

项目名称	基于 3F 萃取藤椒油标准化加工和副产物综合利用关键技术研究及应用
完成单位	么麻子食品股份有限公司、四川农业大学、四川省食品发酵工业研究设计院有限公司
主要完成人	张志清、朱翔、文成刚、任元元、侯晓艳、赵麟、孟资宽、赵跃军、申光辉、谢天芳
项目简介	藤椒，学名竹叶花椒 (<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.)，因其果皮黄绿色，也称为“青花椒”。主要分布于我国西南地区，其中，四川省产量全国第一，尤以洪雅藤椒、金阳青花椒为代表，被评为国家地理标志产品。2017年起，么麻子食品股份有限公司等单位发挥产学研优势，针对藤椒品质差异大、加工关键技术少、副产物利用率不高、工业化装备短缺等现象，着力解决藤椒油加工标准化体系缺失的共性关键问题，开展了“藤椒油标准化加工和副产物综合利用”研究与应用。取得以下成果： 1. 藤椒原料品质质量标准建立。根据不同产地、不同成熟期新鲜藤椒的品质变化规律，建立了原料质量标准，确定了各指标的控制界限，分析藤椒风味成分构效的变化机制，研究藤椒原料储藏影响因子及关键控制技术，为藤椒油产品质量稳定提供原料保证。 2. 基于3F萃取藤椒油加工关键技术研究。通过对藤椒油加工中关键参数的优化，集成鲜榨 (Freshly squeezing)、閤制 (Frying) 和CO₂超临界萃取 (supercritical Fluid extraction) 三重萃取操作，应用二次萃取优化精油提取工艺，创新研发三重同步工艺 (3F) 技术，有效提高了藤椒油加工标准化水平。 3. 基于指纹图谱的藤椒油品质质控研究。运用HPLC、GCMS等技术，建立基于麻味和香气成分的藤椒油指纹图谱，构建产品质量评价体系，弥补了传统感官评价主观性强、稳定性差的缺陷，为藤椒油加工质量控制、品质分级和防伪鉴别提供了技术保障。 4. 副产物活性成分高效利用关键技术研究。利用微生物+生物酶预处理+发酵液pH动态调节等手段，创建了饼粕中蛋白质和油脂连续提取技术，解决了提取繁复、效率低的问题；建立副产物功能成分数据库，采用“复合微生物直投预处理”，提高黄酮提取率。 5. 集成创新藤椒油生产配套装备。针对3F萃取藤椒油加工关键技术，研发配套加工装备；针对藤椒油包装特点，设计适配于扁平、椭圆状包装玻璃瓶的全自动灌装生产线，生产效率提高40%以上，节约成本20%~30%以上，显著提升了我国藤椒油加工工业化装备水平。 成果参与修订行业标准1项，制定企业标准1项；申请发明专利11件（其中已授权1件），授权实用新型专利3件，外观专利2件；登记计算机软件著作权10项；发表论文15篇，其中SCI 7篇，EI 2篇，CSCD 4篇，其它收录2篇。成果在全省多个藤椒企业推广应用，并在么麻子公司建立了藤椒原料验收质量体系1套；建成了具有自主知识产权的藤椒油全自控定量灌装生产线6条。成果应用取得总销售额为15.55亿元，其中累计新增销售11.32亿元（占比72.8%），利税2.86亿元，形成藤椒油产能1.5万吨/年，带动效益20亿元以上。构建了中国藤椒油标准化工业化生产技术体系，带动西南地区藤椒产业发展，为区域经济发展提供了有力保障。 2021年11月27日，四川省食品科学技术学会组织专家对该成果进行了评价，专家组一致认为该成果总体达到国际先进水平，取得了显著的经济和社会效益，为中国藤椒油的产业技术升级改造提供了样板示范。

主要知识
产权和标
准规范等
目录

知识产权 (标准)类 别	知识产权(标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号(标 准编号)	授权(标 准发布) 日期	证书编 号 (标准 批准发 布部门)	权利人(标准起 草单位)	发明人(标准 起草人)	发明专利 (标准) 有效状 态
国家(行业) 标准	绿色食品 调味油	中国	NY/T2111-2 021	2021-05-0 7	NY/T21 11-202 1	么麻子食品股份 有限公司	杜丽娟, 刘艳 辉, 黎其万, 刘宏程, 林涛, 尹本林, 刘兴 勇, 李倩, 陈 静, 向世杰, 李永平, 苟仕 坤, 赵孔发, 唐玉凤, 赵麟, 汪传开	有效
发明专利	一种熟香菜籽油生 产系统及生产工艺	中国	ZL20161077 4913.8	2019-08-0 2	347589 3	么麻子食品股份 有限公司	赵跃军	有效
实用新型专 利	一种藤椒油閤制加 工用加热装置	中国	ZL20202074 8656.2	2020-12-0 4	120682 85	么麻子食品股份 有限公司	赵跃军; 赵麟	有效
实用新型专 利	一种藤椒油的全自 动閤制设备	中国	ZL20202073 9891.3	2021-01-1 5	123320 64	么麻子食品股份 有限公司	赵跃军; 赵麟	有效
实用新型专 利	一种鲜藤椒的筛选 装置	中国	ZL20202056 8429.1	2021-03-1 9	127298 42	么麻子食品股份 有限公司	赵跃军; 赵麟	有效
计算机软件 著作权	调味品生产车间无 线数据采集系统	中国	2019SR1421 122	2019-06-1 0	484187 9	么麻子食品股份 有限公司		有效
计算机软件 著作权	调味品生产加工出 入库防错系统	中国	2019SR1420 581	2019-07-0 9	484133 8	么麻子食品股份 有限公司		有效
计算机软件 著作权	么麻子调味品生产 设备管理系统软件	中国	2019SR1430 369	2019-05-1 0	485112 6	么麻子食品股份 有限公司		有效
计算机软件 著作权	么麻子调味品质量 追溯系统	中国	2019SR1430 488	2019-04-0 1	485124 5	么麻子食品股份 有限公司		有效

论文专著 目录	序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码 (xx年xx卷xx页)	发表时间 (年 月 日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引总次数	检索数据库	论文署名单位是否包含国外单位
	1	Composition, structure and flavor mechanism of numbing substances in Chinese prickly ash the genus <i>Zanthoxylum</i> : A review / Food Chemistry / 罗晶晶、课静璇、侯晓艳、黎杉珊、罗擎英、吴贺军、申光辉、张志清	2022年373卷131454	2020-10-23	张志清	罗晶晶	罗晶晶、课静璇、侯晓艳、黎杉珊、罗擎英、吴贺军、申光辉、张志清	1	Web of science	否
	2	Changes in qualities of dried <i>Zanthoxylum armatum</i> DC. at different storage methods / Food packaging and shelf life / 成金曦、课静璇、侯晓艳、黎杉珊、罗擎英、申光辉、吴贺君、李美良、刘兴艳、陈安均、张志清	2021年29卷100716	2021-07-03	张志清	成金曦	成金曦、课静璇、侯晓艳、黎杉珊、罗擎英、申光辉、吴贺君、李美良、刘兴艳、陈安均、张志清	1	Web of science	否
	3	不同加工工艺藤椒油的麻味物质和风味成分 / 食品与发酵工业 / 蒋凌燕, 朱翔, 赵麟, 文成刚, 尤霜, 谢天芳, 代倩	10. 13995/j.cnki. 11-1802/ts. 030190	2022-01-19	朱翔	蒋凌燕	赵麟, 文成刚, 尤霜, 谢天芳, 代倩	0	中国科学引文数据库	否

	4	Physicochemical , antibacterial, and biodegradability properties of green Sichuan pepper (Zanthoxylum armatum DC.) essential oil incorporated starch films / LWT-food science and technology / 王艳玲、罗晶晶、侯晓艳、吴贺军、李庆业、黎杉珊、罗擎英、李美良、刘兴艳、申光辉、陈安均、张志清	2022年161卷113392	2022-04-01	张志清	王艳玲	王艳玲、罗晶晶、侯晓艳、吴贺军、李庆业、黎杉珊、罗擎英、李美良、刘兴艳、申光辉、陈安均、张志清	0	Web of science	否
	5	Influence of drying methods on quality of Zanthoxylum armatum DC. and mathematical modelling of the drying kinetics / International Conference on Environmental Engineering, Agricultural Pollution and Hydraulical Studie / 夏东, 蒋凌燕, 成金曦, 侯晓艳, 黎杉珊, 罗擎英, 申光辉, 吴贺君, 陈安均, 张志清	2021年269卷169-178页	0000-00-00	张志清	夏东	蒋凌燕, 成金曦, 侯晓艳, 黎杉珊, 罗擎英, 申光辉, 吴贺君, 陈安均	0	Web of science	是
提名者及 提名意见	我单位认真审阅了该项目提名书和相关附件资料，提供的资料齐全、详实、真实可靠，该项目已按要求进行公示，无异议。 该成果围绕我国藤椒油生产中的标准化体系滞后的关键性问题，坚持基础研究和应用研究并重，产学研有机融合，通过实施“基于 3F 萃取藤椒油标准化加工和副产物综合利用关键技术研究及应用”项目，系统开展了不同产地及成熟期藤椒质量控制体系研究、基于 3F 萃取藤椒油加工标准化研究、基于指纹图谱技术的藤椒油品控制技术研究、藤椒油及藤椒副产物活性成分高效利用关键技术研究、藤椒油生产工艺配套装备集成应用与示范等的研究，成果整体达到国际先进水平。 本成果参与修订行业标准 1 项，制定企业标准 1 项；申请发明专利 11 件（其									

	中已授权 1 件), 授权实用新型专利 3 件, 外观专利 2 件; 登记计算机软件著作权 10 项; 发表论文 15 篇, 其中 SCI7 篇, EI2 篇, CSCD4 篇, 其它收录 2 篇。项目成果在全省多个藤椒企业推广应用, 特别是在第一完成单位么麻子食品股份有限公司, 取得了显著的经济和社会效益。建立藤椒原料验收质量体系 1 套; 建成了具有部分知识产权的全自控定量灌装藤椒油生产线 6 条, 实现年销售 10 亿元以上, 带动效益 20 亿元, 减少人力 20%-30%, 提高生产效率 40%以上。2018 年-2021 年, 公司年加工藤椒油 1.5 万吨以上, 总销售额为 15.55 亿元, 其中应用本成果累计新增销售 11.32 亿元 (占总销售额 70%以上), 新增利税 2.86 亿元。通过本成果构建了中国藤椒油标准化、工业化生产技术体系, 实现了藤椒油高效生产, 保障了产品质量, 为我国藤椒精深加工产业升级提供了样板示范, 带动四川、重庆、云南、贵州等西南地区藤椒产业发展, 推动藤椒加工成为脱贫攻坚和乡村振兴重要支撑, 为区域经济发展提供了有力保障。 提名该项目为四川省科学技术进步奖。
--	--