

2023 年度四川省科学技术奖提名项目公示信息

科学技术进步奖

一、项目名称

郫县豆瓣罐式稳态发酵关键技术创新与应用

二、提名单位

四川省教育厅

三、提名意见

该项目针对传统发酵调味品——郫县豆瓣产业现代化升级改造过程中核心技术瓶颈问题，开展了系统深入的研究并应用，形成如下成果：

首次全面系统的阐明了传统自然发酵模式下生产的郫县豆瓣关键风味的物质基础，解析了酱醅关键风味的形成路径及呈味机制；系统探究了在开放条件下自然发酵郫县豆瓣过程中微生物群落演替规律，为标准化生产工艺的建立及智能化罐式发酵装备的设计奠定了理论基础。

基于对传统“翻晒露”生产工艺的发酵原理解析和发酵模拟，阐明了罐式发酵过程中水分、温度、氧气、光照、搅拌和物料体系分布等因素对产品品质的影响机制，首创了封闭式多尺度温流场耦合发酵新工艺，为郫县豆瓣智能化罐式发酵提供了技术支撑。

创制了与郫县豆瓣罐式发酵工艺配套的制曲系统、豆瓣漂蒸、智能发酵罐等关键设备，构建了在线检测与数字化追溯体系，建成了年产 10 万吨的郫县豆瓣智能化罐式发酵生产线 2 条。实现了郫县豆瓣生产方式的重大变革。

项目获国家发明专利 18 件、实用新型专利 35 件，发表论文 34

篇，其中 SCI 收录论文 18 篇。培养研究生 17 人。

四川省农村科技发展中心组织以庞国芳院士为组长的同行专家评价认为：该成果创新性突出，整体达到国际先进水平。

提名该项目为 2023 年度四川省科学技术进步奖。

四、项目简介

郫县豆瓣是我国传统发酵调味品，其风味芳香浓郁、醇厚鲜美，被称作“川菜之魂”。郫县豆瓣的生产目前主要以开放式传统发酵工艺在陶缸或条池中进行甜瓣子、辣椒醪及二者混合后熟发酵。项目先后阐明郫县豆瓣发酵风味物质基础及形成机制，传统发酵方式关键工艺原理，设计开发了主要发酵设备及配套设备，开发了基于新设备的生产工艺，构建了现代化生产体系。主要科技创新如下：

1. 首次全面系统的阐明了郫县豆瓣关键风味的物质基础，建立了郫县豆瓣风味轮廓特征描述和 30 条郫县豆瓣新型呈味肽库，解析了酱醪关键风味的形成路径及呈味机制；系统探究了郫县豆瓣发酵过程中微生物群落演替规律，为罐式稳态发酵工艺设计奠定了理论基础。

2. 基于对郫县豆瓣传统发酵工艺和恒温封闭罐式发酵工艺技术的深入探究和模拟，首次提出了封闭式梯度稳态温度场发酵和封闭式多尺度温流场耦合发酵新工艺。建立了郫县豆瓣罐式稳态发酵新工艺核心技术体系。

3. 发明了原料辅料清洗设备，圆盘制曲装置，创新设计开发了智能型多功能郫县豆瓣发酵罐及相关配套装备，集成了原料预处理系统、圆盘制曲系统、梯度稳态温度场罐式发酵技术、无损品质检测与追溯系统等工艺体系，构建了郫县豆瓣智能生产模式，实现全过程自动化生产。

项目获国家授权专利 53 件，其中发明专利 18 件，发表论文 34

篇，其中 SCI 收录论文 18 篇，培养研究生 17 人。

五、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
发明专利	一种郫县豆瓣生产方法	中国	ZL201810041639.2	2021.07.13	国家知识产权局	四川饭扫光食品集团股份有限公司	谢建将; 景晓青; 王沁峰; 段振楠	有权
发明专利	一种多温段控制郫县豆瓣后熟发酵工艺	中国	ZL201810103406.0	2021.07.30	国家知识产权局	西华大学	丁文武; 车振明; 刘建伟; 刘平; 刘义; 黄玉坤; 吉礼; 谢思; 熊乙帆; 吉俊臣	有权
发明专利	豆瓣酱智能生产设备	中国	ZL201810038290.7	2023.05.26	国家知识产权局	西华大学	林洪斌; 车振明; 刘平; 包志军; 何强; 邢亚阁; 向琴; 于筱雨	有权
发明专利	一种郫县豆瓣连续封闭后熟发酵生产工艺	中国	ZL201810102714.1	2021.09.24	国家知识产权局	西华大学	丁文武; 车振明; 刘建伟; 刘平; 刘义; 黄玉坤; 吉礼; 谢思; 熊乙帆; 吉俊臣	有权

发明专利	一种低生物胺郫县豆瓣酱的加工工艺	中国	ZL201710686286.7	2019.11.12	国家知识产权局	西华大学	吴韬；车振明；袁旭	有权
发明专利	一种豆瓣酱加工用智能型翻料设备	中国	ZL20210120362.9	2023.01.24	国家知识产权局	四川省郫县豆瓣股份有限公司	朱奇；黄家全；兰云贵；陈海风；彭训亮；赵彬媛；张宏宇；胡宇熙；赵晓燕；向利	有权
发明专利	一种豆瓣干燥回香系统及其干燥回香方法	中国	ZL201810041069.7	2020.09.08	国家知识产权局	四川饭扫光食品集团股份有限公司	谢建将；景晓青；段振楠；王沁峰	有权
实用新型专利	红油豆瓣酱智能生产设备	中国	ZL201820065220.6	2019.05.10	国家知识产权局	西华大学	车振明；林洪斌；刘平；包志军；何强；邢亚阁；向琴；于筱雨	有权
实用新型专利	一种制备豆瓣用发酵罐	中国	ZL201820070242.1	2020.11.24	国家知识产权局	四川饭扫光食品集团股份有限公司	景晓青；谢建将；王沁峰；段振楠	有权
实用新型专利	郫县豆瓣生产系统	中国	ZL201820068706.5	2019.08.20	国家知识产权局	四川饭扫光食品集团股份有限公司	谢建将；王沁峰；段振楠；景晓青	有权

六、 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	Characterization of odor components of Pixian Douban (broad bean paste) by aroma extract dilute analysis and odor activity values/International Journal of Food Properties	2019, 22, 1223-1234	2019.01.01	He, Qiang	Hongbin Lin	Yan Liu, Qiang He, Ping Liu, Zhengming Che, Xuemei Wang, Jiaquan Huang	32	Web of Science	否
2	Correlation between microbial communities and key flavors during post-fermentation of Pixian broad bean paste/Food Research International	2020, 137, 109513	2020.07.08	Ping Liu	Ping Liu	Qin Xiang, Wenjia Sun, Xuemei Wang, Junfan Lin, Zhenming Che, Peihua Ma	15	Web of Science	否
3	Fermentation characteristics of Pixian broad bean paste in closed system of gradient steady-state temperature field/Food Chemistry	2022, 374, 131560	2021.11.12	Wenwu Ding	Wenwu Ding	Xiaoqing Ye, Xiaoyan Zhao, Yan Liu, Manna Zhang, Yifei Luo, Yuanru Xiong, Yi	4	Web of Science	否
4	复合菌株共培养制曲改善郫县豆瓣成曲酶系活力/食品与发酵工业	2019, 45(1), 8	2019	唐洁	陈廷廷	胡琼, 雷丹, 朱纯莹, 张庆, 向文	16	中国知网	否

5	Chemical profiling and metabolic mechanism of Pixian doubanjiang, a famous condiment in Chinese cuisine/ LWT-Food Science and Technology	2021, 145, 111274	2021.03.12	Tao Wu	Weili Li	Yushu Liu, Yuxin Ye, Zhengming Che	2	Web of Science	否
合 计							69		否

七、主要完成人

姓名	排名	技术职称	完成单位	工作单位
唐洁	1	教授	西华大学	西华大学
丁文武	2	教授	西华大学	西华大学
林洪斌	3	副教授	西华大学	西华大学
吴韬	4	研究员	西华大学	西华大学
谢建将	5	高级工程师	四川饭扫光食品集团股份有限公司	四川饭扫光食品集团股份有限公司
朱奇	6	工程师	四川省郫县豆瓣股份有限公司	四川省郫县豆瓣股份有限公司
刘平	7	教授	西华大学	西华大学
唐勇	8	教授	西华大学	西华大学
李想	9	教授	四川旅游学院	四川旅游学院
徐敏	10	副教授	西华大学	西华大学

八、完成单位

排名	单位名称
1	西华大学
2	四川饭扫光食品集团股份有限公司
3	四川省郫县豆瓣股份有限公司
4	四川旅游学院