

本地功能微生物“促生-抗病”双功能制剂研发及产业化前景

潘韵 姚思顺 刘晓欣 比力克子 买尔孜耶 林梓彤
惠州工程职业学院

DOI:10.12238/as.v8i10.3349

[摘要] 本文聚焦广东惠州地区功能微生物“促生-抗病”双功能制剂的研发及产业化前景。深入探讨了该制剂研发的技术路径,包括功能微生物筛选、作用机制解析、制剂配方优化等。分析了产业化面临的挑战,如技术转化难题、市场竞争压力、质量控制标准等,并提出相应解决策略。同时,阐述了该双功能制剂在惠州农业领域应用可带来的经济效益、生态效益和社会效益,对推动惠州农业绿色可持续发展具有重要意义。

[关键词] 功能微生物; 促生-抗病双功能制剂; 产业化; 农业可持续发展

中图分类号: DF413.1 文献标识码: A

Research and development and industrialization prospects of dual-function preparation with "probiotic and disease resistance" local functional microorganisms

Yun Pan Sishun Yao Xiaoxin Liu Bileikezi Mai Erzhiye Zitong Lin

Huizhou Engineering Vocational College

[Abstract] This study focuses on the development and industrialization prospects of dual-function probiotic-pathogen-resistant formulations containing functional microorganisms in Huizhou, Guangdong. It provides a comprehensive analysis of the technical pathways for formulation development, including microbial screening, mechanism elucidation, and formula optimization. The paper examines challenges in industrialization such as technology transfer barriers, market competition pressures, and quality control standards, proposing corresponding solutions. Furthermore, it elaborates on the economic, ecological, and social benefits that applying these dual-function formulations in Huizhou's agricultural sector could deliver, highlighting their significance in advancing green and sustainable agricultural development in the region.

[Key words] functional microorganisms; probiotic-antibiotic dual-function preparation; industrialization; sustainable agricultural development

引言

广东惠州作为农业生产重要区域,面临着提升作物产量与品质、应对病虫害威胁以及实现农业可持续发展的多重挑战。传统农业生产方式中过度依赖化肥和农药,导致土壤质量下降、环境污染以及农产品安全隐患等问题日益凸显。功能微生物“促生-抗病”双功能制剂作为一种绿色、高效的生物制剂,能够在促进作物生长的同时增强其抗病能力,为惠州农业发展提供了新的解决方案。研发适合本地环境的功能微生物双功能制剂并实现产业化,对于推动惠州农业绿色转型、保障农产品质量安全具有重要的现实意义。

1 功能微生物“促生-抗病”双功能制剂研发技术路径

1.1 功能微生物筛选

惠州地区拥有丰富的微生物资源,为筛选具有“促生-抗病”

功能的微生物提供了良好基础。通过对惠州不同土壤类型、作物根际等环境中的微生物进行采样,运用稀释涂布平板法、富集培养等传统微生物分离技术,结合现代高通量测序技术,能够快速、准确地分离出大量微生物菌株。例如,在惠州的水稻田、蔬菜地、特色水果园等土壤中,筛选出芽孢杆菌属、假单胞菌属等潜在功能微生物。针对这些分离出的菌株,进行促生和抗病功能的初步筛选。采用Salkowski比色法检测菌株产生植物激素(如吲哚乙酸IAA)的能力,以评估其促生潜力;利用平板对峙法测定菌株对常见植物病原菌(如水稻稻瘟病菌、蔬菜枯萎病菌等)的抑菌圈大小,判断其抗病能力。经过初筛得到的具有一定功能的菌株,进一步进行复筛。在盆栽试验中,将候选菌株接种到作物幼苗根部,观察作物生长指标(株高、鲜重、干重等)以及对病原菌侵染的抗性表现,从而确定具有高效“促生-抗病”双功能的微生物菌株^[1]。

1.2 作用机制解析

对于筛选出的功能微生物,深入研究其“促生-抗病”的作用机制,有助于更好地优化制剂配方和应用效果。在促生机制方面,功能微生物能够通过多种途径促进作物生长。一些菌株可产生植物激素,如IAA能够刺激植物细胞伸长和分裂,促进根系生长和植株发育;细胞分裂素能促进细胞分裂和延缓叶片衰老,提高作物光合作用效率。部分微生物具有固氮、解磷、解钾等能力,可将土壤中难以被植物吸收利用的氮、磷、钾等养分转化为可吸收态,提高土壤肥力,为作物生长提供充足营养。例如,惠州本地筛选出的某些根瘤菌能与豆科作物共生固氮,解磷细菌可将土壤中的难溶性磷转化为有效磷。在抗病机制方面,功能微生物主要通过竞争生态位、产生抗菌物质和诱导植物系统抗性来抵御病原菌侵害。功能微生物在作物根际大量定殖,与病原菌竞争空间和养分,抑制病原菌生长繁殖。微生物产生的抗生素、细菌素、几丁质酶等抗菌物质,能够直接破坏病原菌的细胞壁、细胞膜或抑制其核酸和蛋白质合成,从而起到杀菌或抑菌作用^[2]。功能微生物还能诱导植物产生系统抗性,激活植物自身的防御机制,增强植物对病原菌的抵抗力。研究表明,一些芽孢杆菌可诱导植物产生病程相关蛋白,提高植物抗病能力。

1.3 制剂配方优化

确定功能微生物菌株后,需要研发合适的制剂配方,以保证微生物在制剂中的活性和稳定性,并提高其在田间应用的效果。选择合适的载体材料对于制剂性能至关重要。载体应具有良好的吸附性、保水性和透气性,能够为功能微生物提供适宜的生存环境。常见的载体材料有泥炭、蛭石、珍珠岩、海藻酸钠等。在惠州本地制剂研发中,可根据实际情况选择当地易得且成本较低的载体,如以泥炭和蛭石按一定比例混合作为载体,既能满足微生物生长需求,又具有较好的经济性。为了提高功能微生物在制剂中的存活时间和活性,需要添加保护剂。保护剂可以是糖类(如蔗糖、葡萄糖)、蛋白质(如牛血清白蛋白)、抗氧化剂(如抗坏血酸)等。这些保护剂能够在微生物细胞表面形成保护膜,防止细胞在储存和应用过程中受到外界不利因素(如干燥、高温、氧化等)的损伤。例如,添加适量的蔗糖可提高微生物在干燥环境下的存活率。除了载体和保护剂,还可根据需要添加增效剂,以增强功能微生物的“促生-抗病”效果。增效剂可以是植物提取物(如海藻提取物、苦参提取物)、微量元素(如锌、铁、锰)等。海藻提取物中含有多种生物活性物质,能够促进植物生长和提高植物抗逆性,与功能微生物协同作用,可进一步提升制剂的性能。通过大量实验,优化载体、保护剂、增效剂以及功能微生物的配比,确定最佳制剂配方。在优化过程中,综合考虑制剂的物理性状(如颗粒大小、流动性)、微生物存活数量、促生和抗病效果等指标,以获得性能优良的“促生-抗病”双功能制剂。

2 产业化面临挑战及解决策略

2.1 技术转化难题及解决策略

从实验室研发到产业化生产,功能微生物双功能制剂面临着诸多技术转化难题。实验室条件下的微生物培养和制剂制备

工艺往往难以直接放大到工业化生产规模。在大规模发酵过程中,可能会出现发酵条件难以精准控制、微生物生长代谢异常、发酵罐染菌等问题,导致产品质量不稳定和生产成本增加。解决这一问题需要加强产学研合作,高校和科研机构与企业共同开展技术攻关。科研人员深入企业生产一线,根据工业化生产设备和工艺特点,对发酵条件进行优化,如调整发酵温度、pH值、溶氧等参数,开发适合大规模生产的发酵工艺。同时,利用先进的传感器和自动化控制系统,实现对发酵过程的实时监测和精准调控,确保微生物生长代谢的稳定性。功能微生物在制剂中的稳定性也是技术转化的关键问题之一。在储存和运输过程中,微生物可能会受到温度、湿度、光照等环境因素影响而失活。为提高微生物稳定性,需要对制剂的包装材料和储存条件进行优化。采用阻隔性好的包装材料,如铝箔复合袋,可有效防止氧气、水分和光线进入包装内部,减少对微生物的损害。研究不同温度和湿度条件下制剂中微生物的存活情况,确定最佳储存温度和湿度范围,为产品储存和运输提供指导^[3]。

2.2 市场竞争压力及解决策略

随着生物农业市场的不断发展,功能微生物制剂市场竞争日益激烈。目前市场上已经存在多种类型的微生物肥料、生物农药等产品,这些产品在品牌知名度、市场占有率等方面具有一定优势,给惠州本地功能微生物双功能制剂的市场推广带来挑战。为应对市场竞争,惠州本地企业需要加强品牌建设。通过优质的产品质量和良好的服务,树立企业品牌形象。加大产品研发投入,不断提升产品性能,确保双功能制剂在促生和抗病效果上优于同类产品。积极开展示范推广活动,在惠州本地建立产品示范基地,让农户亲眼看到产品的实际应用效果,通过口碑传播提高品牌知名度。拓展市场渠道也是提高市场竞争力的重要手段。除了传统的农资经销商渠道,企业还可以利用互联网平台,开展线上销售和服务。建立企业官方网站和电商平台店铺,方便农户了解产品信息和购买产品。与农业合作社、种植大户等建立长期合作关系,通过批量销售降低成本,提高市场份额。加强市场调研,了解农户需求和市场动态,根据市场需求及时调整产品策略和营销策略,开发适合不同作物、不同种植环境的功能微生物双功能制剂产品,满足多样化的市场需求。

2.3 质量控制标准及解决策略

功能微生物双功能制剂的质量控制是产业化过程中的关键环节。由于微生物产品的特殊性,其质量受多种因素影响,如菌种纯度、活菌数、杂菌含量、产品稳定性等。目前,我国微生物制剂质量标准体系尚不完善,部分标准存在检测方法不统一、指标设定不合理等问题,给产品质量控制带来困难。为解决质量控制标准问题,惠州本地企业应积极参与国家和地方质量标准的制定和修订工作。企业联合高校、科研机构以及行业协会,共同开展微生物制剂质量标准研究,结合本地实际生产情况和产品特点,提出科学合理的质量指标和检测方法。在企业内部建立严格的质量管理体系,从原料采购、生产加工、产品包装到储存运输等各个环节,都制定详细的质量控制标准和操作规程。对每一

批次产品进行严格的质量检测,确保产品符合质量标准要求。加强对生产人员的培训,提高其质量意识和操作技能,保证生产过程的规范性和稳定性。引入先进的质量检测设备和技术,如流式细胞仪、荧光定量PCR技术等,提高质量检测的准确性和效率。通过建立完善的质量控制体系,确保惠州本地功能微生物双功能制剂的质量稳定可靠,提高产品市场竞争力。

3 产业化前景效益分析

3.1 经济效益

功能微生物“促生-抗病”双功能制剂的产业化将为惠州农业带来显著的经济效益。从农户角度来看,使用该双功能制剂能够促进作物生长,提高作物产量和品质。在惠州的蔬菜种植中,应用双功能制剂可使蔬菜产量增加10%-20%,同时果实大小均匀、色泽鲜艳、口感更佳,提高了蔬菜的市场售价。减少了化肥和农药的使用量,降低了生产成本。据测算,每亩地使用双功能制剂可减少化肥用量10%-15%,减少农药使用次数2-3次,节约生产成本100-200元。对于生产企业而言,随着市场对绿色农业投入品需求的不断增加,功能微生物双功能制剂市场前景广阔。企业通过规模化生产和销售,可以获得可观的利润。惠州本地企业若能占据一定市场份额,预计年销售额可达数千万元甚至更高。该产业的发展还将带动上下游相关产业发展,如微生物菌种培育、发酵设备制造、包装材料生产、农资销售等,创造更多的就业机会和经济效益^[4]。

3.2 生态效益

产业化推广功能微生物双功能制剂对惠州地区生态环境具有重要的保护和改善作用。减少了化肥和农药的使用,降低了农业面源污染。化肥的过度使用导致土壤酸化、板结,水体富营养化等问题,而农药的残留对土壤微生物群落、水体生态系统以及非靶标生物造成危害。双功能制剂通过促进作物生长和增强抗病能力,减少了对化肥和农药的依赖,有助于恢复土壤生态平衡,保护水体环境。功能微生物在土壤中定殖和代谢,能够改善土壤结构,增加土壤有机质含量,提高土壤肥力。例如,一些功能微生物可分泌多糖类物质,促进土壤颗粒团聚,改善土壤通气性和保水性。双功能制剂还能增强土壤微生物多样性,丰富土壤生态系统功能,提高土壤生态系统的稳定性和抗逆性,有利于惠州农业生态环境的可持续发展。

3.3 社会效益

功能微生物双功能制剂产业化对惠州地区社会发展也具有

积极影响^[5]。保障了农产品质量安全,随着消费者对食品安全关注度的不断提高,绿色、有机农产品市场需求日益增长。双功能制剂的应用有助于生产出无农药残留、高品质的农产品,满足消费者对健康食品的需求,提高居民生活质量。促进了农业产业结构调整 and 升级,推动惠州农业向绿色、高效、可持续方向发展。引导农民转变传统种植观念,采用绿色种植技术,提高农业生产效益。该产业的发展还为农村劳动力提供了就业机会,包括微生物制剂生产、销售、技术服务以及示范基地运营等环节,有利于促进农村经济发展和社会稳定。

4 结论

广东惠州地区功能微生物“促生-抗病”双功能制剂的研发及产业化具有重要意义和广阔前景。通过筛选本地优势功能微生物、深入解析作用机制以及优化制剂配方,能够开发出适合惠州农业生产需求的高效双功能制剂。尽管在产业化过程中面临技术转化、市场竞争和质量控制等挑战,但通过采取有效的解决策略,如加强产学研合作、强化品牌建设和市场拓展、完善质量标准体系等,可以推动该产业的健康发展。功能微生物双功能制剂产业化将为惠州农业带来显著的经济效益、生态效益和社会效益,助力惠州实现农业绿色可持续发展目标,提升农业综合竞争力,为地区经济社会发展做出积极贡献。未来,应进一步加大对该领域的研发投入和政策支持,促进功能微生物双功能制剂产业不断发展壮大。

[参考文献]

- [1]潘韵,白静文,梁子豪,等.7种酿酒酵母培养物成分分析及对仔猪的应用效果[J].粮食与饲料工业,2019,(01):49-52.
- [2]梁秀丽,朱春霞,潘韵.酵母培养物在肉鸡生产中的应用试验研究[J].中国饲料,2018,(11):59-61.
- [3]梁秀丽,朱春霞,潘韵.酵母培养物对公猪生产性能的影响试验研究[J].畜牧与饲料科学,2018,39(04):23-25.
- [4]郑文官,张捷,杨刚齐,等.抗菌肽[L6,K11]-IsCT抑菌性能及其稳定性研究[J].中国畜牧兽医,2013,40(04):153-158.
- [5]潘韵,何国庆,玄国东,等.酶法水解米糟提取蛋白质的研究[J].食品与发酵工业,2003,(06):104-105.

作者简介:

潘韵(1977-),男,汉族,江西人,职务/职称:学科带头人,博士研究生,研究方向:农产品加工与质量检验。