.3** |
| **对照(CK)** | **/** | **淋喷** | **4.7** | **/** | **10.2** | **/** |

**3.2.3 咖啡木蠹蛾**

**危害特点** 主要是幼虫钻蛀咖啡枝条和茎干，使被害处以上部位黄化、枯死。成虫在咖啡树小枝、嫩梢顶端和腋芽处产卵，孵化后的幼虫即开始钻蛀为害。据观察，幼虫为害部位的选择也与气温变化有关。若天气变冷，新孵化的幼虫钻蛀为害较粗的主茎，致使咖啡树损失率更高。该虫在云南部分咖啡产区一年发生两代，以幼虫在寄主植物的枝干内越冬，越冬代幼虫2月下旬开始化蛹，3月中旬为盛期，蛹期25-28天，3月下旬有成虫出现，4月上旬为成虫羽化盛期，5月上旬是第一代幼虫为害的高峰期，8月上旬此代幼虫开始化蛹，蛹期17-19天，8月上旬开始出现成虫，9月上旬为羽化盛期，产卵期约2天，卵期平均20天左右，10月份是越冬代幼虫为害的高峰期。

**防治方法及药剂使用确定**

秋冬季进行巡查，发现虫伤枝，剪除并销毁，消灭枝中害虫。

在4月～ 6月，成虫羽化期，悬挂糖酒醋液或蜂蜜20倍液水盆诱捕器，诱杀成虫。

幼虫期，采用注射器沿排粪孔注射药剂，每孔施药1次；成虫羽化期、产卵期、卵孵化期、一龄幼虫期喷施药剂防治，约7 d～10 d1次，连续2次 ～ 3次（表16）。

表16 药剂田间防治咖啡木蠹蛾效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **施药方式** | **第1次施药7d效果** | | **第2次施药7d效果** | |
| **死亡率%** | **校正死亡率%** | **死亡率%** | **校正死亡率%** |
| **0.6%苦参碱乳油** | **1 200** | **注射** | **85.30** | **85.18** | **91.55** | **91.40** |
| **2.5%鱼藤酮乳油** | **400** | **注射** | **84.57** | **84.45** | **90.47** | **90.30** |
| **14.3%高氯·甲维盐乳油** | **1 700** | **注射** | **86.61** | **86.61** | **92.38** | **92.24** |
| **对照(CK)** | **/** | **注射** | **0.8** | **/** | **1.77** | **/** |
| **14.3%高氯·甲维盐乳油** | **1 700** | **喷施** | **80.24** | **80.16** | **87.73** | **87.58** |
| **2.5%鱼藤酮乳油** | **400** | **喷施** | **83.54** | **83.47** | **88.29** | **88.15** |
| **10%高效氯氟氰聚酯乳油** | **1 200** | **喷施** | **84.77** | **84.71** | **90.41** | **90.30** |
| **对照(CK)** | **/** | **喷施** | **0.42** | **/** | **1.18** | **/** |

**3.2.4咖啡果小蠹**

**危害特点** 主要为害果实和种子。以雌成虫在咖啡果实端部钻孔，蛀入果内产卵为害，咖啡鲜果被侵入后容易引发真菌病害，导致腐烂变质甚至脱落，部分被危害的鲜果仍可以生长到采摘期，但是长期被蛀食的咖啡豆最后剩下残渣和排泄物，造成咖啡的产量降低和品质下降。该虫繁殖能力强，每年发生7-8代，每次产卵30-60粒，甚至更多。咖啡嫩果到成熟整个生长阶段均会被危害。

**防治方法及药剂使用确定**

彻底采收，及时清除树上、地上遗留果实，并及时销毁。

在5月～ 7月，成虫驻留果肉时，及时喷施药剂防治，约7 d～10 d1次，连续3次 ～ 4次（表17）。

表17 药剂田间防治咖啡果小蠹效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **施药方式** | **第1次施药7d效果** | | **第2次施药7d效果** | |
| **虫口减退率%** | **防效%** | **虫口减退率%** | **防效%** |
| **22%噻虫·高氯氟悬浮剂** | **1 700** | **喷施** | **91.9** | **92.7** | **94.9** | **95.5** |
| **26%氯氟·啶虫脒水分散粒剂** | **900** | **喷施** | **90.1** | **91.0** | **92.7** | **93.5** |
| **10%高效氯氰菊酯乳油** | **1 200** | **喷施** | **90.3** | **91.2** | **93.6** | **94.3** |
| **对照(CK)** | **/** |  | **-10.4** | **/** | **-13** | **/** |

**3.2.5咖啡绿蚧**

**危害特点** 成虫和若虫在叶背面、枝条及果的表面为害，尤以幼嫩组织部分受害较重。除直接吸取寄主汁液外，还排泄蜜露集聚在叶片上，诱致煤烟病发生，植株病害后其生长衰弱，严重时幼果表皮皱缩，果柄发黄，幼果尚未成熟即会脱落，使产量减少，品质降低。

**防治方法及药剂使用确定**

加强水肥管理，驱除蚂蚁保护天敌。

在该虫初发期进行药剂喷施防治，约7 d～10 d1次，连续2次 ～ 3次（表18）。

表18 药剂田间防治咖啡绿蚧效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **施药方式** | **第1次施药7d效果** | | **第2次施药7d效果** | |
| **虫口减退率%** | **防效%** | **虫口减退率%** | **防效%** |
| **24%螺虫乙酯悬浮剂** | **4 500** | **喷施** | **80.31** | **81.9** | **85.42** | **87.4** |
| **24%螺虫乙酯悬浮剂** | **4 000** | **喷施** | **85.94** | **87.1** | **89.24** | **90.7** |
| **30%噻虫胺·噻嗪酮可分散油悬浮剂** | **1 200** | **喷施** | **83.9** | **85.2** | **93.6** | **94.5** |
| **10%吡虫啉可湿性粉剂** | **2 500** | **喷施** | **91.6** | **92.3** | **97.1** | **97.5** |
| **对照(CK)** | **/** | **喷施** | **-8.6** | **/** | **-15.7** | **/** |

**3.2.6咖啡粉蚧**

**危害特点** 咖啡根粉蚧 以若虫和雌成虫寄生在咖啡根部，起初在根茎部为害，以后逐渐延绵到主根、侧根，吸食液汁，使植株早衰；双条拂粉蚧 以若虫和雌成虫聚集在嫩枝、叶片刺吸为害，初孵若虫从卵囊下爬出，固定在叶片和嫩枝吸食汁液造成咖啡叶片变黄枯萎、脱落，树枝干枯，并且诱发煤烟病；柑橘臀纹粉蚧 可为害嫩梢、嫩枝、叶、浆果、茎等，常聚集在叶柄、枝叶交叉处吸食汁液。叶受害时，变黄枯萎，该虫排泄的蜜露可引发煤烟病，影响咖啡光合作用。

**防治方法及药剂使用确定**

加强水肥管理，驱除蚂蚁保护天敌。

种苗出圃前仔细检查如有粉蚧为害进行药剂喷施，咖啡园发现有粉蚧为害进行灌根和喷雾防治，约7 d～10 d1次，连续2次 ～ 3次（表19）。

表19 药剂田间防治咖啡粉蚧效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **施药方式** | **第1次施药7d效果** | | **第2次施药7d效果** | |
| **虫口减退率%** | **防效%** | **虫口减退率%** | **防效** |
| **24%螺虫乙酯悬浮剂** | **4 500** | **喷施** | **85.6** | **87.2** | **89.7** | **91.0** |
| **30%噻虫胺·噻嗪酮可分散油悬浮剂** | **1 200** | **喷施** | **84.8** | **86.5** | **95.6** | **96.1** |
| **10%吡虫啉可湿性粉剂** | **2 500** | **喷施** | **93.2** | **94.0** | **97.2** | **97.5** |
| **10%高效氯氰菊酯乳油** | **2 700** | **喷施** | **90.8** | **91.8** | **94.5** | **95.2** |
| **对照(CK)** | **/** |  | **-12.8** | **/** | **-14** | **/** |
| **10%高效氯氰菊酯乳油** | **2 500** | **灌根** | **85.8** | **87.3** | **93.6** | **94.3** |
| **对照(CK)** | **/** | **灌根** | **-11.8** | **/** | **-13.2** | **/** |

**3.2.7咖啡盔蚧**

**危害特点** 以若虫、成虫在咖啡嫩枝、嫩叶上刺吸植株汁液为害，受害处出现褐色油状点或黄色斑，还会排泄蜜露，诱发煤烟病。常局部大量聚生在植株上为害，严重消耗植物养分，造成植株长势衰弱、落花落果、枝条干枯。

**防治方法及药剂使用确定**

加强水肥管理，驱除蚂蚁保护天敌。在该虫初发期进行药剂喷施防治，约7 d～10 d1次，连续2次 ～ 3次（表20）。

表20 药剂田间防治咖啡盔蚧效果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **处理** | **稀释倍数** | **施药方式** | **第1次施药7d效果** | | **第2次施药7d效果** | |
| **虫口减退率%** | **防效%** | **虫口减退率%** | **防效%** |
| **24%螺虫乙酯悬浮剂** | **4 500** | **喷施** | **85.2** | **86.7** | **88.1** | **89.5** |
| **30%噻虫胺·噻嗪酮可分散油悬浮剂** | **1 200** | **喷施** | **86.9** | **88.3** | **97.5** | **97.8** |
| **10%吡虫啉可湿性粉剂** | **2 500** | **喷施** | **92.4** | **93.2** | **96.5** | **96.9** |
| **10%高效氯氰菊酯乳油** | **2 700** | **喷施** | **89.8** | **90.9** | **93.7** | **94.5** |
| **对照(CK)** | **/** | **喷施** | **-11.5** | **/** | **-13.7** | **/** |

**4. 新增“嫁接更新”技术**

**技术内容改变：** 在更新复壮章节中，新增了通过嫁接更换品种的方法。

**验证分析与论证：**

**技术成熟度：** 皮接、劈接等嫁接技术在咖啡育苗上已广泛应用。将其应用于老园改造，在云南多地的试验表明，嫁接后第2年即可恢复树冠并挂果，比挖除重栽提前1-2年投产，显著降低了更新成本和经济损失。此项技术为咖啡园品种结构调整提供了经济可行的技术路径（表21）。

表21 嫁接更新品种技术验证

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **验证项目** | **云南德宏瑞丽示范基地** | **云南德宏芒市示范基地** | **云南保山潞江坝示范园** | **综合结论** |
| **试验背景** | **8年生卡蒂姆品种园，树势衰弱，品种市场竞争力下降** | **15年生老咖啡园，产量低且不稳定，需品种更新** | **10年生咖啡园，受冻害后树势恢复慢，需更换抗逆性更强品种** | **针对不同原因导致的老园改造需求** |
| **嫁接时间** | **2021年3月中旬** | **2022年3月上旬** | **2022年2月下旬** | **最佳时间为春季2-3月** |
| **砧木处理** | **离地25cm处锯断，削平切口，选择直径2-3cm主干** | **离地30cm处截干，保留部分健康枝条作为营养枝** | **离地20cm处切干，切口涂封愈合剂防止水分蒸发** | **截干高度20-30cm，确保切口平整** |
| **接穗品种** | **优质高产抗锈病品种德热132** | **优质高产抗锈病品种德热4号** | **高品质品种瑰夏** | **根据市场需求和立地条件选择优良品种** |
| **嫁接方法** | **采用劈接法，接穗削成楔形，插入砧木劈口** | **选用皮接法，在砧木皮层与木质部之间插入接穗** | **使用切接法，砧木和接穗形成层对齐** | **不同方法适用不同砧木粗度，成活率均可达85%以上** |
| **成活率** | **87.5%（350/400株）** | **91.2%（365/400株）** | **84.3%（337/400株）** | **平均成活率87.7%，技术成熟可靠** |
| **树冠恢复** | **嫁接后6个月新梢长度达80-120cm** | **8个月形成初步树冠，冠幅达60-80cm** | **7个月新梢生长量90-150cm** | **6-8个月即可恢复基本树冠结构** |
| **投产时间** | **嫁接后第2年开花结果，亩产鲜果650kg** | **第2年进入正常投产期** | **第2年开花结果，亩产鲜果520kg** | **比挖除重栽提前1-2年投产** |
| **产量表现** | **第3年亩产鲜果达1000kg，接近盛产期水平** | **第3年亩产稳定在950kg以上** | **第3年亩产900kg** | **嫁接后2-3年即可达到盛产期产量** |

**技术关键点验证分析**

**1. 嫁接时期选择**

实例证明： 三地均选择2-3月进行嫁接，此时气温适宜，砧木树液开始流动，接穗芽体尚未萌动或刚开始萌动

生理基础： 此时期形成层细胞活跃，愈伤组织形成快，有利于接口愈合

成活率影响： 避开雨季高温高湿和冬季低温时期，成活率显著提高

**2. 砧木与接穗亲和性**

验证结果： 小粒种内品种间嫁接亲和性好，德热132、德热4号等新品种与老品种砧木嫁接后生长协调

关键技术： 选择健壮、无病虫害的接穗，砧木生长势中等偏上

成活表现： 接口愈合良好，无大小脚现象，导管连通顺畅

**3. 嫁接后管理**

保湿措施： 接穗套袋保湿，防止水分蒸发，待新梢生长后逐步去除

除萌管理： 及时去除砧木萌蘖，集中养分供应接穗生长

肥水管理： 嫁接后适时追肥，促进新梢生长

病虫害防治： 重点防治切口感染和新生嫩梢病虫害

表22 与传统更新方式对比分析

| **对比指标** | **嫁接更新** | **挖除重栽** | **优势分析** |
| --- | --- | --- | --- |
| **投产时间** | **2-3年** | **3-4年** | **提前1-2年见效** |
| **前期投入** | **每亩800-1500元** | **每亩3000-5000元** | **节约成本60%以上** |
| **产量恢复** | **第2年可达盛产期70%** | **第3年达盛产期50%** | **产量恢复快且稳定** |
| **生态影响** | **保留原有根系，水土保持好** | **全面垦复，水土流失风险大** | **生态效益显著** |
| **市场风险** | **可根据市场变化灵活更换品种** | **品种选择固定，调整难度大** | **市场适应性强** |

**（二）技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益**

**1.经济效益分析**

根据初步估算，完成《咖啡栽培技术规程》（NY/T 922-2004）修订工作并在咖啡种植区推广应用后，预期将带来显著的经济效益。在种植环节，全国138万亩咖啡因产量增加或品质提高，每亩预计可增收100元以上，合计全国年增收额将超过1.38亿元。在初加工环节，由于采用科学的标准化初加工工艺，产品质量明显提升，预计咖啡生豆的单价在原有基础上每公斤可提高3-5元，从而全国年增收约7.25亿元。此外，推广修订完善的小粒种咖啡系列标准后，我国生产的咖啡生豆原料质量将进一步提升，进而推动咖啡产业的精深加工环节在现有基础上取得更高的经济效益。

**2.社会效益分析**

通过修订和完善《咖啡栽培技术规程》（NY/T 922-2004），可以有效提升我省整个咖啡产业链的技术水平和标准化水平。标准化的实施不仅有助于规范咖啡产品的监测和分级管理，还能提高我国咖啡产业的综合竞争力。通过这些规范管理措施，可促进我国咖啡生产和产品进出口的标准化和规范化，进而有效提升我国在国际咖啡市场的竞争力和话语权。此外，标准化的推广应用还将推动技术创新和产业升级，促进农业现代化。通过提高咖啡种植和加工环节的技术含量，能够创造更多的就业机会，增加农民收入，改善农村经济状况，进而带动地方经济的发展。

**3.生态效益**

保护土壤与水资源： 等高种植、梯地养护、园地覆盖等措施能有效减少水土流失。定量施肥和绿色防控策略将从源头上减少化肥、农药流入环境，保护地下水和土壤健康，符合“绿水青山就是金山银山”的发展理念。维护生物多样性： 种植荫蔽树、保留防护林、采用生物防治等措施，有助于在咖啡园内构建一个相对复杂的生态系统，为鸟类、害虫天敌等提供栖息地，增强园区的自然调控能力。促进农业碳中和： 园地覆盖和增施有机肥可增加土壤有机质含量，提高土壤碳汇能力。减少化肥使用也间接降低了农业生产中的碳排放。实现绿色可持续发展： 本标准通篇贯穿了绿色、生态的栽培理念，引导咖啡产业走资源节约、环境友好的发展道路，实现经济效益与生态效益的统一，保障产业的长期可持续性。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

**1. 对比分析概述**

目前，国际上并不存在一个全球统一的咖啡栽培技术标准。咖啡生产的技术规范主要由以下体系构成：

国际性可持续认证标准： 如公平贸易（Fairtrade）、有机农业（如EU Organic, USDA Organic）、雨林联盟（Rainforest Alliance） 和4C（Common Code for the Coffee Community） 等。这些并非纯粹的“技术标准”，而是将技术规范作为其认证的准入门槛，核心关注点在于社会责任、环境保护和经济效益的可持续性。

主要咖啡生产国的国家标准或行业最佳实践： 如巴西、哥伦比亚、越南等国家，有其基于多年生产经验形成的成熟技术体系，但多以技术手册、推荐规范等形式存在，并非都以“国家标准（GB）”的严格格式发布。

本文件《咖啡栽培技术规程》（以下简称“本标准”） 是中国针对小粒种咖啡制定的农业行业标准。

本次对比将主要围绕技术框架的完整性、技术指标的先进性、以及对可持续性发展的侧重程度，将本标准与国际主流认证标准和生产国实践进行横向比较。

**2.主要技术内容对比分析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 本修订版标准 | 国际可持续认证标准 | 主要生产国实践 | 对比结论与分析 |
| 覆盖从园地选择、规划、种植、土肥水管理、修剪、病虫害防治到采收、加工、档案追溯的 “全产业链” 技术环节。 | 框架性要求。侧重于设定原则和底线要求（如禁止毁林、保护水源、限制农药等），并提供一份“禁止使用农药清单”。不提供具体的、量化的栽培技术方案（如株行距、施肥量）。 | 侧重于核心高产技术。其技术推荐通常高度集中于品种、施肥、灌溉、病虫害防治等能直接提升产量的环节，技术内容精炼、实用性强。 | 本标准在技术体系的系统性和完整性上具有明显优势。它不仅是生产规范，非常适合用于指导规模化、标准化生产，尤其适用于正在发展中的产区和技术水平不均的农户。 |
| 高度量化和精准化。例如，施肥方案按树龄和预期产量给出了精确的克/株用量；修剪有具体的株高、分枝保留数量指标。 | 缺乏量化技术指标。关注的是结果（如土壤不被侵蚀、水质不受污染），而非具体操作过程。 | 具有一定量化指标，但更依赖区域化建议。会给出肥料配比和大致用量范围，但需要种植者根据土壤检测结果进行调整，强调因地制宜。 | 本标准在操作的直接指导性上更强。其“食谱式”的量化指标降低了技术推广和应用的难度，有利于快速统一生产标准，但可能需要在不同微气候区域进行本地化校准。 |
| 新增了土壤环境质量（GB 15618）、灌溉水质（GB 5084）等强制性国家标准引用；肥料使用直接挂钩绿色食品准则（NY/T 394）；强调生态防护林、荫蔽栽培、生物防治等。 | 可持续性（环境保护、生物多样性、农民福祉）是其存在的根本。要求极其严格，且有独立的认证体系。 | 日益重视，但经济产量仍是首要目标。近年来也在积极推广节水灌溉、综合植保等可持续技术，但其技术体系的出发点仍是保证和提升经济效益。 | 本标准在可持续性方面已与国际主流理念高度接轨，并将抽象原则转化为具体的技术措施。相较于传统生产国以产量为核心的技术体系，本标准在经济效益与生态效益的平衡上做得更好。 |
| 新增独立章节，体系化要求。强制要求按GB/T 42478建立生产档案，实现从产地到产品的信息追溯。 | 认证的强制性要求。可追溯体系是获得认证的前提条件之一，以确保产品符合其标准。 | 主要由大型出口商和精品咖啡庄园实施，以满足国际市场（尤其是欧盟）的要求。并非对所有小农户的普遍性要求。 | 本标准将可追溯性从市场高端需求提升为行业基础性要求，这与中国市场对食品安全日益增长的需求相匹配，是推动产业现代化的重要一步。 |
| 隐含于具体技术中。如通过推荐抗病品种、荫蔽栽培（缓冲温度波动）、水分管理（应对干旱）等技术，增强咖啡园的适应性。 | 明确要求。新版的雨林联盟标准等明确要求农场进行气候变化风险评估并制定适应计划。 | 通过培育和推广抗旱、抗病新品种来实际应对，是实践先行的典范。 | 本标准在气候适应性的“显性化”和“体系化”表述上可进一步加强，但其核心技术措施本身已具备增强气候韧性的功能。 |

**3.总体对比结论**

定位独特，优势互补： 本标准的定位与国际认证标准和主要生产国实践均不同。它兼具了技术手册的详尽性和行业标准的规范性，填补了介于“原则性认证标准”和“经验性技术推荐”之间的空白。

技术内容达到国际先进水平： 本标准修订后，在绿色生产技术、质量安全控制、可追溯体系等方面，已经完全与国际先进理念接轨，甚至在技术措施的细化程度上更胜一筹。

更具操作性和推广价值： 对于中国乃至其他新兴咖啡产区的政府推广部门、合作社和大型农场而言，本标准提供的系统化、定量化技术方案，比原则性的国际认证标准更具直接的指导意义和可操作性，有利于在区域内快速推广标准化生产，提升整体产业水平。

体现了后发优势： 本标准汲取了世界咖啡生产几十年的经验教训，避免了“先污染后治理”的老路，在一开始就确立了“绿色、优质、高效”的高起点发展路径。总结论： 《咖啡栽培技术规程》修订稿是一部技术内容先进、体系完整、兼具中国特色与国际视野的现代农业技术标准。它不仅完全符合国际咖啡产业可持续发展的潮流，而且在技术的系统性和可操作性上形成了独特的优势，对中国咖啡产业提升国际竞争力、实现高质量发展具有重要的战略指导意义。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本次《咖啡栽培技术规程》的修订工作，其起草基础首先立足于我国小粒种咖啡产区的具体生产实践、气候土壤条件及产业发展阶段。在此前提下，起草团队充分研究、参考和吸收了国际咖啡栽培的先进理念、科学原理和成功经验。

对待国际标准与国外规范的基本原则是：“参考其理念，消化其原理，但不盲目照搬其具体指标”，最终目标是制定出一部既符合国际现代农业发展趋势，又完全适应中国国情、具有高度可操作性的技术标准。

**1. 采用国际标准程度的说明**

根据《标准化工作指南 第21部分：采用国际标准》（GB/T 20000.21）的规定，采用国际标准（采标）的程度分为等同采用（IDT）、修改采用（MOD）、非等效（NEQ）。

经仔细核查与比对，本文件没有直接采用或修改采用任何特定的国际标准或国外标准作为起草的蓝本。因此，从严格意义上讲，本标准不属于“采标”标准。其与国际标准的关系更准确地定义为 “非等效（NEQ）” 或 “参考借鉴”。

原因在于：国际上并不存在一个在技术内容、结构和目的上与本标准完全对应的、可供直接采用的国际标准。 国际通行的咖啡可持续标准（如雨林联盟、4C）是认证体系，而非中国语境下的生产技术规程。

**2.合规引用与间接采用国际先进理念的情况**

尽管未直接采标，但本标准在技术内容的确定上，高度合规地引用和间接采用了国际公认的科学原则和先进理念，并已将其转化为适应我国国情的技术要求。这主要体现在：

对“可持续农业”理念的采纳与转化：

国际理念： 保护生态系统、减少化学投入、保障生产者福祉。

本标准转化： 通过强制引用 GB 15618《土壤环境质量》、GB 5084《农田灌溉水质标准》 等国家级环境标准，将抽象的可持续理念转化为必须遵守的强制性技术指标。将肥料使用准则挂钩 NY/T 394《绿色食品 肥料使用准则》 ，实现了与国际有机/可持续标准相似的管理目标，但路径符合中国农业投入品管理体系。

对“综合病虫害治理（IPM）”原则的采纳与细化：

国际原则： 优先采用农业、物理、生物防治，化学防治作为最后手段。

本标准转化： 在“11.1 防治原则”中明确“以农业防治、物理防治和生物防治为主，药物防治为辅”。这完全符合IPM核心思想。同时，本标准提供了远比国际认证标准更具体、更细化的IPM技术措施，如修枝整形、种植荫蔽树、释放天敌、推荐特定生物农药等，使其从原则落地为可操作的技术步骤。

**3.未直接采用国际标准具体技术指标的原因**

本标准未直接移植国际认证标准中的具体条款，主要基于以下国情适应性的考量：

国际标准局限： 国际认证标准多为原则性要求，假设生产者已具备较高技术水平，需要自行制定管理计划。这不符合我国当前多数产区的技术推广需求。直接采用会导致标准“悬空”，无法有效落地。

气候与地理条件差异：

国情： 中国咖啡产区（主要是云南）属于热带北缘和亚热带高原气候，与巴西、哥伦比亚等传统热带产区相比，具有冬季低温、季节性干旱更明显等特点。

国际经验不适用： 直接套用国外基于纯热带气候的栽培模式（如更低的种植密度、不同的物候期管理）是不科学的。因此，本标准中海拔上限的调整、荫蔽树的强调、水分管理的关键期设定等技术内容，均是针对中国独特气候条件的自主创新和适应性修订。

农业生产管理体系差异：

国情： 中国有完善的农技推广体系、特定的农药/肥料登记和管理制度。

国际标准不兼容： 国际认证标准的“禁用农药清单”与中国的农药登记目录可能不完全一致。盲目采用会导致合规性风险。本标准通过引用 GB/T 8321《农药合理使用准则》 等中国国家标准，确保了所有推荐措施都在中国法律法规框架内，具有绝对的合规性和可执行性。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准的修订严格遵循国家现行的法律法规，并与最新的国家、行业标准保持紧密衔接和协调，确保其内容合法、合规、先进、统一。

**1.与法律、行政法规的衔接协调**

本标准的内容完全符合国家在农业、环境、产品质量安全等方面的法律法规要求，是其在这些法律法规框架下于咖啡栽培专业领域的具体化和技术支撑。

| 法律法规名称 | 与本标准的关系说明 |
| --- | --- |
| 《中华人民共和国农产品质量安全法》 | 本标准是此法在咖啡产品生产环节的具体技术落实。标准中关于产地环境要求、农药肥料合理使用、病虫害绿色防控、建立生产记录档案等全部技术内容，均旨在从源头上保障咖啡豆的质量安全，完全符合该法的立法精神与核心要求。 |
| 《中华人民共和国标准化法》 | 本标准的制定、修订过程及内容均符合该法规定。标准的技术要求符合保障人身健康和生命财产安全、生态环境安全的要求，属于该法规定的需要制定强制性标准范围之外的、适用于行业发展的推荐性农业技术标准。 |
| 《中华人民共和国环境保护法》 | 标准中关于园地规划（防护林、水土保持）、土壤管理（禁用有害污泥、垃圾）、施肥管理（平衡施肥减量）、病虫害防治（优先非化学措施）等条款，均体现了保护生态环境、防治污染的要求，是环保法在农业种植领域的具体实践。 |
| 《农药管理条例》 | 标准第11章“病虫害防治”中严格规定农药使用需符合GB/T 8321和GB 4285，并“禁止使用剧毒、高毒、高残留的农药”，这完全遵循了该条例对农药安全、合理使用的强制性规定。 |

**2.与相关标准的衔接协调**

本标准与一系列最新的国家、行业标准进行了有效衔接，通过规范性引用和内容协调，共同构成了一个完整、协调的咖啡产业标准体系。

| 标准类型 | 标准名称及编号 | 与本标准的关系说明 |
| --- | --- | --- |
| 强制性国家标准（直接引用） | GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 GB 5084 农田灌溉水质标准 GB 3095 环境空气质量标准 | 本标准在“4.4 环境条件”中明确要求园地环境必须符合这些强制性国家标准。这确保了标准从源头上与国家最严格的环境保护要求保持强制性的衔接和协调，是标准合规性的基石。 |
| 产品标准（引用） | NY/T 358 咖啡 种子种苗 NY/T 394 绿色食品 肥料使用准则 | 本标准在“7.5 苗木选择”和“8.2.1 施肥原则”中分别引用这些标准。这保证了投入品（种苗、肥料）的质量和安全与本标准的技术要求协调一致，形成了从投入到产出的完整标准链。 |
| 产品与加工标准（引用） | NY/T 604 生咖啡 NY/T 606 小粒种咖啡初加工技术规范 | 本标准在“12 采收、加工、分级、包装...”中直接引用这些标准。这明确了本标准专注于田间栽培环节，其产出的咖啡鲜果和豆子的后续处理、分级、包装等，遵循已有的专门标准，实现了产业链各环节标准的明确分工和紧密协作。 |
| 协调一致的同类标准 | NY/T 5295 无公害农产品 产地环境评价准则 | 本标准在环境评价方法上与之协调，共同支撑产地环境的安全性评价。 |

**3.协调性结论**

合法性： 本标准所有技术内容均在国家法律法规的框架内制定，无任何与之冲突的条款。

系统性： 通过规范性引用，本标准与上下游标准（从种苗、肥料到加工、产品）形成了有机的整体，共同构成了支撑咖啡产业高质量发展的标准体系。

先进性： 引用的均为现行有效的最新版本标准（如NY/T 394-2023），确保了本标准技术要求的时效性和先进性。

互补性： 本标准聚焦于“栽培技术”，与引用的环境标准、产品标准、加工标准等各有侧重，互为补充，避免了交叉重复和潜在矛盾。

综上所述，《咖啡栽培技术规程》（修订稿）与现行的法律、行政法规及相关标准体系衔接紧密、协调一致，其发布和实施将进一步健全和完善我国咖啡产业的标准体系。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

标准起草过程中并未出现显著的争议或需要处理的分歧。

八、涉及专利的有关说明

1.经标准起草工作组充分调查与研判，现就本文件可能涉及专利的情况说明如下：

基于目前的调查，未发现本文件的必要技术内容明确涉及已知的有效专利。标准中规定的技术措施，如施肥方法、修剪原则、病虫害综合防治策略等，均属于行业内公开的、普遍适用的农业技术知识和实践经验。

2.郑重声明

尽管已进行初步调查，但本文件的发布机构无法保证本文件的全部内容均不涉及他人的专利或其他知识产权。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

3.反馈与承诺

我们郑重邀请社会各界，特别是在标准征求意见阶段，对可能涉及的专利情况予以关注和反馈。

在提交反馈意见时，如您知悉本文件任何部分涉及专利，请务必将您知道的相关专利信息（包括专利号、专利持有人名称、涉及的标准条款等）连同支持性文件一并附上。

标准起草工作组承诺，在收到确切的专利信息后，将依据国家标准化管理的相关规定，积极与专利权人进行沟通和协调，妥善处理知识产权问题，以确保本文件的顺利发布和实施不侵犯他人的合法权益。

（标准起草工作组，联系人：王春婷18208771030）

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

**1.组织措施**

成立标准宣贯小组：建立以本标准主编单位为主体的技术服务队伍，联合地方推广部门及种植企业代表组成的标准宣贯小组，制定详细的标准宣贯方案，明确各阶段的任务和目标，并按照方案实施，确保标准实施的顺利推进。

**2.技术措施**

本标准发布后，建议在全国咖啡产区，举办由种植专业户、科技推广人员等有关人员参加的标准宣贯培训班，并将标准在相关网络平台公布，发挥标准对咖啡种植技术的指导作用。

建立以本标准主编单位为主体的技术服务队伍，及时解决标准使用过程中出现的各类问题和困难，并在云南各个相关生产单位、种植户，提供现场技术指导，帮助种植户理解和掌握新标准的具体操作方法。

建立示范基地，在主要咖啡种植区建立标准化示范基地，展示标准实施的具体操作流程和效果，供种植户参观学习。

**3.过渡期安排**

过渡期长度：建议设立6个月的过渡期，逐步推动标准的全面实施。

**4.实施日期**

实施启动日期：建议在标准发布后的第一个种植季开始实施，具体时间可根据当地的种植周期确定。

全面实施日期：在过渡期结束后，全面实施新标准。

十、其他应予说明的事项

无。

参考文献

1. 马关润,马红英,刘成,等.咖啡锈病发生规律调查及施药适期研究[J].中国森林病虫,2024，43(2):18-24.
2. 吴伟怀,陆英,汪全伟,等.咖啡病虫草害识别与防治[M].中国农业科学技术出版社,北京：2023,p102-107.