

菌物功效及作用机制——三物融合生产的基础构建

王迪 李玉

(吉林农业大学植物保护学院 菌物学院 食药菌教育部工程研究中心, 长春 130118)

食用菌作为我国继粮、菜、果、油之后的第五大超3 000亿元产值的种植业,已成为农业产业结构调整、粮食安全保障、大健康产业发展的新推手^[1]。不与人争粮、不与粮争地、不与地争肥、不与农争食、不与其他农产品争资源,也是食用菌最为人称道的典型特性。将大粮食观与食用菌产业紧密结合,真正实现小木耳大产业,实现动物、植物、菌物三物融合生产。“三物循环”系统将经济、社会、环境三大效益结合,既能保障粮食、生态和能源安全,提高农业生产效率和农民收入水平,也符合循环经济的减量化、再使用和再循环原则,有利于实现农业高质量发展^[2]。党的十八大以来,食用菌产业发展屡获政策的大力支持。2024年《国务院办公厅关于践行大食物观构建多元化食物供给体系的意见》,其中重点任务之一是发展壮大食用菌产业,开发食用菌食品。作为大食物链条中的重要一环,目前食用菌产业遍布全国各省(自治区、直辖市),从山区到平原均生产食用菌,根据各地气候及资源特征,形成食用菌产业带。

菌物含有丰富的肽类、氨基酸类、多糖、生物碱类、三萜类、内酯类和甾醇类等活性成分,是天然活性物质的重要来源,具有极高的营养价值、药用价值及临床应用潜力。大量研究表明,菌物中活性成分具有提高人体免疫力^[3]、抗肿瘤^[4]、抗氧化^[5]等多种功效。但目前,针对菌物及其活性成分的功效及机制研究依然存在着系统性差、分子机制不明确等问题,这不仅同菌物活性多样且活性成分复杂多变相关,也与不同疾病的病因和病理机制研究进度不同有一定关系。上述因素限制了食药菌新产品的开发,影响其在食药保健领域的广泛应用。此外,食药菌精深加工技术尚待优化与提升,在实际生产中仍存在效率低下、成本高昂等问题。这些问题共同制约了食药菌产业在新产品开发、附加值提升、市场竞争力构建及产业升级转型方面的进

展。挖掘菌物丰富的活性成分,阐明活性成分的功效,并深入解析其对人体健康的作用机制是食药菌产业的核心发展方向。同时,应充分利用现代生物技术手段,实现活性成分的高效提取与纯化,推动精深加工技术优化与升级,开发以食用菌为主原料、具有明确功能特性的食品、保健品及生物医药产品。

在此背景下,《生物技术通报》邀请国内从事食药菌功效及作用机制研究领域的专家学者,围绕食药菌的功效研究,撰写综述3篇和研究论文5篇,形成本专题。综述文章就桑黄多酚药用机理^[6]、鹿茸菇多糖研究现状及应用^[7]和黑虎掌菌化学成分及药理作用^[8]等领域进行了较为全面的总结,并提出了深入研究的建议和展望。研究论文分别就蛹虫草提取物降尿酸作用机制^[9]、松杉灵芝多糖体外抗氧化活性^[10]、杨树桑黄多糖提取条件及抑菌活性^[11]、桑黄多酚体外抗肿瘤作用机制^[12]和珊瑚状猴头菌多糖提取工艺及抗结直肠癌活性^[13]等内容进行相关研究结果的分享。

值此专题出版之际,谨向提供稿件的各位同行及审稿专家致谢;向《生物技术通报》编辑部致谢,感谢该刊及编辑部同志为我国食药菌功效及作用机制研究成果展示和交流提供了良好平台。

参考文献

- [1] 李玉. 食用菌在构建粮食安全大格局中的作用——践行“大食物观”探讨食用菌产业发展途径主题报告[J]. 菌物研究, 2022, 20(3): 157-159.
Li Y. The role of edible fungi in building the overall situation of food security—theme report on practicing “big food concept” and exploring the development path of edible fungi industry [J]. J Fungal Res, 2022, 20(3): 157-159.
- [2] 曹建民, 赵东云, 赵安琪, 等. “三物循环”理念引领下的食用菌产业促进乡村全面振兴的逻辑与路径[J]. 菌物研究, 2024, 22(2): 130-134.

- Cao JM, Zhao DY, Zhao AQ, et al. The logic and pathway of promoting the comprehensive rural revitalization through the edible mushroom industry under the guidance of cycle production of plants, animals and fungi [J]. *J Fungal Res*, 2024, 22 (2): 130-134.
- [3] Al Qutaibi M, Kagne SR. Exploring the phytochemical compositions, antioxidant activity, and nutritional potentials of edible and medicinal mushrooms [J]. *Int J Microbiol*, 2024, 2024: 6660423.
- [4] Saleh MH, Rashedi I, Keating A. Immunomodulatory properties of *Coriolus versicolor*: the role of polysaccharopeptide [J]. *Front Immunol*, 2017, 8: 1087.
- [5] Li WS, Zhou Q, Lv B, et al. *Ganoderma lucidum* polysaccharide supplementation significantly activates T-cell-mediated antitumor immunity and enhances anti-PD-1 immunotherapy efficacy in colorectal cancer [J]. *J Agric Food Chem*, 2024, 72 (21): 12072-12082.
- [6] 赵睿萌, 王梦雨, 吕国英, 等. 药用真菌桑黄中多酚类成分药理学研究进展 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 3-13.
- Zhao RM, Wang MY, Lyu GY, et al. Progress on the medicinal mechanism of polyphenols in the medicinal fungus *Sanghuang* [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 3-13.
- [7] 陈超, 周博, 何丽, 等. 鹿茸菇多糖的研究现状及应用 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 14-23.
- Chen C, Zhou B, He L, et al. Research status and application of polysaccharides from *Lyophyllum decastes* [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 14-23.
- [8] 李臣亮, 蔡雪莹, 杨安慧, 等. 黑虎掌菌的化学成分及其药理作用研究进展 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 24-33.
- Li CL, Cai XY, Yang AH, et al. Research progress on the chemical components and pharmacological effects of *Sarcodon imbricatus* [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (10): 24-33.
- [9] 熊心怡, 刘利平, 冯杰, 等. 蛹虫草提取物对高尿酸血症大鼠的降尿酸作用及机制 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 34-46.
- Xiong XY, Liu LP, Feng J, et al. Effect and mechanism of *Cordyceps militaris* extract on lowering uric acid in hyperuricemia rats [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 34-46.
- [10] 张鑫, 郭柯奕, 祝嗣臣, 等. 栽培条件对松杉灵芝多糖含量的影响及其抗氧化活性研究 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 47-57.
- Zhang X, Wu KY, Zhu SC, et al. Effect of cultivation conditions on the content of polysaccharides in *Ganoderma tsugae* and its antioxidant activity [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 47-57.
- [11] 叶卓妍, 周家淇, 林丹媛, 等. 杨树桑黄多糖提取条件优化及其抑菌活性研究 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 58-67.
- Ye ZY, Zhou JQ, Lin DY, et al. Study on the optimization of extraction conditions and antibacterial activities of polysaccharides from *Sanghuangporus vaninii* [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 58-67.
- [12] 王雨阳, 刘朋, 张忠, 等. 基于网络药理学探究桑黄多酚的体外抗肿瘤作用及其机制 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 68-77.
- Wang YY, Liu P, Zhang Z, et al. *In vitro* anti-tumor effect and mechanism of polyphenols from *Sanghuangporus vaninii* based on network pharmacology [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 68-77.
- [13] 余金岂, 郭柯奕, 陈正睿, 等. 珊瑚状猴头菌多糖超声辅助提取工艺优化及抗结直肠癌活性研究 [J]. *生物技术通报*, 2024, 40 (11): 78-87.
- Yu JK, Wu KY, Chen ZR, et al. Study on the optimization of ultrasonic-assisted extraction process of *Hericium coralloides* (Scop.) Pers. polysaccharides and its anti-colorectal cancer activity [J]. *Biotechnology Bulletin*, 2024, 40 (11): 78-87.

作者简介

王迪, 吉林农业大学教授, 吉林大学“唐敖庆讲座教授”, 博士生导师, 国家高层次青年学者, 农业农村部岗位体系科学家。荣获 2023 年度国家科技进步奖一等奖, 2018 和 2023 年度国家级教学成果奖二等奖。担任 *Frontiers in Immunology* 及 *Frontiers in Nutrition* 杂志副主编。主持国家重点研发计划子课题、国家自然科学基金项目、吉林省重大科技攻关招标等国家、省部级项目 16 项, 校企“产学研”合作项目 8 项; 在 *Molecular Cancer*、*Carbohydrate Polymers* 等杂志上发表 SCI 论文 172 篇, 引用 4 200 余次, H-index 为 36。

李玉, 中国工程院院士, 俄罗斯科学院外籍院士。吉林农业大学教授、博士生导师, 中国菌物学会名誉理事长, 中国食用菌协会名誉会长, 《菌物研究》主编。在学术刊物上发表论文 600 余篇, 出版著作 25 部。荣获国家科技进步奖一等奖 1 项, 国家自然科学基金二等奖 1 项、国家教学成果奖二等奖 1 项、何梁何利基金科学与技术进步奖、戴芳澜终身成就奖、吉林省科技进步奖一等奖 3 项、吉林省自然科学学术成果奖特别奖 1 项, 吉林省教学成果奖一等奖 3 项。2021 年获得“全国脱贫攻坚楷模”荣誉称号。