

湖南省大学生创新创业训练项目结题报告书

项 目 名 称： 基于群体感应系统乳酸菌抑菌性能的研究

项 目 编 号： （省级）NYD201810

项目负责人： 肖尧婷

专 业 班 级： 2017 级食品科学与工程专业

所 在 系 部： 生命科学系

起 止 年 月： 2018.9-2020.12

电 话： 15973144993

E - m a i l： 2368118457@qq.com

填 表 日 期： 2021.4.12

衡阳师范学院南岳学院

一、基本情况

项目名称	基于群体感应系统乳酸菌抑菌性能的研究				项目类型	创新训练√ 创业训练□ 创业实践□
成果形式	论文和专利				立项时间	2018 年
完成时间	2020.12				验收时间	2021.4
项目主要研究人员	序号	姓名	学号	专业班级	所在系部	项目分工
	1	肖尧婷	N17360104	生命科学系食品科学与工程专业	15973144993	组织项目，乳酸菌性质分析
	2	廉潇	N17360101	生命科学系食品科学与工程专业	15616323273	菌株筛选鉴定
	3	李汝芹	N17360103	生命科学系食品科学与工程专业	15084736649	乳酸菌性质分析
	4	李悦桐	16420121	生命科学与环境学院食品科学与工程专业	13874155062	抑菌分析

二、项目执行情况简介

内容提示：项目的目的和意义，项目成果的主要内容、重要观点或对策建议，创新特色、实践意义和社会影响，发表论文及获得专利情况，研究过程中财务执行情况，团队成员分工和合作情况，研究报告和过程记录的完整情况。（限定在 1500 字左右，附件另附）

1 项目的目的和意义

本项以空肠弯曲杆菌和铜绿假单胞菌作为指示菌，筛选具有拮抗病原菌感染的乳酸菌，并阐述拮抗机制。本项目的研究将为乳酸菌防治病原菌引发的疾病提供新的预防新思路，降低抗生素的使用，并为乳酸菌的益生性研究提供新方案。

2 项目成果的主要内容、重要观点或对策建议

2.1 从传统发酵食品中筛选乳酸菌

传统发酵食品有着丰富的可食性的微生物资源，也是乳酸菌的天然菌库。本项目从南岳腐乳中筛选 6 株乳酸菌，经过耐酸，耐盐，产酸等性能测定，筛选到两株性质优良菌株，经过鉴定为戊糖片球菌。从发酵米粉中筛选到 20 株乳酸菌，经过性能测定，筛选到两株性质优良的乳酸菌，经过鉴定为植物乳杆菌。从泡菜中筛选到 20 株乳酸菌，经过性能测定，筛选到 1 株性质优良的乳酸菌，经过鉴定为唾液乳杆菌。

2.2 基于 AI-2 信号分子筛选拮抗空肠弯曲杆菌的乳杆菌并探讨体外拮抗机制

利用哈维氏弧菌 BB170 作为 AI-2 信号分子表达指示菌，筛选到 7 株具有较强表达 AI-2 能力的乳酸菌，进一步研究表明唾液乳杆菌和植物乳杆菌具有较强的拮抗 *C. jejuni* 的能力和生物膜形成能力，推测这两株乳酸菌的抑菌能力与 AI-2 表达和生物膜形成有关。

2.3 基于主成分分析法筛选拮抗铜绿假单胞菌的乳酸菌并探讨体外机制

通过研究 17 株乳酸菌生物膜形成能力、自凝聚作用、疏水性和 AI-2 信号分子表达及其对铜绿假单胞菌的生长力、绿脓菌素表达量、AI-2 表达量以及与 PA 的共凝集性的影响，采用主成分分析法筛选具有较强拮抗铜绿假单胞菌能力的乳酸菌，再通过 16S rRNA 序列比对分析鉴定目标菌株。主成分分析结果表明 H11, H5, H2, H9, H15 五株菌的综合评价比较高，说明这五株菌株表现为抑制绿脓杆菌的生长能力比较强，抑制 PA 的绿脓菌素表达，具有较强共凝集 PA 的能力，并且具有较强的乳酸菌 AI-2 的表达能力，最终结合影响 PA 感染的主要因素生长力和绿脓菌素的表达量的进一步分析，H11 显著抑制 PA 生长和绿脓菌素的表达，故选取 H11 作为潜在抑制 PA 乳酸菌进一步研究。对目标菌株 H11 16S rDNA 序列比对分析，鉴定为戊糖片球菌。

3 创新特色、实践意义和社会影响

本研究筛选到 3 具有较好的拮抗病原菌的乳酸菌，已经在武汉菌种保藏中心进行保藏，本项目中的乳酸菌已经作为发酵剂应用在糙米乳生产和鲜湿米粉生产。本项目为乳酸菌拮抗病原菌的研究提供理论支撑，同时筛选的菌株具有很好的应用前景。

4 发表论文及获得专利情况

发表文章 3 篇，获得授权专利 1 项，获得第十九届衡阳师范学院大学生课外学术科技作品竞赛特等奖 1 项。

5 研究过程中财务执行情况

材料费支出 0.8 万元，检测费 0.5 万元，其他科研费 0.2 万元，总计 1.5 万元

6 团队成员分工和合作情况

肖尧婷同学主持项目，并承担乳酸菌性质分析任务，廉潇同学承担乳酸分离鉴定工作，李汝芹同学承担乳酸菌性质分析任务，李悦桐同学承担抑菌分析任务。随着研究进行，发现菌株新的性能，项目研究进行拓展，项目新增一些成员与，如莫婷婷，陈小珍，李颖，张凤霞和李红宵同学协助从天然发酵食品中筛选乳酸菌，以及乳酸菌的应用研究，项目分工明确，合作良好。

7 研究报告和过程记录的完整情况

完整

三、研究总结报告

内容提示：预定计划执行情况，项目研究和实践情况，项目取得的主要成绩和收获，项目工作有哪些不足，有哪些问题尚需深入研究，项目工作中的困难、问题和建议。（限定在 1000 字左右，附件另附）

1 预定计划执行情况

本项目预定计划研究乳酸菌的抗菌特性，以空肠弯曲杆菌为研究对象，筛选拮抗空肠弯曲杆菌的乳酸菌，并探讨机制。项目筛选到拮抗空肠弯曲杆菌作用比较强的菌株，也初步探讨机制。由于细胞模型的建立比较困难，由于疫情，学生毕业等各种因素影响，没有建立成功，因此，没有完成计划中第三步采用细胞模型评价拮抗效果。调整增加拮抗铜绿假单胞菌研究的内容。

2 项目研究和实践情况

本项目实际上研究三部分内容,第一部分从传统食品如腐乳,米粉发酵液以及泡菜中筛选乳酸菌,并对性质进行分析,获得几株性状好的乳酸菌进一步进行抗菌机制研究。第二部分,筛选拮抗空肠弯曲杆菌的乳酸菌及初步探讨机制研究。本项目基于乳酸菌群体感应系统,筛选到 7 株具有较强表达 AI-2 能力的乳酸菌,进一步研究表明唾液乳杆菌和植物乳杆菌具有较强的拮抗 C. jejuni 的能力和生物膜形成能力,推测这两株乳酸菌的抑菌能力与 AI-2 表达和生物膜形成有关。第三部分,基于主成分分析法筛选拮抗铜绿假单胞菌的乳酸菌并探讨体外机制。项目研究 17 株乳酸菌生物膜形成能力、自凝聚作用、疏水性和 AI-2 信号分子表达及其对铜绿假单胞菌的生长力、绿脓菌素表达量、AI-2 表达量以及与 PA 的共凝集性的影响,采用主成分分析法筛选 1 株具有较强拮抗铜绿假单胞菌能力的乳酸菌,其拮抗机制抑制病原菌生长,降低生物膜形成,降低绿脓菌素表达有关,同时拮抗机制与乳酸菌的 AI-2 表达呈正相关。

3 项目取得的主要成绩和收获

项目发表三篇文章:

[1]李建周,肖尧婷,莫婷婷,罗佳茜,李汝芹,李悦桐,陈晓华. 南岳茶油腐乳中乳酸菌的分离鉴定[J]. 衡阳师范学院学报, 2020, 41 (03) :134-140.

[2]Xiaohua Chen , Jianzhou Li, Yaoting Xiao, Yuetong Li, Ruqing Li, Jiayi Wan. Antagonistic effects of lactobacilli with anti-oxidative activity against Helicobacter pylori infection in mice[J]. North American Academic Research. 2020, 3(05):579-595.

[3] Yaoting Xiao, Yuetong Li, Fengxia Zhang, Zhengliang Chen, Liquan Tang, Jianzhou Li, Xiaohua Chen. Antagonistic activities of *Pediococcus pentosaceus* against *Pseudomonas aeruginosa* growth[J]. North American Academic Research. 2021, 4(04): 130-137.

专利: 陈晓华; 李建周; 朱秋艳; 李悦桐; 莫婷婷; 李汝芹; 胡威: 一种表达群体感应信号分子 AI-2 的植物乳杆菌菌株及其应用, 2021-4-6, 中国, CN201910982451.2. (授权)

奖励: 李悦桐, 李汝芹, 李颖, 陈小珍. 《乳酸菌拮抗铜绿假单胞菌的机制研究》获得第十九届衡阳师范学院大学生课外学术科技作品竞赛特等奖。

4 项目工作不足

乳酸菌抑菌特性的研究中, 关于机制研究只是探讨体外拮抗机制, 没有进行体内机制研究进一步探讨。

5 项目困难与建议

项目研究过程中发现工作量很大, 有些研究的内容难度偏大, 由于疫情缘故, 学生在假期等不能进行课外研究和外出研究, 项目进展偏慢, 有些内容没有办法按计划完成。后来增加研究新成员, 同时发现菌株新的一些性能, 可以进行拓展研究。如本项目后续可以进一步以小鼠动物模型, 建立评价乳酸菌拮抗病原菌感染的效果, 进一步完善乳酸菌的拮抗机制研究。本项目还可以进一步进行乳酸菌应用研究, 增加乳酸菌经济效益和社会效益。后续研究还在进行, 还有部分研究成果也正在投稿之中。

四、经费使用情况

经费合计 1.5 万 元, 其中, 学校配套资助 元, 系部配套资助 元, 其他经费 元。
经费支出情况: 材料费支出 0.8 万元, 检测费 0.5 万元, 其他科研费 0.2 万元, 总计 1.5 万元。

五、系部意见

内容提示：系部专家组对结题的意见，包括对项目研究工作和研究成果的评价等。

专家组组长（签章）：
年 月 日

六、学校创新创业训练计划领导小组审核意见

负责人（签章）：
年 月 日