



2026年第52卷第7期 (总第547期)

2026年4月15日出版

主管单位: 中国轻工业联合会

主办单位: 中国食品发酵工业研究院有限公司

全国食品与发酵工业信息中心

编辑出版: 《食品与发酵工业》编辑部

主 编: 姚 粟

责任编辑: 陈雅薇 董 玲 王馨甜

助理编辑: 郑 越 高春雨

英文编辑: 陈雅薇

发 行: 刘 芳

国际刊号: ISSN 0253-990X

国内刊号: CN 11-1802/TS

印刷装订: 北京科信印刷有限公司

订 购 处: 中国邮政集团公司北京市报刊发行局

邮发代号: 2-331

定 价: 70 元/期

海外总发行: 中国国际图书贸易集团有限公司

国外代号: SM350

地 址: 北京朝阳区霄云路32号

邮 编: 100027

电 话: 010-53218376 / 53218340

邮 箱: sf1970@vip.163.com

ffeo@vip.sina.com

网 址: <http://sf1970.cnif.cn>

投稿网址: <http://www.spfx.cbpt.cnki.net>

食品与发酵工业

Shipin yu Fajiao Gongye

· 研究报告 ·

- 1 青霉属来源的 α -L-鼠李糖苷酶生物信息学分析
丁灿灿, 刘夫锋*, 路福平*
- 9 系统代谢工程重构大肠杆菌合成路径生产L-苯丙氨酸
张颖, 杨凤玉, 廖雅芯, 饶志明, 徐美娟*
- 19 底物通道定向疏通显著提升乳糖酶催化性能
靳卓琳, 牛丹丹*, 赵继华, 刘家琪, 程磊,
NOKUTHULA Peace Mchunu, SUREN Singh, 王正祥
- 26 结合ProteinMPNN与分子动力学模拟提高谷氨酸脱羧酶的热稳定性与底物结合能力
王富豪, 张雯雯, 吴新明, 刘夫锋*
- 34 普洱茶窖藏菌*Massilia puerh*基因组及代谢潜力分析
刘艳琦, 傅建阳, 彭文书, 王桥美, 赵苗苗, 龚加寿, 杨瑞娟*
- 44 黄精多糖对罗伊氏粘液乳杆菌后生元改善高脂高蔗糖饮食诱发大鼠认知障碍的增效作用研究
刘天启, 张诗怡, 严淇心, 蓝志龙, 周兰芥, 吕佳瑶, 代晓霜, 田洪磊, 施琳*
- 56 柑橘多酚对小鼠酒精性肝损伤的保护作用
吴宪, 梁愿, 冯茜, 宋松, 姚思宇, 徐晓语, 李玉锋*, 郭俊华, 黄小红, 汪晟羽
- 63 植物乳杆菌调控Th9细胞分化及其在糖尿病相关甲状腺疾病中的免疫调节作用研究
邹洽情, 樊丽芳, 孙宏超, 罗云, 何雁鸿*
- 70 模拟老年胃肠环境下海藻酸钠对牛奶蛋白凝乳行为与消化特性的调控作用
吴宗宇, 伍鹏*, 陈晓东
- 79 泸州和济宁地区高温大曲细菌群落和品质指标表征及其相关性分析
崔梦君, 任宪礼, 郭壮, 孙守营, 王增强, 任俊宇, 杨攀华, 王玉荣*
- 89 黑色高温大曲中芽孢杆菌类群解析及其分离鉴定
李博, 蔡文超, 余培荣, 陈炜, 单春会, 王玉荣, 郭壮*
- 96 中高温大曲断面特征菌斑微生物群落与风味物质差异研究
罗巍, 马春艳, 张丹, 王西*, 高占争, 张亚东, 杨柳, 李秋霞, 牛姣
- 104 浓香型白酒新、老窖池发酵糟醅理化指标及微生物群落结构差异分析
常勇勇, 方晶晶, 马文朝, 范小宁, 唐磊, 林一心, 唐云*
- 114 三种酿酒高粱原料及淀粉特性的比较分析
边名鸿, 吴轩, 方裕理*, 许强, 李少龙, 廖泓冰, 胥梦, 张颖
- 123 乳酸添加对赤霞珠葡萄酒品质的影响
王俊鹤, 杨涵钰, 庄家莹, 穆海彬, 马丹阳, 刘延琳, 姜娇, 王婧, 宋育阳*

目次 CONTENTS

半月刊 1970年创刊 1975年国内外公开发行

- 132 基于广靶代谢组学分析焉耆产区不同负载量下‘马瑟兰’葡萄代谢物的差异
白晓雪, 武运, 马文瑞, 焦志谦, 游鸿瑞, 张利利, 唐江北, 黄文书*
- 142 NaCl浓度对戊糖片球菌RP-24的生长、抗氧化及益生特性的影响
李春杏, 刘远森, 韦吉乐, 马焕任, 刘思雨, 时萍*, 卜荣平*
- 149 复配天然防腐剂对贝莱斯芽孢杆菌和鲍曼不动杆菌的抑菌机制及其稳定性研究
彭灿灿, 郭耀豪, 胡宇倩, 李格, 周毅, 宋晟, 朱礼*, 周波*
- 158 棉籽糖蜜研制低聚糖合生元产品发酵菌株筛选及其发酵液化合物分析
邵志伟, 高雁, 霍向东, 吕刚, 马润泽, 院江, 寇茜茜, 申彤*, 曾军*
- 167 复合发酵剂在乳体系中的协同发酵机制研究
郭欣雨, 刘阳, 张程程, 姚青蔚, 沈旭丹, 翟齐啸, 于雷雷*
- 174 荷叶酸奶品质特性与功能活性研究
郝绍杰, 周旭, 王梓菡, 王洪伟, 索化夷*
- 182 副干酪乳酪杆菌发酵杏李果汁改善其功能活性和风味特性的研究
罗晶莹, 安美玲, 罗晓红, 余亮平, 张天龙, 孙海龙*, 倪永清*
- 192 连续式振荡与接种膜醭毕赤酵母1CF3对泡萝卜风味品质的影响
陈霖, 李嘉仪, 明建英, 郭意, 黄润秋, 唐焱, 张其圣, 文连奎*, 汪冬冬*
- 201 酵母菌与乳酸菌协同发酵对酸菜品质和风味的影响
李佳芯, 练银银, 宋佳佳, 索化夷, 王大毛, 张玉*
- 210 发酵小麦胚芽乳酸菌的筛选及其抗氧化活性分析
王亚青, 翟立公*, 熊国远, 王宝石, 魏照辉, 赵岩岩, 王俊颖
- 219 基于同轴3D打印的益生菌嵌入凝胶成型分析
童强*, 杨俊豪, 曹燕舞, 肖帅磊
- 226 玉米须发酵液抗氧化活性和降血糖功能研究
褚佳盈, 刘晓兰*, 王俊彤, 姜彩霞, 郑喜群*, 黎奇伟
- 233 不同微生物发酵对油茶饼粕活性成分、抗氧化活性以及代谢组学的影响
白润东, 王振兴, 刘晓海, 向纭, 贺磊, 高伟*, 聂景贵*
- 243 花生肽-镁螯合物的制备及其结构表征
张宛君, 关梦真, 陈复生*
- 251 氧化应激下杜仲叶提取物对鸡肉肌原纤维蛋白凝胶特性的改善作用研究
张梦杰, 韩四海*, 王一博, 王瑞环, 张卫卫, 白周亚, 岳崇慧, 王立博, 李佩艳, 罗登林
- 260 多维技术联合分析干辣椒品种对辣子鸡丁风味组学的研究
贾琪, 李燕林, 袁海彬, 王思捷, 董平, 吴华昌*
- 271 不同发酵方式对红米糟香草鱼品质的影响
李军, 廖宝贞, 王珺苒, 蓝海军, 黄莎莎, 朱彤晖, 郭德斌*, 胡祥飞, 吴佩瀚, 王辉*
- 281 氧化沙丁鱼油品质变化及对果蝇生理指标影响研究
刘晓琪, 陈施园, 张宾, 郑文雄, 林慧敏*
- 288 不同方法制备的鲨鱼软骨胶原蛋白结构及其功能特性
盛宇琳, 张武, 刘合生, 杨华, 曹少谦*, 戚向阳*

中国科学引文数据库核心库源期刊 (CSCD)

中国科技核心期刊

中文核心期刊

《食品科学与工程领域高质量科技期刊

分级目录》-T1 级

中国农林核心期刊

中国学术期刊综合评价数据库源期刊

中文科技期刊数据库源期刊

RCCSE 中国核心学术期刊 (A)

《中国生物医学文献数据库》收录

美国《工程索引》(EI Compendex) 收录

荷兰 Scopus 数据库收录

美国 EBSCO 数据库收录

美国《化学文摘》(CAS) 收录

英国《食品科学文摘》(FSTA) 收录

英国《国际农业与生物科学文摘》(CABA) 收录

日本科学技术振兴机构数据库 (JST) 收录

《食品与发酵工业》聚焦于食品与发酵交叉学科, 收录食品科学与工程、发酵工程、生物工程、食品安全、工程设计等方面的研究论文, 以及国内外食品与发酵科技发展动态和产业创新等方面的综述文章。

读者对象为从事食品发酵及相关行业的生产、科研、设计和管理人员。

我们深情召唤食品科学领域的研发团队, 将优秀的科研成果发表在祖国的大地上, 共同促进我国科技期刊的繁荣发展!



微信公众号

ADVERTISING IN THE PERIODICAL IS
WELCOME

Food & Fermentation Industries is a specialized information periodical of science and technology with certain academic level in the Chinese food and fermentation industries. Started publication earliest in the Chinese food and fermentation industries, it has certain influence both at home and abroad.

Governing Body

China Light Industry Council

Organizers

China National Research Institute of

Food and Fermentation Industries

China Information Center of Food and Fermentation Industries

The Editorial Office

No.32 Xiaoyun Road,

Chaoyang District,

Beijing, 100027, China

E-mail: sf1970@vip.163.com

<http://www.spfx.cbpt.cnki.net>

<http://www.sf1970.cnif.cn>

Printed by Beijing Kexin Printery

Distributed by Beijing Post Office

Subscription

Domestic Local Post Office

Foreign Distribution

China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing, China)

Code No.SM350

食品与发酵工业

Shipin yu Fajiao Gongye

2026年第52卷第7期 (总第547期)

- 295 γ 环糊精金属有机骨架包埋姜黄素指示标签用于青虾的新鲜度监测
张磊, 王立娟, 王桂英*
- 302 不同杀菌方式对芒果浆灭菌效果和品质的影响
袁芳, 陈姗姗, 卢森瑜, 许丽映, 赖政宇, 黎文卓, 甘婷, 黄敏, 隆宇涵, 罗丹, 李丽*
- 309 超高压及热处理方竹笋软罐头贮藏期质地变化研究
孙小华, 陈丹, 王娅, 占子怡, 郑炯, 杨金来, 吴良如, 张甫生*
- 318 压差预冷对菜豆贮藏及货架期品质的影响
邓心昊, 焦旋, 李超, 张晓宇, 张立新*
- 328 1-MCP结合SO₂间隔熏蒸处理对采后西梅品质及相关酶活性的影响
赵美玉, 秦银, 翟梦远, 籍星旭, 张世豪, 刘晶玉, 孙腾飞, 李学文*
- 336 婴幼儿营养米粉中维生素的稳定性研究
张佳红*, 李智鹏, 管雪青, 刘晓平, 邢晓伟, 曹斌, 储小军*

· 分析与检测 ·

- 343 金纳米簇的制备及其对细胞色素C的传感检测
韩金池, 曾美怡, 王俊, 王露泞, 王周平, 马小媛*
- 351 基于超高效液相色谱-三重四极杆-线性离子阱质谱联用技术探究炮制工艺对宁夏枸杞化学成分的影响
禄璐, 金波, 米佳, 张淦洵, 黄婷, 何军, 秦垦, 闫亚美*, 曹有龙*

· 综述与专题评论 ·

- 362 基于肽组学与人工智能挖掘乳酸菌源功能活性肽研究进展
赵瑾德, 韩望, 武俊瑞, 徐菁雯, 周津羽, 滕政蓉, 乌日娜*, 母智深*
- 372 膳食成分对炎症性肠病患者肠黏液屏障功能影响的研究进展
张阳洋, 胥梦楠, 宋虹, 刘贺, 石太渊, 杨立娜*
- 381 脂肪酶固定化技术及其应用的研究进展
娄丽芳*, 张耀磊, 张晓霞, 徐高磊
- 393 酒用高粱品种对白酒风味影响及其作用机制研究进展
时伟, 郑红梅*, 李芳香, 黄婷, 郭举*
- 402 透明质酸与皮肤健康的研究进展
李宜凝, 仝涛*
- 410 真菌蛋白的营养、健康效应及安全应用现状
周福蓉, 洪成珍, 吕王宇, 沙婷, 权艳思, 李娟, 张安恒, 杨秋艳, 康定荣*, 赵维薇*
- 419 馒头品质劣变的影响因素及防腐保鲜研究进展
崔子怡, 孙红男*, 张苗*, 木泰华
- 428 多荧光发射金属有机框架材料及其复合材料在食品安全可视化检测中的应用进展
苏梦宇, 刘峥*, 邹品田, 孔翔飞, 吕奕菊, 景龙

FOOD AND FERMENTATION INDUSTRIES

2026 Vol. 52 No. 7 (Semimonthly)

Contents

| | | |
|---|----------------------|-----|
| Bioinformatic analysis of α -L-rhamnosidase from <i>Penicillium</i> spp. | DING Cancan et al | 1 |
| Systematic metabolic engineering reconfigures biosynthetic pathway in <i>Escherichia coli</i> for L-phenylalanine production..... | ZHANG Ying et al | 9 |
| Targeted modulation of substrate tunnel architecture significantly augments lactase catalytic performance | JIN Zhuolin et al | 19 |
| Improving thermostability and substrate binding affinity of glutamate decarboxylase by integrating ProteinMPNN and molecular dynamics simulation..... | WANG Fuhao et al | 26 |
| Genomic and metabolic analysis of <i>Massilia puerhi</i> from Pu-erh tea fermentation..... | LIU Yanqi et al | 34 |
| <i>Polygonatum kingianum</i> polysaccharides potentiate the cognitive-protective effects of postbiotic <i>Limosilactobacillus reuteri</i> in rats fed a high-fat-high-sugar diet..... | LIU Tianqi et al | 44 |
| Hepatic protective effects of citrus polyphenols against alcoholic-induced liver injury in mice models..... | WU Xian et al | 56 |
| Study on Th9 cell differentiation regulated by <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> and its immunomodulatory role in diabetes-related thyroid diseases | ZOU Zhiqing et al | 63 |
| Regulatory effects of sodium alginate on milk protein coagulation behavior and digestive properties under simulated elderly gastrointestinal conditions | WU Zongyu et al | 70 |
| Characterization and correlation analysis of high-temperature Daqu bacterial communities and quality indicators from Luzhou and Jining regions | CUI Mengjun et al | 79 |
| Analysis and isolation identification of <i>Bacillus</i> species in black high-temperature Daqu | LI Bo et al | 89 |
| Microbial communities and flavor compounds in characteristic patches of medium-high temperature Daqu cross-sections | LUO Wei et al | 96 |
| Analysis of physicochemical indexes and microbial community structure differences between new and old pits fermented grains of Nongxiangxing Baijiu..... | CHANG Yongrong et al | 104 |
| Comparative analysis of three types of sorghum raw materials for wine making and their starch characteristics..... | BIAN Minghong et al | 114 |
| Influence of lactic acid addition on the quality of Cabernet Sauvignon wine | WANG Junhe et al | 123 |
| Differential metabolites in 'Marselan' grapes from Yanqi region under different yield levels:A broad-target metabolomics analysis | BAI Xiaoxue et al | 132 |
| Growth, antioxidant activity, and probiotic properties of <i>Pediococcus pentosaceus</i> RP-24 under different salt concentrations..... | LI Chunxing et al | 142 |
| Antibacterial mechanisms and stability of compound natural preservatives against <i>Bacillus velezensis</i> and <i>Acinetobacter baumannii</i> | PENG Cancan et al | 149 |
| Screening of fermentation strains of oligosaccharide synbiotic product prepared from cottonseed molasses and analysis of its fermentation metabolites..... | SHAO Zhiwei et al | 158 |
| Exploring interaction mechanisms of mixed starter cultures in fermented milk systems | GUO Xinyu et al | 167 |
| Quality characteristics and functional activity of lotus leaf yogurt | HAO Shaojie et al | 174 |
| Study on enhancing the functional activities and flavor characteristics of pluot juice by fermentation with <i>Lactocaseibacillus paracasei</i> | LUO Jingying et al | 182 |
| Effects of continuous shaking and inoculated with <i>Pichia membranifaciens</i> 1CF3 on flavor quality of radish Paocai | CHEN Lin et al | 192 |
| Effect of synergistic fermentation of yeasts and lactic acid bacteria on quality and flavor of pickled cabbage | LI Jiaxin et al | 201 |
| Screening of lactic acid bacteria for fermentation of wheat germ and analysis of their antioxidant activity | WANG Yaqing et al | 210 |
| Analysis of probiotics embedded gel molding based on coaxial 3D printing | TONG Qiang et al | 219 |
| Antioxidant activity and hypoglycemic function of fermented corn silk liquid | CHU Jiaying et al | 226 |
| Effects of different microorganism fermentations on active ingredients, antioxidant activity, and metabolomics of <i>Camellia oleifera</i> seed cake..... | BAI Rundong et al | 233 |
| Preparation and structural characterization of peanut peptide-magnesium chelation | ZHANG Wanjun et al | 243 |
| Improvement effect of <i>Eucommia ulmoides</i> leaf extract on gel properties of chicken myofibrillar protein under oxidative stress..... | ZHANG Mengjie et al | 251 |
| A multidimensional technical joint analysis of flavoromics of dry chili pepper varieties on diced chicken | JIA Qi et al | 260 |
| Effects of different fermentation methods on quality of red rice lees-scented grass carp | LI Jun et al | 271 |
| Quality changes after oxidation of sardine oil and the effects on physiological indices of <i>Drosophila melanogaster</i> | LIU Xiaohua et al | 281 |
| Structure and functional characteristics of shark cartilage collagen prepared by different methods..... | SHENG Yulin et al | 288 |
| Indicators of γ -cyclodextrin metal-organic frameworks encapsulated with curcumin for monitoring freshness of freshwater shrimp | ZHANG Lei et al | 295 |
| Effects of different sterilization methods on microbial inactivation efficacy and quality of mango puree..... | YUAN Fang et al | 302 |
| Texture changes of soft canned <i>Chimonobambusa utilis</i> shoots by ultra-high pressure and heat treatment | SUN Xiaohua et al | 309 |
| Effects of differential pressure pre-cooling on storage and shelf-life quality of kidney beans | DENG Xinhao et al | 318 |
| Effects of 1-MCP combined with SO ₂ interval fumigation on quality and related enzyme activities of postharvest prunes..... | ZHAO Meiyu et al | 328 |
| The stability of vitamins in infant nutritional rice cereal..... | ZHANG Jiahong et al | 336 |
| Preparation of gold nanoclusters for of cytochrome C detection | HAN Jinchu et al | 343 |
| Effects of processes technology on chemical components of goji berry (<i>Lycium barbarum</i> L.) based on ultra-high performance liquid chromatography-quadrupole linear ion trap mass spectrometry | LU Lu et al | 351 |
| Progress in mining functional active peptides of lactic acid bacteria origin based on peptidomics and artificial intelligence | ZHAO Jinde et al | 362 |
| Research progress on impact of dietary components on intestinal mucus barrier function in patients with inflammatory bowel disease..... | ZHANG Yangyang et al | 372 |
| Research progress on lipase immobilization technology and its applications..... | LOU Lifang et al | 381 |
| Research progress on the effect of brewing sorghum varieties on Baijiu flavor characteristics and underlying mechanisms | SHI Wei et al | 393 |
| Progress of research on hyaluronic acid and skin health | LI Yining et al | 402 |
| Nutrition, health effects, and safe application status of mycoproteins | ZHOU Furong et al | 410 |
| Research progress on influencing factors of steamed bread quality deterioration and its preservation..... | CUI Ziyi et al | 419 |
| Progress in the application of multi-fluorescence emission metal-organic frameworks and their composites in visual detection of food safety | SU Mengyu et al | 428 |