



2026年第52卷第14期 (总第554期)
2026年7月30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: 要永杰 李 晔 孙国笑

助理编辑: 宋文杰 刘梓涵

英文编辑: 孙国笑

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: 010-53218375 / 53218337

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

· 精准发酵 ·

- 1 乙酸钾对产黑色素短梗霉合成聚苹果酸的影响
孙国华, 史兵毅, 陈保送, 曹伟锋, 赵廷彬*, 乔长晟*
- 9 黑曲霉过表达柠檬酸转运蛋白和丙酮酸脱氢酶及其发酵产柠檬酸的研究
徐世杰, 宋妍, 韩天琦, 李明洋, 陈月, 王德培*
- 18 鼠李糖乳酪杆菌和地衣芽孢杆菌对酱酒糙沙轮次的影响研究
杨雪, 陈雪婷, 张彩飞, 邢爽, 刘庆贺, 苑帅, 宋国卿, 林良才*, 张翠英*
- 28 代谢工程改造酿酒酵母从头合成 *N*-乙酰神经氨酸
李春雨, 程展鹏, 耿自豪, 吴鹤云, 马倩*, 谢希贤
- 37 木霉属来源 β -葡萄糖苷酶的系统生物信息学研究
韩云蕾, 赵笑天, 胡琪, 苟海国, 宋瑞, 蒲鸿, 廖彩羽, 程道梅, 赵长蕊, 汤科*
- 48 系统代谢工程改造大肠杆菌高产 *L*-色氨酸
吴亚东, 杨艳, 王静, 张伟锋, 王小楠, 陈宁*
- 57 混菌与纯种发酵中药渣生产单细胞蛋白的动力学比较
谭显东*, 舒正南, 邹健, 蔡坤佑
- 65 五种益生菌发酵三七叶中多种皂苷的测定与生物转化研究
王晓艳, 赵庆宇婧, 郭琰, 赵月, 马雅鸽, 张希, 赵声兰*
- 73 大肠杆菌表达重组Ⅲ型胶原蛋白及蛋白特性研究
刘英杰, 杨素珍, 王啸尘, 仲华维, 刘浩然, 石林, 王硕, 徐荣荣, 王艺纯, 高琛, 杨洪运, 黄伟*

· 研究报告 ·

- 80 基于复合诱变和适应性进化技术选育 2,6-二氯苯甲腈高效转化菌株
孟颖, 邝浩宇, 岳路平, 申雁冰*, 王敏*
- 88 羊肚菌糖蛋白基料高效制备及活性评价
谷懿潇, 李文*, 陈万超, 张忠, 吴迪, 刘朋, 杨焱*
- 98 不同采收期樟头红陈皮质量比较研究
付小梅, 廖优银, 张鹏, 吴志瑰, 吴秋云, 王文茜, 毛文静, 赵梦然, 邓可众, 吴毅*
- 107 乳清蛋白与甜菜红素相互作用及其复合物性质研究
周金燃, 张文娟, 杨敏*, 刘端武
- 119 贺兰山东麓优选本土酿酒酵母生理特性研究
刘盼盼, 万兴盛, 王岚*
- 127 番茄皮渣可溶性膳食纤维的提取工艺优化及理化特性研究
郭佳露, 马喜山, 于有强, 郑骄阳, 王皓天, 李海枝, 苑鹏, 柳嘉, 张璐, 刘士伟*, 段盛林*
- 135 槲皮素结合油炸处理对鳕鱼皮关键挥发性成分及游离脂肪酸的影响
常飞龙, 陈龙, 张舒雨, 魏好程, 伍菱, 蔡真珍, 倪辉*

目次 CONTENTS

半月刊 1970 年创刊 1975 年国内外公开发行

- 145 梓木醇-咖啡酸苯乙酯共组装纳米复合物结构及性质研究
陈欣, 秦娟娟, 杨敏*
- 156 不同乳制品中牛乳胞外囊泡的抗氧化活性比较研究
崔涵悦, 刘伊索, 何剑, 曹佳媛, 蒋璐, 易华西*
- 164 市售全麦粉品质特性及其对挂面加工适应性的影响
林洽任, 梁宁杰, 轩毫毫, 郑学玲*
- 174 碱性蛋白酶制备豌豆咸味肽工艺研究及其呈味物质分析
张弘历, 富天昕, 姜鹏, 邱莹, 刁静静*, 王长远*
- 184 不同品种枸杞原浆和掺兑干果复水浆的品质差异性比较
张淑云, 陆冉, 白天翔, 葛鑫宇, 王思玉, 马彩霞, 米佳, 张淦淘,
李晓莺, 禄璐*, 闫亚美*
- 195 多壁碳纳米管对电催化厌氧消化产沼气性能的影响
曾佳楷, 周亘, 蒋东云*, 陈荣斌
- 203 普通贮存期与超长贮存期对高温大曲的影响差异及其机制研究
伍升杰, 尹礼国, 陈晓茹, 林涵瑞, 刘林培*, 吴波, 黄蜀生, 张喜,
谢鸿观, 何明雄*
- 212 不同品种核桃雄花氨基酸多样性分析
王念, 师甜梦, 李倩, 张卢峰, 宋莲军, 王蒙慧, 雷凤梅, 沈玥*
- 219 新疆七种无花果活性成分和抗氧化能力研究
付阳, 林熠轩, 郭子晗, 哈地尔·依沙克, 王明, 张浩*, 闫洁*
- 226 枸杞粉对复合薯片制备工艺及综合品质的影响
张晓燕, 高艺玮, 王超, 王梦泽*, 张燕, 曹玉丹, 虎鑫
- 235 低温等离子体协同气调处理对肉类菜肴品质的影响
方乙皓, 唐密, 朱瀚昆, 余永, 马良, 张宇昊*
- 246 耐酒精葡萄汁有孢汉逊酵母 (GJ3) 乙醇胁迫转录响应
苏杰, 李云龙, 胡海霞, 史晓霞, 王燕荣*
- 255 沙棘植物饮对饮酒大鼠解酒和器官保护作用研究
段社, 钱怡云, 孙明军, 周杰, 王涛, 王海洪*, 韦敏*, 刘晓静, 姚东瑞
- 263 涂层预处理对真空油炸甘薯条含油量、微观结构及理化特性的影响
金鑫, 陈俊亮*, 曹伟伟, 李琳琳, 刘文超, 杨同香, 任爱清, 任广跃,
段续
- 271 五个品种猕猴桃品质评价及模拟消化前后抗氧化和抑制酪氨酸酶活性研究
廖锬劼, 司华阳, 徐慧, 戴军*, 陈乃东*
- 281 过氧化氢处理对菠萝不溶性膳食纤维结构和功能性质的影响
刘鹏, 农秀媛, 杨忠英, 鲁鲲源, 郭蕊, 李明*
- 288 蒸汽爆破对挤压黑青稞米营养成分、品质和消化性的影响
叶正荣, 牛继平, 严泽, 邓洪英, 周涛, 王洁, 常瑛, 刘雄*
- 297 不同干燥方式处理下青海黄蘑菇的干燥特性及褐变规律的研究
刘鹏娜, 王树林*, 杜国英*, 李世婷, 黄婉颖
- 307 三种乳酸菌混合发酵对番茄酱营养品质和抗氧化活性的影响
罗丹, 侯爱香, 戴奕杰, 童光祥, 李宗军, 祝婷, 李珂*

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14期 (总第554期)

- 316 基于气相色谱质谱联用与代谢组学的肉苁蓉慕萨莱思香气成分鉴定与差异代谢物分析

冯冠华, 吴晶晶, 冉惠玲, 郭雨璐, 陈麟, 张剑林,
布海丽且姆·阿卜杜热合曼*

- 326 番石榴发酵液对氧化应激损伤的防护作用

李金勇, 李璐瑶, 张梦, 史豆豆, 张佳婵*, 王昌涛

- 335 茶多酚对加热大豆油烟中醛类物质释放的影响

姚磊, 付贵, 韩昕苑*, 樊震宇*

· 分析与检测 ·

- 343 离子色谱法同时测定发酵液中 22 种糖醇和糖类

江黎黎, 韩梅, 陆万平, 陈久耿*

- 351 基于单糖组成分析的茯苓多糖产地鉴别研究

杨紫欣, 刘冬梅, 安红梅*, 武竹英, 安普畅, 王梦莹, 邹浩霖, 李国辉,
钟其顶*

- 358 地理标志香菇气味特征解析: 基于顶空固相微萃取气相色谱质谱联用与机器学习的多维度鉴别研究

程梦莹, 赵晓燕, 彭书婷, 刘振彬, 李晓贝, 周昌艳, 鄂恒超*

- 367 基于电子鼻与顶空固相微萃取-气相色谱-质谱联用技术对‘广东香水’柠檬果皮和果肉香气差异分析

曹龙龙, 高春风, 戴凡炜, 陈飞平, 陈于陇, 戚英伟, 徐玉娟*, 辜青青*

- 377 液液微萃取结合气相色谱-串联质谱检测大曲中 19 种吡嗪类化合物

孙细珍, 熊亚青, 倪兴婷, 李强*, 胡永才, 王利, 杨强

· 综述与专题评论 ·

- 388 枇杷生物活性成分及保鲜加工技术研究进展

郑雯丹, 张甫生, 马亚琴, 党江波, 郑炯*

- 397 冷冻干燥对益生菌关键酶活力的影响与保护策略研究进展

栗瑞杰, 丁同仁, 夏永军, 艾连中, 王光强*

- 406 谷物真菌毒素预测模型及脱毒技术研究进展

张玉荣, 周超, 王文越, 吴琮, 杜耕安, 张咚咚*

- 417 油炸面制品减油策略的研究进展

吴雪, 孙冰华, 杨淑祯, 钱晓洁, 王晓曦*

- 425 芽孢杆菌的抑菌机理及在果蔬采后保鲜应用的研究进展

云婧, 张春杰, 姜爱丽*

- 434 茶多酚-淀粉相互作用机制及复合物功能特性的研究进展

李雪, 吴泽平, 琚晶晶, 戴一辉, 白瑞华*, 黄奕*

- 446 无醇酒品类及工艺研究进展

王玉婷, 毛振宇*, 贾俊杰, 王嘉丽, 何卓, 陈峙霖, 何浩威, 卢伟, 陈焱,
周科宇, 秦昊然

FOOD AND FERMENTATION INDUSTRIES

2026 Vol.52 No. 14 (Semimonthly)

Contents

Effects of potassium acetate on synthesis of poly(β -L-malic acid) by <i>Aureobasidium melanogenum</i>	SUN Guohua et al	1
Study on overexpression of citric acid transporter and pyruvate dehydrogenase in <i>Aspergillus niger</i> and its fermentation for citric acid	XU Shijie et al	9
Investigating effects of <i>Lactocaseibacillus rhamnosus</i> and <i>Bacillus licheniformis</i> on the Zaosha round of Jiang-flavour Baijiu.....	YANG Xue et al	18
<i>De novo</i> synthesis of <i>N</i> -acetylneuraminic acid in <i>Saccharomyces cerevisiae</i> through metabolic engineering	LI Chunyu et al	28
Comprehensive bioinformatic characterization of β -glucosidases in <i>Trichoderma</i>	HAN Yunlei et al	37
Systematic metabolic engineering of <i>Escherichia coli</i> for high-yield <i>L</i> -tryptophan production.....	WU Yadong et al	48
Kinetic comparison on single cell protein production from traditional Chinese medicine residue via mixed-culture and pure-culture fermentation.....	TAN Xiandong et al	57
Bioconversion of ginsenosides in notoginseng leaves fermented with 5 probiotic strains.....	WANG Xiaoyan et al	65
Production and analysis of recombinant type III collagen expressed in <i>Escherichia coli</i>	LIU Yingjie et al	73
High efficiency 2,6-difluorobenzonitrile converting strain developed via combined mutagenesis and adaptive evolution.....	MENG Ying et al	80
Efficient preparation and activity evaluation of <i>Morchella esculenta</i> glycoprotein base material	GU Yixiao et al	88
Comparative study on the quality of Citri Reticulatae Pericarpium (Zhang-tou-hong) at different harvest periods.....	FU Xiaomei et al	98
Interaction between betanin and whey protein, and characteristics of their complexes	ZHOU Jinran et al	107
Physiological characterization of excellent indigenous <i>Saccharomyces cerevisiae</i> strains from eastern foothills of Helan Mountains.....	LIU Panpan et al	119
Process optimization and physicochemical properties of soluble dietary fiber derived from tomato peel residue by extrusion combined with compound enzymatic hydrolysis	GUO Jialu et al	127
The effect of quercetin combined with frying treatment on key volatile components and free fatty acids in cod skin.....	CHANG Feilong et al	135
Structure and characteristics of co-assembled betulinol-caffeic acid phenethyl ester nanoparticles	CHEN Xin et al	145
Comparative study on antioxidant activity of bovine milk-derived extracellular vesicles from different dairy products.....	CUI Hanyue et al	156
Quality characteristics of commercial whole-wheat flours and their influence on noodle processing adaptability	LIN Qiaran et al	164
Preparation and flavor analysis of pea salty peptide by alkaline protease.....	ZHANG Hongli et al	174
Comparative study of differences between different varieties of <i>Lycium barbarum</i> L. original pulp and blended dried fruit rehydration pulp.....	ZHANG Shuyun et al	184
Impact of multi-walled carbon nanotubes on biogas production performance in electrocatalytic anaerobic digestion	ZENG Jiakai et al	195
Research on differential effects and mechanisms of normal versus prolonged storage periods on medium-high temperature Daqu.....	WU Shengjie et al	203
Analysis of amino acid diversity in male flowers of different walnut varieties	WANG Nian et al	212
Study on active components and antioxidant capacity of seven figs varieties in Xinjiang.....	FU Yang et al	219
Effect of <i>Lycium barbarum</i> L. powder on preparation process and comprehensive quality of composite crisps.....	ZHANG Xiaoyan et al	226
Effect of cold plasma-modified atmosphere packaging on quality properties of meat dishes.....	FANG Yihao et al	235
Transcriptional response of alcohol-resistant <i>Hanseniaspora uvarum</i> (GJ3) to ethanol stress.....	SU Jie et al	246
Study on effects of sea buckthorn botanical beverage on alcohol detoxication and organs protection in alcohol-administered rats	DUAN She et al	255
Effect of coating pretreatment on oil content, microstructure, and physicochemical characteristics of vacuum-fried sweet potato strips	JIN Xin et al	263
Quality evaluation of five varieties of kiwifruit and study of antioxidant and tyrosinase inhibitory activities before and after simulated digestion	LIAO Sijie et al	271
Effect of hydrogen peroxide treatment on structure and functional properties of insoluble dietary fiber in pineapple	LIU Peng et al	281
Effects of steam explosion on the nutritional components, quality and digestibility properties of extruded black highland barley rice	YE Zhengrong et al	288
Drying characteristics and browning patterns of Qinghai <i>Armillaria luteo-virens</i> under different drying methods.....	LIU Pengna et al	297
Effects of mixed fermentation with three lactic acid bacteria on nutritional quality and antioxidant activity of tomato paste.....	LUO Dan et al	307
Analysis of aroma components and differential metabolites in Cistanche Musalais based on GC-MS and metabolomics.....	FENG Guanhua et al	316
Protective effect of guava fermentation broth against oxidative stress injury	LI Jinyong et al	326
Effect of tea polyphenols on emission of aldehydes in soybean oil fumes during heating	YAO Lei et al	335
Simultaneous determination of 22 sugar alcohols and sugar in fermentation broth by ion chromatography	JIANG Lili et al	343
Identification of geographic origin of <i>Poria cocos</i> polysaccharide by monosaccharide composition analysis	YANG Zixin et al	351
Analysis of odor characteristics of geographical indication <i>Lentinula edodes</i> : A multi-dimensional discrimination study based on headspace solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry and machine learning.....	CHENG Mengying et al	358
Analysis of the aroma difference of peel and pulp of lemon in Guangdong perfume based on electronic nose and headspace solid-phase microextraction coupled with gas chromatography-mass spectrometry technology	CAO Longlong et al	367
Determination of 19 pyrazines in Jiangxiang Daqu by liquid-liquid microextraction coupled with gas chromatography-tandem mass spectrometry	SUN Xizhen et al	377
Research progress on bioactive components, preservation and processing technologies of loquat	ZHENG Wendan et al	388
Research progress on effects of freeze-drying on key enzyme activities of probiotics and protection strategies.....	LI Ruijie et al	397
Research progress on prediction models and detoxification techniques for grain fungal toxins.....	ZHANG Yurong et al	406
Research progress on oil reduction strategies for fried flour-based products.....	WU Xue et al	417
Research progress on antibacterial mechanism of <i>Bacillus</i> and its application in postharvest preservation of fruits and vegetables	YUN Jing et al	425
Research progress on the interaction mechanism of tea polyphenols-starch and the functional properties of their complexes.....	LI Xue et al	434
Research progress on non-alcoholic beverage categories and production technologies	WANG Yuting et al	446