

中国科学引文数据库(CSCD)核心库源期刊 中国科技核心期刊 中文核心期刊

# 食品与发酵工业

FOOD AND FERMENTATION INDUSTRIES

# F&FI

Vol.48 No.15

2022年8月

半月刊 ISSN 0253-990X

CN 11-1802/TS

广告



QK2235170

## 2022

## 第三届中国传统发酵食品产业发展大会

传统发酵食品产品创新大赛

高峰论坛

产业发展大会

传统发酵食品展览会

考察调研

论文墙报

2022年9月7日-9日 中国·贵州

指导单位

中国食品工业协会  
中国酒业协会  
中国酒类流通协会  
中国调味品协会  
中国大豆产业协会

主办单位

贵州省工业和信息化厅  
中国食品发酵工业研究院  
北京工商大学  
贵州大学等

承办单位

中国食品发酵工业研究院  
贵州省特色食品产业促进会

协办单位 (排名不分先后)

国家酒类品质与安全国际联合研究中心  
全国食品与发酵工业信息中心  
果酒产业技术创新战略联盟  
国家大麦青稞产业技术体系  
中国微生物学会酿造分会  
北京食品学会

协办单位 (排名不分先后)

北京市营养源研究所  
四川省食品饮料产业协会  
山西省食品科学技术学会  
江南大学遵义研究院  
《食品与发酵工业》编辑部

论坛一:

中国酱香型白酒技术创新高峰论坛

论坛二:

中国调味品产业创新技术高峰论坛

论坛三:

中国特色及新食品资源与营养健康论坛

ISSN 0253-990X



9 770253 990229



扫描二维码报名

icab\_huiyi@126.com



万方数据





2022年第48卷第15期 (总第459期)

2022年8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: 程 池

责任编辑: 林红华 李碧鹰

编 辑: 陈雅薇

助理编辑: 王馨甜 郑 越

英文编辑: 陈雅薇

英文编审: 王正祥 许 菲 栾春光

美术编辑: 于雪涵

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: 50 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

广告发布登记号: 京朝工商广登字第20170155号

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>

万方数据

# 食品与发酵工业

## Shipin yu Fajiao Gongye

· 研究报告 ·

- 1 嗜热脂肪酶-无机杂化纳米花的制备及其性能研究  
刘振山, 时祎, 陈剑雄, 辛瑜, 顾正华, 张梁
- 9 信号肽及发酵条件优化促进胶原蛋白在谷氨酸棒杆菌中分泌表达  
齐静静, 范炳森, 张萌, 许菲
- 18 基于灌流浓缩培养的罗伊氏乳杆菌高密度发酵研究  
李子财, 李林, 李光洲, 王建清, 辛维岗, 张棋麟, 王峰, 林连兵
- 24 窖泥中梭菌和互营球菌交互作用对生长和短链脂肪酸代谢的影响  
孙红, 柴丽娟, 方冠宇, 陆震鸣, 张晓娟, 王松涛, 沈才洪, 史劲松, 许正宏
- 33 糖耗速率对浓香型白酒发酵过程异戊醇合成的影响  
梁清文, 方芳
- 41 黄水芽胞杆菌 *Bacillus aquiflavi* 3H-10 全基因组序列分析及功能探究  
刘红强, 程坤, 于学健, 翟磊, 郑佳, 姚粟
- 47 弱絮凝性下面啤酒酵母菌株的选育  
刘小航, 阮玉磊, 宿萌, 付晓芬, 贺秀丽, 郭立芸, 武晓乐, 郭学武, 肖冬光, 陈叶福
- 55 混菌发酵、酒泥陈酿结合  $\beta$ -葡聚糖酶对赤霞珠干红葡萄酒有机酸含量的影响  
刘晓燕, 张小月, 阿卜杜喀依尔·阿卜杜艾尼, 曲一鸣, 闵海东, 李学文
- 62 山西老陈醋酿造过程四甲基吡嗪形成规律及稳定性研究  
王家东, 刘丹彤, 王馨宇, 冯智伟, 谢三款, 郑宇, 何静
- 69 高渗透适应德尔卑沙门氏菌对交叉环境胁迫抗性分析  
翟立公, 李港回, 周紫洁, 黄菊, 蔡秋慧, 王俊颖, 杨剑婷
- 78 牛乳外泌体对动物双歧杆菌 F1-3-2 生长及益生特性的影响  
周子寒, 刘琦琦, 郝海宁, 仝令君, 刘同杰, 公丕民, 张兰威, 易华西
- 85 产  $\beta$ -葡萄糖苷酶乳酸菌益生特性研究  
冯程程, 蔡子哲, 陈琼, 欧仕益, 谢小冬, 汪勇, MARTIN J T REANEY, 张宁
- 91 三种葡萄醋对高脂饮食大鼠血脂水平的影响  
陈璐, 石俊, 赵昊, 张晓蒙, 王妍凌, 张晶晶, 杨帆, 卢灏泽, 张凤杰, 金玮璠, 于佳俊, 薛洁
- 98 益生菌饮料改善甲型副伤寒沙门氏菌诱导小鼠腹泻作用研究  
薛玉玲, 袁庆彬, 冯丽莉, 张栋, 康志远, 王世杰
- 102 促进酿酒酵母在溶液体系中分散的研究  
陈翔宇, 李雪松, 徐娟, 李蒙蒙, 林丽军, 陆利霞, 刘元建, 熊晓辉

# 目次 CONTENTS

半月刊 1970年创刊 1975年国内外公开发行

- 110 响应面法优化大肠杆菌异源合成番茄红素  
苟宗芹, 音提扎尔·吐尔逊买买提, 田园, 戴健欣,  
艾连中, 熊智强
- 118 短乳杆菌 GLB-127 发酵制备  $\gamma$ -氨基丁酸  
张言慧, 渊辛华, 高先岭, 袁建国, 吉武科, 王丹华, 邵宝凯
- 124 添加氮源和金属离子提高深黄伞形霉利用麸皮水解液积累油脂的研究  
冯爱博, 周化岚, GULTOM Sarman Oktovianus, 张建国
- 131 克伦生葡萄内生菌 *Acremonium sclerotigenum* 的分离鉴定  
及致病能力研究  
李培谦, 药震, 冯宝珍, 师守国
- 137 明日叶可培养内生真菌分离鉴定及功能性筛选  
刘雯雯, 冯瑞章, 魏琴, 周万海, 王虹, 杜永华
- 144 不同发酵剂对剁辣椒品质的影响  
史婷, 高甜甜, 刘伟, 覃业优, 张菊华
- 154 超声波协同低盐处理对萝卜泡菜水菌群分布和特征风味的影响  
高苏敏, 吴丹璇, 高子武, 刘宗振, 吴鹏, 姜松松,  
王恒鹏, 孟祥忍
- 162 柠檬籽纤维素纳米晶 / 纳米纤丝协同稳定 Pickering 乳液包埋  
姜黄素研究  
罗钰漫, 张欢, 陈媛, 吕天艺, 马良, 张宇昊, 戴宏杰
- 169 燕麦耐消化肽纳米载体的制备表征及其对咖啡酸苯乙酯的  
包埋作用研究  
靳祖琰, 冯思怡, 胡亚雯, 宋洪东, 管骁, 孙注, 戴智华
- 176 基于网络药理学与分子对接研究马氏珍珠贝降糖活性肽  
李佳芸, 王欣之, 韦源青, 林彬燕, 刘睿, 吴皓
- 185 紫贻贝 (*Mytilus edulis*) 蛋白计算机模拟消化物活性的  
生物信息学分析  
陈艳楠, 邱智军, 刘学强, 任国艳, 李文洁, 张梦圆, 赵渊, 张彬
- 193 青稞萌芽富集酚类物质品种筛选及条件优化  
张蕊杰, 顾茁, 薛辰旭, 祝亚辉, 王冕, 谢翀, 王沛, 杨润强
- 200 不同晶体类型药食两用植物淀粉粒结构及体外消化研究  
敖志超, 马玉琦, 张立然, 蔡金文, 满建民
- 207 碱性电解水对重庆小面面团理化特性的影响  
李傲荣, 邹勇, 任元元, 钟耕
- 214 菊粉对冷冻熟面冻藏品质的影响  
于晴, 李雪琴
- 222 木瓜蛋白酶联合沙蒿籽胶对面团的增筋作用及机理研究  
卫晓怡, 苏婷婷, 司晓晶, 张路遥, 韩梅, 崔琳琳
- 230 不同干燥方式对新鲜花生营养成分、理化特性及能耗的影响  
朱凯阳, 任广跃, 段续, 李琳琳, 仇彩霞

万方数据

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

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《化学文摘》(CA) 收录

英国《食品科学文摘》(FSTA) 收录

英国《国际农业与生物科学研究中心》(CABI) 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!

电话: 010-53218337/9 编辑部

010-53218340 广告部

010-53218338 新媒体

010-53218338 发行部

010-53218371 财务部



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: ffeo@vip.sina.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

2022年第48卷第15期 (总第459期)

- 237 臭氧处理对阿克苏苹果贮藏品质的影响  
白玉, 纪海鹏, 陈存坤, 于晋泽, 张娜, 董成虎, 姜余梅
- 243 真空结合加热、冷冻浓缩羊奶理化品质分析  
朱丽, 李林强, 鱼喆喆, 刘永峰
- 249 不同嫩化剂改善猪大肠嫩度的工艺优化  
程成鹏, 贺稚非, 唐春, 李芳, 廖林, 李洪军
- 257 微冻和冷藏对2种毛肚品质影响的差异性分析  
肖旭, 贺稚非, 张泉, 黎轩铭, 廖林, 王琴, 程成鹏, 李洪军
- 267 低场核磁共振方法下热泵干燥过程中蚕蛹的品质变化  
吴钊龙, 黄纪民, 林芳, 李秉正, 陈振林, 黄志民

### · 分析与检测 ·

- 273 QuEChERS-超高效液相色谱-串联质谱法同时检测土壤-小青菜系统中丁虫腈及其代谢物残留  
李晶, 董超, 左巍, 安文进, 张耀海, 赵其阳, 焦必宁
- 281 融合密度与光谱特征的苹果霉心病无损检测  
张佐经, 付新阳, 陈柯铭, 赵遵龙, 张仲雄, 赵娟
- 288 UPLC/MSMS内标法测定火锅食品中5种生物碱和15种喹诺酮类物质  
杨昌彪, 李占彬, 阙云飞, 黄永桥, 包娜, 崔姗姗, 赵莎, 马凯
- 295 树莓中氨基酸、矿物元素及维生素含量分析与营养评价  
黄永桥, 高亮, 张群英, 申鹰, 杨昌彪, 吴新文, 马凯

### · 综述与专题评论 ·

- 303 靶向肠道菌群改善失眠的研究进展及展望  
田培郡, 蒋娇娜, 吕天凤, 王荣, 王刚, 陈卫
- 309 益生菌对宿主肠道屏障功能的影响  
王超越, 韩璠, 吴正钧, 郭诚笑, 唐月方
- 316 白酒酿造中适产高级醇酿酒酵母菌株选育研究进展  
李园子, 田伏锦, 王凤寰, 廖永红
- 325 食源性金黄色葡萄球菌及其肠毒素建模的研究进展  
贾凯, 王军, 王翔, 李卓思, 秦晓杰, 刘阳泰, 牛洪梅, 董庆利
- 332 基于牛乳铁蛋白的生产技术创新及应用研究进展  
纪颖, 艾连中, 邢明霞, 谢凡, 赖凤羲
- 341 食品减盐研究进展  
郭嘉吻, 冯明会, 马慧, 李想, 童光森, 钟伦超, 欧阳灿, 孟甜, 黄开正, 张松, 江祖彬, 张海豹, 李兴华, 刘博

### · 教育教学 ·

- 351 新工科背景下《酿酒工厂综合设计》教学改革及应用  
钮成拓, 郑飞云, 刘春风, 王金晶, 许鑫, 李崎



## Contents

Research about the preparation and characterisation of inorganic thermophilic lipase hybrid nanoflowers .....	LIU Zhenshan et al	<b>1</b>
Optimization of signal peptide and fermentation conditions to promote collagen secretion in <i>Corynebacterium glutamicum</i> .....	QI Jingjing et al	<b>9</b>
High cell density fermentation of <i>Lactobacillus reuteri</i> based on concentrated fed-batch technology .....	LI Zicai et al	<b>18</b>
Effect of co-culture of <i>Clostridium</i> strains and <i>Novisyntrophococcus fermenticellae</i> , isolated from pit mud, on growth and short-chain fatty acid metabolism .....	SUN Hong et al	<b>24</b>
Effects of sugar consumption rate on iso-amyl alcohol synthesis during strong flavor Baijiu fermentation .....	LIANG Qingwen et al	<b>33</b>
Genome sequence analysis and mining of <i>Bacillus aquiflavi</i> 3H-10 .....	LIU Hongqiang et al	<b>41</b>
Breeding of <i>Saccharomyces pastorianus</i> with weak flocculation .....	LIU Xiaohang et al	<b>47</b>
Effects of mixed fermentation, wine lees aging combined with $\beta$ -glucanase on organic acid content of Cabernet Sauvignon dry red wine .....	LIU Xiaoyan et al	<b>55</b>
The formation and stability of tetramethylpyrazine in the brewing process of Shanxi aged vinegar .....	WANG Jiadong et al	<b>62</b>
Tolerance of hypertonic adapted <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> Derby to overlapping various environmental stresses .....	ZHAI Ligong et al	<b>69</b>
The effect of bovine milk exosomes on the growth and probiotic properties of <i>Bifidobacterium animalis</i> F1-3-2 .....	ZHOU Zihan et al	<b>78</b>
Probiotic properties of $\beta$ -glucosidase producing lactic acid bacteria .....	FENG Chengcheng et al	<b>85</b>
Effects of three kinds of grape vinegar on blood lipid level in rats fed with high-fat diet .....	CHEN Lu et al	<b>91</b>
Effect of probiotics beverage on relieving diarrhea induced by <i>Salmonella paratyphi</i> A in mice .....	XUE Yuling et al	<b>98</b>
Study on promoting the dispersion of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> in aqueous solution system .....	CHEN Xiangyu et al	<b>102</b>
Optimization of heterogeneous lycopene synthesis in <i>Escherichia coli</i> using response surface methodology .....	GOU Zongqin et al	<b>110</b>
Preparation of $\gamma$ -aminobutyric acid by <i>Lactobacillus brevis</i> GLB-127 fermentation .....	ZHANG Yanhui et al	<b>118</b>
Enhancing of lipid accumulation of <i>Umbelopsis isabellina</i> by addition of ammonium and metal ion in the wheat bran hydrolysate .....	FENG Aibo et al	<b>124</b>
Isolation and identification of endophytes <i>Acremonium sclerotigenum</i> in Crison grape and their spoilage ability .....	LI Peiqian et al	<b>131</b>
Isolation, identification and functional screening of culturable endophytic fungi from <i>Angelica keiskei</i> .....	LIU Wenwen et al	<b>137</b>
Effect of different starters on quality of chopped pepper .....	SHI Ting et al	<b>144</b>
Effects of ultrasonic-assisted low-salt treatment on bacterial community distribution and characteristic flavor of radish pickle water .....	GAO Sumin et al	<b>154</b>
Research on embedding curcumin by lemon seed cellulose nanocrystals/nanofibrils co-stabilized Pickering emulsion .....	LUO Yuyuan et al	<b>162</b>
Preparation and characterization of oat digestive resistant peptide nanocarrier and its embedding effect on caffeic acid phenethyl ester .....	JIN Zulong et al	<b>169</b>
Screening of potential anti-diabetic peptides from <i>Pinctada martensii</i> flesh based on network pharmacology and molecular docking techniques .....	LI Jiayun et al	<b>176</b>
Bioinformatics analysis of the bioactivities of <i>in silico</i> digest from <i>Mytilus edulis</i> proteins .....	CHEN Yannan et al	<b>185</b>
Screening of highland barley varieties using phenolics accumulation as indicator and the effect of germination conditions on phenolics .....	ZHANG Ruijie et al	<b>193</b>
Starch granules structure and digestion <i>in vitro</i> of different crystal types of medicinal and edible plants .....	AO Zhichao et al	<b>200</b>
Effect of alkaline electrolyzed water on physicochemical properties of Chongqing dough .....	LI Aorong et al	<b>207</b>
The influence of inulin on the frozen storage quality of frozen cooked noodles .....	YU Qing et al	<b>214</b>
Effect and mechanism of papain combined with <i>Artemisia sphaerocephala</i> Krasch gum on gluten reinforcement in dough .....	WEI Xiaoyi et al	<b>222</b>
Effects of different drying methods on nutrients, physicochemical properties and energy consumption of fresh peanut .....	ZHU Kaiyang et al	<b>230</b>
Effect of ozone treatment on storage quality of Aksu apple .....	BAI Yu et al	<b>237</b>
Physicochemical quality of goat milk concentrated by vacuum combined with heating and freezing .....	ZHU Li et al	<b>243</b>
Process optimization for the improvement of pig large intestine tenderness with different tenderizing agents .....	CHENG Chengpeng et al	<b>249</b>
Effects of micro-freezing and cold storage on the quality of two kinds of tripes .....	XIAO Xu et al	<b>257</b>
Quality changes of silkworm pupa during heat pump drying based on low-field nuclear magnetic resonance .....	WU Zhaolong et al	<b>267</b>
The simultaneous determination of flutiprole and its metabolites in soil-pakchoi system by QuEChERS-UPLC-MS/MS .....	LI Jing et al	<b>273</b>
Research on non-destructive detection method of moldy apple core by fusing density and spectral features .....	ZHANG Zuoqing et al	<b>281</b>
Determination of 5 alkaloids and 15 quinolones in hotpot food by UPLC/MSMS with internal standard method .....	YANG Changbiao et al	<b>288</b>
Quantitative analysis and nutritional evaluation of amino acids, mineral elements and vitamins in raspberry .....	HUANG Yongqiao et al	<b>295</b>
Targeting gut microbiome for alleviating insomnia: A review .....	TIAN Peijun et al	<b>303</b>
Effect of probiotics on the host intestinal barrier .....	WANG Chaoyue et al	<b>309</b>
Research progress on the selection of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> strains with appropriate high alcohols production in Baijiu brewing .....	LI Yuanzi et al	<b>316</b>
Advances on modelling of foodborne <i>Staphylococcus aureus</i> and Staphylococcal enterotoxins .....	JIA Kai et al	<b>325</b>
Advances on bovine lactoferrin-based technical innovation and application .....	JI Ying et al	<b>332</b>
Advances on salt reduction in foods .....	GUO Jiahu et al	<b>341</b>
Reform and application of <i>Comprehensive Design in Brewing Factory</i> course based on the Emerging Engineering Education background .....	NIU Chengtuo et al	<b>351</b>



# 模拟移动床 色谱分离技术

中国酶法制糖技术的代表  
水解、分离、纯化技术专家  
高新技术企业

## 咨询、研发、设计、制造、安装、自动化

——专业化技术与工程服务

上海兆光制糖技术和装备广泛应用于：海藻糖、抗性糊精、异麦芽低聚糖、麦芽糊精、结晶果糖、低聚果糖、果葡糖浆、木糖、核糖、阿拉伯糖、结晶麦芽糖醇、山梨醇、甘露醇、高麦芽糖浆、聚葡萄糖、结晶葡萄糖、味精、赖氨酸、柠檬酸、L-乳酸、衣康酸、医药、活性干酵母、黄原胶、乙醇、变性淀粉等生产领域，国、内外22个行业1500多家单位。

## 上海兆光研究院拥有 以下制糖核心技术及装备

- 模拟移动床色谱分离技术及装置：  
应用于淀粉糖、功能糖、糖醇、结晶母液、有机酸、氨基酸等物料的提纯和分离，分离效果和各项消耗指标比肩国际。
- 液化蒸发一体化技术及装置：  
液化、蒸发一体化设计，废汽蒸发、浓度由30%一步浓缩到80%；大吨位蒸发，替代MVR；综合性能令人瞩目。
- 模拟移动床连续离交技术及装置：  
一键式启动、系统稳定、树脂效率高；串联再生，化学品及洗涤剂消耗减少50%。
- 膜过滤技术及装置：  
有机膜或陶瓷膜，清洁型分离技术，选择性分子级别分离，无需添加剂，确保生产出优质终端产品，更能满足用户。
- 智能喷射液化器：  
精准温控±0.25℃，无气锤、无振动、液化均一，适合低压蒸汽（≥0.3MPa）、高浓度液化（浓度≥22波美）。
- 喷雾干燥技术及装置（麦芽糊精/植脂末）：  
更加符合食品安全，节省蒸汽20%以上。



上海兆光生物工程设计研究院

地址：上海市张江高科技园区郭守敬路351号

手机：13901778416

传真：021-61304288

<http://www.zhaoguang.com.cn>

上海兆光色谱分离技术有限公司

联系人：王兆光

电话：021-68561199

邮箱：13901778416@139.com