

# 大学生创新训练项目申请书

项目编号 S201910536030

项目名称 小龙虾加工储运过程中内源性危害物的  
形成或削减机制

项目负责人 宋昊芮 联系电话 13094086666

所在学院 化学与食品工程学院

学 号 201635090202 专业班级 食品 1602 班

指导教师 李彦

E-mail 122511021@qq.com

申请日期 2019 年 4 月

起止年月 2019 年 5 月——2021 年 5 月

长沙理工大学

## 填 写 说 明

1、本申请书所列各项内容均须实事求是，认真填写，表达明确严谨，简明扼要

2、申请人可以是个人，也可为创新团队，首页只填负责人。“项目编号”一栏不填。

3、本申请书为大 16 开本（A4），左侧装订成册。可网上下载、自行复印或加页，但格式、内容、大小均须与原件一致。

4、负责人所在学院认真审核，经初评和答辩，签署意见后，将申请书（一式两份）报送××××大学项目管理办公室。

## 一、基本情况

项目名称	小龙虾加工储运过程中内源性危害物的形成或消减机制						
所属学科	学科一级门:	工学		学科二级类:	0827		
申请金额	2万 元		起止年月	2019 年 5 月至 2021 年 5 月			
负责人姓名	宋昊芮	性别	女	民族	汉	出生年月	1998 年 6 月
学号	201635090202	联系电话	宅: 手机:13094086666				
指导教师	李彦	联系电话	宅: 手机:17773160712				
负责人曾经参与科研的情况	<p>1.湖南省教育厅一般项目, '083201, 微胶囊肠膜明串珠菌复合发酵菌剂的研究, 2018-2020, 参与</p> <p>2.2018 年, 参加李锦记杯学生创新大赛, 参赛作品 “宝塔小鸡仔” 获校内选拔赛二等奖;</p>						
指导教师承担科研课题情况	<p>1. 湖南省科技厅一般项目, 2012NK1045,利用啤酒废酵母泥生产新型天然食品添加剂的研究, 2012.7-2014, 2 万元, 结题, 主持。</p> <p>2. 湖南省教育厅重点项目, 03A020, 冬凌草遗传多样性的研究, 2002-2004 年,10 万元, 结题, 参与。</p> <p>3.湖南省教育厅一般项目, 微胶囊肠膜明串珠菌复合发酵菌剂的研究, 2018-2020, 主持</p> <p>4.湖南省水生资源食品加工工程技术研究中心一般项目, 水产品加工储运过程中内源性危害物的形成或消减机制, 2019=2020, 主持发表的论文</p> <p>1.李彦, 俞健, 啤酒废酵母泥生产饮料的研究, 食品科技, 2014, 5: 92-95</p> <p>2. 黄伟, 刘永乐*, 李彦, 原生质诱变选育高产酸性@淀粉酶黑曲霉菌株, 食品工业科技, 2014,2: 160-167</p> <p>3. 李彦, 高钙甜牛奶饮料的研制, 食品工业科技, 2005,2: 142-144</p> <p>4. 李巍青*, 严聃, 李彦, 新型根霉菌 L-乳酸发酵条件的初步研究, 食品科技, 2005,6: 14-17</p> <p>5. 李彦, 大豆啤酒的生产开发, 广州食品工业科技, 2004,4: 79-81</p> <p>6. 李彦, 利用啤酒废酵母泥生产营养酸奶。包装与机械, 2004,5: 33-35</p> <p>7. 李彦, 用啤酒废酵母泥生产鲜味食用蛋白的生产工艺, 食品研究与开发, 2004,5: 106-108</p> <p>8. 李彦, 李赤翎, 俞健, 影响法式薄饼成品率因素的探讨, 食品工业科技, 2004, 12: 52-55</p>						

指导教师对本项目的支持情况		李彦老师将在实验设计、实验过程和数据分析过程中进行全程指导，并协助全组完成中期检查及结题工作。			
项目组主要成员	姓名	学号	专业班级	所在学院	项目中的分工
	刘钰琴	201635090209	食品 1602	化学与食品工程学院	文献检索、实验分析
	李晓桦	201635090228	食品 1602	化学与食品工程学院	实验分析、数据处理
	刘婉婷	201635090230	食品 1602	化学与食品工程学院	数据搜集、整理

## 二、 立项依据（可加页）

### （一） 项目简介

针对小龙虾中的晚期糖化终末产物、糠醛类、生物胺、过敏原等典型内源性危害物，研究其在加工储运过程中的消长规律与减控关键技术。项目设置 2 个方向： 1、小龙加工储运过程中内源性危害物的形成

2、小龙虾加工储运过程中内源性危害物的消减机制；通过项目实施，重点突破小龙虾内源性危害物的影响机制，阐明 4 种以上内源性危害物在不同贮藏和加工方式中的形成与调控机制，为研发防控技术及相应加工产品并示范生产提供理论依据和实验数据，为控制小龙虾加工储运过程中内源性危害物产生的天然品质改良剂研制及应用技术研究小龙虾重组制品加工过程中内源性危害物控制技术提供前期基础。

### （二） 研究目的

通过项目的实施，明晰小龙虾内源性危害物在加工储运过程中的形成与消长规律，破解其安全控制瓶颈；重点突破小龙虾等水产品内源性危害物的产生机制的研究。

### （三）研究内容

围绕水产品安全事件高发的现状及该领域亟待解决的技术问题<sup>[5]</sup>，以我省大宗和特色水产品小龙虾为对象，针对原料中固有的以及加工贮藏过程中因蛋白质和脂类氧化分解、美拉德反应等产生的典型内源性危害物（如晚期糖化终末产物、糠醛类、生物胺、过敏原等）<sup>[6]</sup>，研究其在小龙虾加工储运过程中的形成机制与消减机制。按照“先明确其消长规律及影响因素，再针对性开发相应减危控害加工储运技术和产品”的研究思路，项目拟研究：加工储运过程中内源性危害物的形成或消减机制：借助 LC-MS/MS、指纹光谱、生化传感等技术，重点研究典型内源性危害物在干制、油炸、重组等加工方式及其后续在低温、常温等贮藏方式中的消长规律和形成机制；通过项目实施，明确小龙虾内源性危害物在加工储运过程中的消长规律和防控机理，破解其安全控制瓶颈；重点突破其影响机制。生鲜水产品贮藏过程中，其内源性危害物的变化情况时有报道，尤其是与腐败变质紧密相关的生物胺类在冷藏过程中的形成规律。然而，对于加工后的水产品在后继储运过程中，其内源性危害物的变化方面的研究则是鲜有报道。随着人们生活节奏的加快及对方便食品需求的日益增加，各种水产品方便小吃（如东江鱼）及预制食品（如油炸鱼制品）应运而生，而这些加工食品在储运过程中内源性危害物的变化规律及影响机制还尚待研究。

因此，本课题将重点围绕精深加工（包括巴氏杀菌、商业灭菌、油炸、重组）后的小龙虾在贮藏过程中，其糠醛类、游离态和结合态 AGEs 含量的变化规律，研究不同的储藏条件（时间、温度、包装）对小龙虾加工制品中内源性危害物含量的影响规律，揭示加工后的小龙虾在后继储藏过程中因脂肪和蛋白质氧化以及美拉德反应等导致的理化变化，尤其是两种典型 AGEs（羧甲基赖氨酸和羧乙基赖氨酸）的含量变化与其前体物乙二醛和丙酮醛的形成的关联，探索储藏过程中糠醛类、游离态和结合态 AGEs 形成的影响机制，为优化储藏条件以降低内源性危害物的形成提供依据。

### （四）国、内外研究现状和发展动态

水产品从池塘到餐桌的各个环节中，其内源性危害物会发生不同程度的消长，如生鲜水产品中的生物胺在储藏过程中随着水产品新鲜度的下降而呈增加趋势<sup>[1]</sup>，

加热会促进 AGEs 的形成<sup>[2]</sup>, 但可能使得生物胺发生热降解<sup>[3]</sup>。另外, 一些过敏原可能在加工过程中(如酶解、重组等)得以降解或消除<sup>[4]</sup>。因水产品中内源性危害物种类繁多, 其影响机制各不相同<sup>[4]</sup>, 加上人们对其危害性认识不足而重视不够, 总体来说, 相关的研究在广度和深度上都非常欠缺, 绝大多数还停留在检测方法的研发和数据收集的阶段, 尤其缺乏关于水产品加工储运过程中脂肪和蛋白质氧化、分解等导致的理化变化对内源性危害物形成的影响机制的研究。另外, 有关储藏过程对水产品中内源性危害物的影响的研究报道主要围绕生鲜水产品, 鲜有关于加工煮制后的水产品在后继储运过程中的相关研究报道。因此, 探明水产品加工储运过程中内源性危害物的变化规律及影响机制已成为亟需解决的科学和现实生活问题。

#### 参考文献:

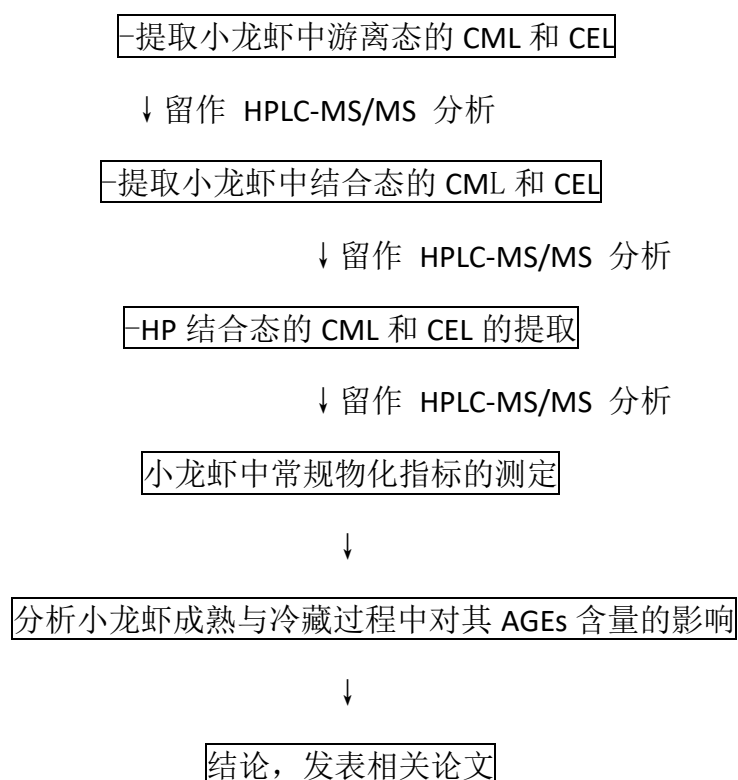
- [1] Krautwald M., Munch G. Advanced glycation end products as biomarkers and gerontotoxins-A basis to explore methylglyoxal-lowering agents for Alzheimer' s disease? *Experimental Gerontology*, 2010, 45: 744 – 75
- [2] 李琳, 梁志理, 李冰. 食源性晚期糖化终末产物的研究进展, *中国食品学报*, 2016,16: 1-12
- [3] Hull G. L. J., Woodside J. V., Ames J. M., et al. N $\epsilon$ -(carboxymethyl)lysine content of foods commonly consumed in a Western style diet. *Food Chemistry*, 2012, 131: 170 – 174
- [4] Scheijen J. L. J. M., Clevers E., Engelen L., et al. Analysis of advanced glycation endproducts in selected food items by ultra-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry: presentation of a database: *Food Chemistry*, 2016, 190: 1145 – 1150.
- [5] 郭清雄, 陆鹏. 影响水产品安全质量的主要因素及其应对策略[J]. *当代水产*, 2015,40(05):66-67+69.
- [6] 全沁果, 张泽伟, 陈铭, 段伟文, 刘书成, 吉宏武. 小龙虾的综合利用研究进展[J]. *食品研究与开发*, 2019(03):213-219.
- [7] 龚德力. 食品中内源性化学污染物的本底值研究初探[J]. *现代食品*, 2018(18):67-69+72.

## （五）创新点与项目特色

1. 本项目有望揭示小龙虾从宰后、加工、储运到餐桌全链条的晚期糖化终末产物、糠醛类、生物胺等内源性危害物含量的变化规律；
2. 本项目有望揭示小龙虾从宰后、加工、储运到餐桌全链条的晚期糖化终末产物、糠醛类、生物胺等内源性危害物含量的影响机制。

## （六）技术路线、拟解决的问题及预期成果

### 技术路线



### 项目的预期结果

1. 确定小龙虾中 4 种以上典型内源性危害物的超痕量检测技术；
2. 明确 1-2 种典型内源性危害物在小龙虾生产过程中的消长规律；探明小龙虾重组制品加工过程中 1-2 种典型内源性危害物的消长规律。
3. 在国内外权威期刊发表论文 1~2 篇。

### (七) 项目研究进度安排

2019. 5-2020. 12: 确定小龙虾中 4 种以上典型内源性危害物的超痕量检测技术;

2020. 12-2021. 5 明确 1-2 种典型内源性危害物在小龙虾生产过程中的消长规律; 探明小龙虾重组制品加工过程中 1-2 种典型内源性危害物的消长规律.

### (八) 已有基础

#### 1. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

申请者两年来一直协助指导老师从事食品微生物学方面的研究, 熟悉基础微生物学、食品微生物学、食品卫生检验、分子生物学等方面的技术和方法, 项目申请者先后参与了湖南省教育厅项目“植物提取物有效成分在动物生产中应用的基础理论研究”, 湖南省教育厅课题“微胶囊肠膜明串珠菌复合发酵菌剂的研究”, 等应用微生物学方法提取天然产物, 制作新型食品添加剂等相关的研究, 积累了一定的食品研发技术, 2018 年, 项目组成员参加李锦记杯学生创新大赛, 参赛作品“芋来鱼躲”, “花遇·玫瑰鲜花麦片”获校内选拔赛一等奖; “宝塔小鸡仔”获校内选拔赛二等奖; 申请者同时具有动物生理学、组织学、动物营养学与及分子生物学的扎实基础, 能够胜任本项目中所承担的研究内容。

#### 2. 已具备的条件, 尚缺少的条件及解决方法

该项目依托长沙理工大学化学与食品工程学院, 拥有生物学基础实验室, 湖南省水生资源食品加工技术工程技术研究中心等, 拥有多项用于食品, 生物等相关领域的重大仪器设备及配套设施, 为本项目的开展创造了很好的条件。并且该项目成员长期在实验室担任实验助理的工作, 积累了大量的理论和实验基础, 为本项目的顺利实施打下了扎实的基础, 确保项目的顺利完成。

## 三、 经费预算

开支科目	预算经费 (元)	主要用途	阶段下达经费计划(元)	
			前半阶段	后半阶段
预算经费总额	20000			
1. 业务费	12000			
(1) 计算、分析、测试费	500	用于计算、结构测定		
(2) 能源动力费	500			
(3) 会议、评审、差旅费	8500			
(4) 资料费	500			



(5) 论文出版费	2000	用于发表论文		
2. 仪器设备购置费	0			
3. 实验装置试制费	4000	购买相关实验试剂		
4. 材料费	4000	购买相关实验试剂		
学校批准经费	20000			

#### 四、 指导教师意见

该项目具有较强的实践意义和创新意义，项目思路清晰，计划可行，同意指导。

导师（签章）：

年 月 日

#### 五、 院系大学生创新创业训练计划专家组意见

专家组组长（签章）：

年 月 日

六、 学校大学生创新创业训练计划专家组意见

负责人（签章）：  
年 月 日

七、 大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

负责人（签章）：  
年 月 日