

# 刺梨汁无添加酵活工艺技术规范

## 编制说明

### 一、标准制定的背景

#### （一）任务来源与立项背景

刺梨（*Rosa roxburghii* Tratt）属蔷薇科蔷薇属植物，是我国西南地区特色优势水果资源，主要分布于贵州、广西、四川等地。刺梨成熟果实口感酸涩且带刺，不利于直接大量食用；同时果实组织娇嫩，易受机械损伤与病原菌侵染而腐烂变质，鲜果损耗与季节性波动显著。因此，刺梨产业以深加工转化为主，饮料及食品饮品类产品在加工产品中占比较高，是刺梨产业规模化发展的重要路径。行业调研显示，截至 2024 年我国刺梨种植面积约为 820 万亩，主产区鲜果年产量突破 150 万吨，但精深加工转化率仅约 28%，显著低于部分同类小浆果。行业总体呈现“产能扩张快、标准化滞后、企业加工技术水平分化明显”的特征：部分企业具备现代化管控能力，但仍有较高比例企业采用经验主导的作坊式生产方式，关键工艺参数缺乏统一依据。

在“健康中国”战略和健康消费升级背景下，消费者对刺梨产品提出了更高要求，集中体现在更天然（配料更简洁）、更低糖、保留更多活性成分并具备稳定品质。以“酵活/发酵”为核心环节的刺梨汁深加工被认为是提升口感与功能价值的重要方向，但现阶段存在工艺路线多样、关键参数不统一、过程证据链不足、检测方法不一致等问题，导致产品质量一致性和安全性难以稳定保证。当前刺梨加工企业普遍存在“工艺靠经验、指标靠抽检、证据链不完整”的共性短板：原料清洗、破碎与澄清方式不统一，造成维生素 C 氧化损失与风味差异；原料清洗水温与时间缺乏依据、操作从冷水到热水不等，初始菌落负荷波动大，为后续发酵安全埋下隐患；发酵条件差异显著，SOD 等活性成分保留率差异大；杀菌方式差异明显，部分企业仍采用高温灭菌，造成热敏性物质分解，影响产品功能定位与稳定性。在此基础上，标准制定旨在明确刺梨汁酵活过程的关键技术要求与工艺边界，形成统一的全过程控制规范，为生产企业提供可操作、可核查的技术指引，减少不同地区、

不同企业之间的生产差异，提高产品的均一性与稳定性，进而提升产业整体竞争力，并推动企业在标准框架下持续开展工艺优化与技术创新。

从科学与技术基础看，刺梨富含多糖、多酚、黄酮、SOD、三萜类、有机酸及抗坏血酸等多种生物活性物质。相关研究提示其在抗氧化、护肝与抗应激、解毒与重金属干预、糖脂代谢相关调节以及抗炎、免疫调节、神经保护与延缓衰老等方向具有潜在价值。需要强调的是，上述作用多来自基础研究或动物实验，不能直接等同于对人群的确证功效；但对工艺标准而言，这些研究共同指向一个关键结论：刺梨活性物质多样且对加工条件敏感，氧、光、温度等过程因素会显著影响活性保留与稳定性。因此，标准在技术路径上强调无氧、避光、长周期与低损伤的组合控制，符合保留活性成分与清洁标签的发展趋势，并通过等效原则为不同规模企业提供可实施路径，兼顾先进性与适配性。同时，标准优先采用可在现有生产线条件下落地的过程控制方式（如过滤目数、沉淀条件、充氮接口、密封避光贮存等），鼓励采用经验证的低损伤杀菌与密封转运系统；其新增成本主要集中在记录与监测体系、关键设备适配，而综合收益体现在稳定出品率、降低质量事故与提升市场溢价能力。

从标准化现状看，国内刺梨相关标准多集中在产品分类、感官与理化指标、通用卫生要求等方面，对“无添加酵活工艺”全过程关键参数控制、过程记录与稳定性证据要求相对不足；国际方面，发酵/酵活类蔬果汁产品标准化呈现“功能成分门槛+稳定性证据+溯源数据”并重趋势，日本市场实践更关注特定功能成分阈值并与工艺路线关联，欧盟等市场对健康声称管理严格，强调活性成分稳定性、全链条溯源与可核查过程证据。在此背景下，建立统一的刺梨汁无添加酵活工艺技术规范具有明显现实意义：既可为国内企业提供工艺一致性基准，减少“同名不同质”，也可为企业开展稳定性研究、第三方认证与对外贸易合规提供可核查框架。

基于上述背景，中国健康管理协会组织有关单位启动《刺梨汁无添加酵活工艺技术规范》团体标准编制工作。标准名称为《刺梨汁无添加酵活工艺技术规范》，性质为团体标准（工艺技术规范类），定位为面向刺梨汁无添加酵活加工全过程的技术规范，规定原料验收与预处理、破碎压榨、过滤澄清、沉淀与无氧贮存酵活、二次过滤、低损伤杀菌、灌装与贮运等关键环节技术要求，并提出灌装产品关键品

质与安全指标。标准适用于以刺梨鲜果为原料，经破碎、压榨、过滤、沉淀、无氧贮存酵活、二次过滤、杀菌及灌装等创新技术工序制成的刺梨汁酵活产品生产过程。

## （二）起草单位情况

贵州山王果健康实业有限公司（以下简称“公司”）一直致力于刺梨有关产品的研发，尤其是对刺梨产品营养价值的深入研究。为了解决刺梨活性物质在高温下容易被破坏的问题，公司自主研发了高频磁力线切割杀菌技术，有效保留了刺梨中的SOD、VC、VP等活性物质，并在杀菌过程中，实现刺梨原汁小分子团化，更易人体吸收，智能低温充氮无菌储存系统，最大程度保证产品中的营养稳定性，显著提高了产品的品质。公司与贵州医科大学、贵州医科大学附属医院联合开展刺梨酵活原液医学人体临床项目。该项目旨在研究刺梨酵活原液对高脂血症患者的干预和防治，这是贵州刺梨行业首次进行的人体临床研究，具有里程碑意义，标志着刺梨产业在医学研究领域的一次重大突破。另一项实验研究表明：酵活刺梨原液具有作为急性肺损伤辅助治疗的潜力。同时对刺梨酵活产品的物资基础研究表明：酵活后产品活性会有所增加。公司还与贵州省农科院生物技术研究所在原汁与酵活原液分批次分时间进行营养成分对比，酵活后的刺梨原液的总黄酮类物质提升，果糖趋近于0值。

中国健康管理协会食品标准与营养健康分会，分会会长陈洪俊研究员是国家标准委员会的资深专家和管理者，也是标准政策及相关规定的决策者，熟悉国际标准、国家标准、行业标准和团体标准制修订及相关管理规定，负责和参与了大量标准的制修订。副会长兼秘书长张兵教授曾任国家卫生健康行业营养标准专业委员会秘书长，从事卫生健康行业标准工作近20年，完成了50余项营养标准的审查、上报和颁布等，牵头起草了多项营养行业标准，两位标准领域的著名专家全程参与指导该标准的起草。

农业农村部食物与营养发展研究所，长期致力于畜牧业经济及优质畜产品消费领域的研究工作，主持完成了多项农业行业标准、优质畜产品团体标准的制定工作。

此外还有中国医学科学院药用植物研究所、贵州德润实业有限公司、贵州碧宸科技（集团）有限公司、青岛农业大学食品科学与工程学院、贵州医科大学、贵州

省农科院生物技术研究所以、贵州刺力王生物科技有限公司、贵州刺梨行业协会、贵州中晨农业有限公司。上述单位均在行业体系内深耕营养，有较为丰富的经验。

本标准的主要起草人：黄训才、苏畅、周琳、余丹敏、张兵、姜宁、赵国宁、李剑、余丹梅、杨庆利、王鹏娇、王辉、陈朝军、王梅、罗婧文、华再稳、黄喜文、王海、王云鹏、刘腊梅、李敏、龚孟。

## 二、主要工作过程

（一）前期调研与资料收集。从 2025 年初开始起草组开展法规与标准体系梳理，收集国内外刺梨产品、发酵蔬果汁、果汁加工与低损伤杀菌等相关标准资料；调研主产区典型企业生产现状、设备条件与质量控制体系；汇总企业在抽检、投诉、流通与出口方面的主要问题与需求，并结合科研文献与背景材料总结刺梨主要活性成分特点与敏感性。

（二）标准草案形成与内部讨论。依据调研结果，起草组按照“风险控制—关键参数量化—指标可检验”的思路形成标准草案，明确加工基本要求、工艺流程与技术要求（一次过滤目数、沉淀条件、氮气纯度、无氧贮存醇活时长、二次过滤与杀菌方式等），并提出灌装产品植物化学物、果糖与重金属等指标界限值。草案在起草单位范围内进行了多轮内部讨论与修订。

（三）验证试验与数据积累计划。为增强条款证据支撑，起草组开展了多批次样品过程采样（发酵前、沉淀后、醇活不同时间点、杀菌前后等关键节点），在代表性企业开展对照验证；推动关键指标检测方法一致性评估与跨实验室比对；开展贮存期稳定性研究，形成送审与报批支撑材料。

（四）公开征求意见与评审安排。起草组按团体标准程序组织同行专家审查、社会公开征求意见，召开专家论证会与产业座谈会，汇总意见并形成修改说明；在完成意见处理后形成送审稿、报批稿及配套材料。

## 三、标准编制原则

1.合法合规、强制性标准优先：标准不降低食品安全国家标准底线要求，并在不冲突前提下提出更细化的过程控制与更高质量目标。

2.科学性与先进性：以刺梨活性物质敏感性、醇活机理与风险控制为基础，体现无添加醇活与低损伤加工趋势。

3.可操作性与可检验性：关键参数可执行可记录，关键指标可检测可复核。

4.协调性与兼容性：与现行通用卫生规范、相关产品标准保持协调，允许在等效原则下采用不同技术方案。

5.经济合理与可推广：兼顾不同规模企业实施成本与产线条件，强调可复制推广与持续改进。

#### 四、标准条款结构设置说明

（一）范围。明确标准适用对象、原料范围、工序边界以及不适用情形，避免企业将外加糖/外加菌种的强发酵路线混同为本标准“无添加酵活”工艺。

（二）规范性引用文件。列入生产用水、感官分析方法学、通用卫生规范、污染物/致病菌/真菌毒素限量与检验等必要标准，为标准实施提供可直接引用的依据，减少重复规定。

（三）术语和定义。围绕“刺梨”“刺梨汁”“无添加酵活工艺”等关键概念给出定义，确保不同企业与检测机构对术语理解一致，降低争议。

（四）酵活工艺流程和技术要求。采用“关键工序+关键参数+过程判定”方式描述，覆盖原料预处理、破碎、压榨、一次过滤（ $\geq 800$ 目）、沉淀（2—3天）、99.99%氮气无氧贮存沉淀、储存酵活（ $\geq 300$ 天）、二次离心过滤及杀菌等，确保条款既可执行又可核查。

（五）刺梨汁品质要求。设置刺梨汁感官要求（色泽、滋味气味、组织状态及检验方法）以及营养成分界限值与污染物限量要求，使工艺控制与成品评价相衔接。

本标准作为工艺技术规范类文件，条款结构在“范围—规范性引用文件—术语和定义—酵活工艺流程和技术要求—刺梨汁品质要求”的主线下设置，体现从边界界定到全过程控制、再到成品要求的逻辑闭环。

#### 五、术语理解与合规边界提示

（一）关于“无添加”的边界。“无添加”限定为生产过程中不额外添加糖（如蔗糖、果葡糖浆等），不以外源添加剂（酸度调节剂、增稠剂、甜味剂等）掩蔽风味缺陷；如企业采用外源菌种或酶制剂，应在企业内部管理文件中明确其用途、使用量、残留或失活控制，并开展等效性验证，避免消费者误解与合规风险。

（二）关于“酵活”的表述。为避免与“酵素”市场概念混淆，本标准建议使用“酵活”指代在特定密封无氧条件下发生的缓慢转化过程，并以果糖降低与活性指标变化作为可验证结果，而不以夸大性的功效表述作为依据。

（三）关于健康声称与宣传。标准作为工艺规范不涉及功效宣称。企业如开展功能性宣传，应严格遵守相关法律法规与监管要求，基于真实、充分且可核查的证据，避免将基础研究结论直接外推为人群功效。

## 六、标准主要工艺流程和技术要求

### （一）加工基本要求

加工基本要求参照通用卫生规范，重点强调：生产区域合理分区；设备与管道便于清洗消毒且满足密封转运要求；沉淀罐与储存罐应具备避光、密封与充氮接口；关键测量设备（温度、压力、氧含量/溶解氧等）应定期校准；人员进入关键区域应执行更衣、洗手消毒流程，并接受关键控制点培训；建立清洗消毒、虫害控制、设备维护、异常处置、留样与追溯等制度。

### （二）工艺流程与关键参数

0.原料预处理。包括原料验收、筛选、除杂、清洗和风干等工序。通过验收的原料应去除杂草、树叶、梗、枯枝等杂质及果径 $<2.0\text{cm}$ 的次果；清洗用水应符合GB 5749的规定；清洗和风干后原料表面应无明显水珠且干净无杂质附着。上述要求用于降低初始菌落负荷波动并减少带入性污染风险。

1.破碎与压榨。破碎后果渣应均匀不结团、果汁不外漏；压榨后果渣紧握成团无渗漏，原汁颜色为黄色或淡黄色，刺梨特有果香明显、无杂味，允许少量颗粒状残留物。该要求用于保证压榨效率与后续澄清稳定性，并以感官判定提供快速过程控制依据。

2.一次过滤。一次过滤采用振动筛，目数 $\geq 800$ 目。该参数用于显著降低粗纤维与悬浮颗粒，减少后续沉淀负荷，降低贮存期絮凝与褐变风险，同时为二次离心过滤提供稳定前处理状态。

3.沉淀。一次过滤后的原汁进入沉淀罐沉淀 2—3 天，沉淀罐需密封、避光，并充入纯度 99.99%的氮气实现无氧贮存沉淀。该环节用于进一步去除悬浮物与胶

体，提高上清澄清度；同时通过无氧与避光降低氧化反应速率，保护多酚、抗坏血酸与 SOD 等氧敏成分。

4.无氧贮存酵活。沉淀后抽取上层清汁，经密封管道进入储存罐，在密封、避光、充入纯度 99.99%氮气条件下常温无氧贮存发酵，发酵时间 $\geq 300$  天，并定期检查温度控制与氮气补充。该条款为“无添加酵活”核心条款。

5.二次过滤。将酵活原液经密封管道转运并用离心机过滤，过滤后原液无悬浮物，色泽为黄色或棕黄色，具刺梨酵活果香。该环节用于进一步提高澄清度，降低灌装后沉淀与浑浊风险。

6.杀菌。将二次过滤后的原液输送至磁力线切割杀菌系统，实现高效杀菌并促进大分子团向小分子团转化。

### **（三）灌装产品品质与安全指标**

1.感官要求与检验方法。灌装刺梨汁应符合规定的感官要求：色泽为浅黄色至黄褐色；滋味和气味具有刺梨应有的香气及滋味，酸甜微涩，无异味；组织状态为均匀一致、透明的液体，久置后允许有微量沉淀。感官检验方法引用 GB 10220。该条款用于将“工艺控制”与“成品可感知质量”建立直接对应关系。

2.植物化学物与果糖界限值。灌装产品总多酚 $>69000\text{mg/L}$ 、总黄酮 $>2900\text{mg/kg}$ 、果糖 $<0.5\text{g}/100\text{g}$ ，体现“活性提升+低糖化”的产品核心价值。

3.重金属限值。提出总汞（Hg） $<0.01\text{mg/kg}$ 、铅（Pb） $<0.05\text{mg/kg}$ 、总砷（As） $<0.005\text{mg/kg}$  等的高于国家食品安全标准的限量要求，用于提升安全边际并应对原料产地差异与国际市场风险。

4.微生物与其他安全指标衔接。真菌毒素限量应符合 GB 2761 的规定。微生物限量应符合 GB 29921 的规定。

## **七、技术依据及风险控制措施**

### **（一）无氧、避光与密封控制的科学依据**

刺梨汁中抗坏血酸、多酚、黄酮以及 SOD 等对氧和光敏感：氧可诱导酶促/非酶促氧化反应，造成褐变、风味劣变与活性下降；光照可加速部分氧化反应与色泽变化。沉淀与酵活贮存阶段均强调“密封、避光、充氮无氧”，其根本目的在于降低体系氧分压、减缓氧化反应并抑制需氧腐败菌生长。

从质量管理角度看，“无氧”必须可证明。仅凭口头描述或经验判断难以支撑企业内部放行、第三方审计及外贸合规。建议企业至少做到三点：第一，建立氮气供方资质与纯度证明文件；第二，建立罐体充氮与补氮记录（时间、压力/流量、纯度证明编号）；第三，引入可量化的氧控制指标（顶空氧含量、溶解氧、罐内压力变化、密封性检测等），并形成“检查—记录—纠偏”的闭环。

同时，密封与避光需要与设备条件衔接。沉淀罐与酵活罐宜采用避光材料或外部遮光措施，连接管道采用食品级卫生管并尽量减少死角；涉及转运的关键环节应采用密闭转运，避免开口暴露导致二次污染与氧进入。

## （二）长周期酵活的工艺逻辑、关键风险与控制措施

规定酵活时间 $\geq 300$ 天，体现无添加条件下“缓慢转化、温和成熟”的工艺特征。与短周期强发酵相比，长周期在风味成熟、口感柔和与稳定释放活性方面具有潜在优势，也更符合“无添加”定位。经在无氧无菌环境中历经300天以上的酵活过程，总多酚、总黄酮等营养成分可显著增加，SOD活性及其抗氧化活性也呈增加趋势。

但长周期也意味着更长的风险暴露窗口。一是密封失效与氧进入导致氧化褐变与活性衰减；二是温度波动导致微生物生态改变，出现批次差异甚至异常发酵；三是过程卫生与交叉污染控制不足导致污染累积。

为控制上述风险，建议配套提出以下措施：①存储用304食品级不锈钢制作的单层储存罐，酵活罐体应具有食品级内衬、卫生级接口与可清洗验证；②建立温度与压力（或顶空氧）监测与报警机制，明确允许波动范围，实时监测，通过手机APP可以直接查看温度情况，并设定预警值；③建立分阶段采样与留样制度，在关键节点对微生物指标、pH、总酸、糖组成、浊度与活性指标进行监测；④建立异常处置程序（胀罐、异味、浑浊异常、微生物超标等的隔离、复检与销毁/返工条件）。

此外，建议在标准实施指南或企业内控文件中明确“酵活成熟度”判定原则：除时间外，可参考糖组成变化、酸度稳定、风味成熟、澄清稳定与关键活性指标达到或接近目标等多维指标共同判定，以减少单一时间指标带来的刚性风险。



### （三）过滤澄清与稳定性：参数设置与验证路径

一次过滤（≥800 目）与二次离心过滤共同决定最终澄清度与贮存期沉淀风险。过滤不足会导致悬浮颗粒与胶体残留过多，增加沉淀负荷与贮存期絮凝；过滤过细则易堵塞、降低产能并增加清洗频次与耗材成本。采用“≥800 目”作为底线要求，具有可推广性。

建议验证路径为：在不同原料批次与不同目数/离心条件下，系统记录浊度、沉淀体积分数、离心后悬浮物残留、灌装后 7 天/30 天沉淀情况，并关联感官与活性指标变化；最终形成“底线要求+推荐范围+适配建议（不同设备）”的证据链。

在企业落地层面，建议建立过滤设备点检制度：筛网完整性、目数标识、振动筛运行参数、清洗消毒与更换周期等应形成记录；二次离心过滤应建立参数固化与变更管理，避免人为随意调整导致批次波动。

### （四）低损伤杀菌：等效性验证与活性保留评价

低损伤杀菌的核心是满足微生物安全底线同时尽量减少对热敏或氧敏活性成分的损伤。部分企业高温灭菌导致热敏性物质分解，而非热杀菌技术应用比例偏低。磁力线切割杀菌作为一种技术路径，其优势在于在密闭系统中完成杀菌并减少热负荷，同时可能对体系聚集态产生影响。

为提升标准兼容性与可推广性，应该明确：①无论采用何种方式，均应达到规定的微生物安全要求；②企业应建立“杀菌验证”文件（含关键工艺参数、验证批次、检验结果与判定结论）；③应对关键活性指标进行杀菌前后对比并形成记录，至少包括维生素 C、SOD、总多酚、总黄酮或等效指标；④在贮存期内开展稳定性追踪，验证活性衰减与感官变化是否在可接受范围内。

对于采用等效技术路线的企业，建议采用“验证后固化参数”的方式管理：验证阶段可进行参数摸索与多批次对照；一旦确认可稳定达标，应将关键参数固化并纳入变更控制，避免随意调整导致杀菌不足或活性过度损伤。

## 八、标准创新点与预期效益

（一）创新点。（1）将刺梨汁无添加醇活工艺技术和全流程工厂数据监控方法及品控、溯源等系统的专利和软著与该项标准深度融合；（2）提出“无添加醇活”工艺边界；（3）将关键过程参数量化并可记录，提升可复制性与可审计性；（4）

将“活性提升+低糖化”作为品质目标并与过程控制衔接；（5）强调低损伤杀菌与等效验证，兼顾先进性与兼容性。

（二）预期效益。标准实施预计可提升质量一致性与安全水平，降低抽检与退货风险；通过过程证据链与检测一致性提升市场信任；推动刺梨深加工技术升级与标准化体系建设，促进区域特色产业高质量发展。

## 九、与现行法律法规及强制性标准的关系

本标准与《中华人民共和国食品安全法》及其实施条例一致，不降低食品安全国家标准要求。标准涉及生产通用卫生、污染物与真菌毒素限量、致病菌限量、生产用水卫生等内容，应满足 GB 14881、GB 2761、GB 2762、GB 29921、GB 5749 等现行强制性标准。本标准作为团体标准，在不与法律法规及强制性标准冲突的前提下，可提出更细化的工艺过程控制与更高质量目标。

## 十、重大分歧意见与处理情况

本标准制定过程中无原则性重大意见分歧。

## 十一、标准实施、宣贯与应用建议

（一）宣贯培训与分层推广。建议面向企业管理层、工艺工程师与质量负责人分别开展培训，突出关键控制点、记录要求与检验方法一致性。

（二）建立试点示范与产线适配报告。建议在主产区选择不同规模企业开展试点示范，形成“条款—参数—数据—成本—问题清单—改进措施”的实施报告。

（三）完善第三方检测能力与能力验证。推动第三方检测机构建立关键指标方法学与能力验证，提升跨实验室一致性。

（四）与产品标准、品牌认证与区域公用品牌协同。鼓励在产品质量分级、品牌认证、地理标志与区域公用品牌体系中引用本标准的工艺要求。

## 十二、参考条目

- 1.GB 5749 生活饮用水卫生标准。
- 2.GB 10220 食品安全国家标准 感官分析 方法学。
- 3.GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范。
- 4.GB 2761 食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量。
- 5.GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量。

6.GB 29921 食品安全国家标准 食品中致病菌限量。

7.GB 4789 食品卫生微生物学检验。

8.DB 52/T 936 地理标志产品 龙里刺梨。