

大连工业大学拟提名的 2021 年度省科技奖励项目

项目名称	食源性蛋白肽活性位点靶向调控设计及其作用机制
提名者	大连工业大学
提名等级	辽宁省自然科学奖二等奖
提名意见	
<p>该项目针对食源性蛋白肽构效关系不明确、品质不稳定导致活性衰减等问题，在多项国家自然科学基金、国家重点研发计划项目支持下，以食源性蛋白肽高效制备、活性保持与提升为目标，以分子组装、金属配位、脉冲电场耦合为主要手段，开展了食源性蛋白肽构效关系解析以及活性位点的靶向结合、修饰与调控研究。（1）创建了蛋清蛋白肽、豌豆蛋白肽、松茸蛋白肽、海参蛋白肽、虾蛋白肽序列库，解析了食源性蛋白肽构效关系及其活性发挥的响应性氨基酸；（2）阐明了肽吸湿诱导微生物滋生伴随异味物质产生以及活性衰减规律，构建了基于Zn^{2+}靶向结合吸湿位点的肽粉活性保持新技术；（3）揭示了PEF靶向调控食源性抗氧化肽“响应区域”活性位点的机理，阐明了PEF提高抗氧化肽抑制细胞氧化应激活性的作用机制；（4）基于分子自组装策略，以食源性蛋白肽为组装基元，通过金属配位实现了食源性蛋白肽活性位点修饰与功能拓展。本项目发表学术论文44篇累计他引数418次（其中SCI收录论文29篇共计他引数315次）。5篇代表性SCI收录论文均为JCR一区TOP期刊论文且他引数共计183次（其中2018年ESI全球TOP 1%高被引论文1篇，单篇代表论文最高他引61次），被国际顶尖期刊引用并正面评价。</p> <p>对照省自然科学奖授奖条件，提名该项目为2021年度辽宁省自然科学奖二等奖。</p>	
项目简介	

在“健康中国 2030”战略大背景下，食源性蛋白肽的营养功能研究及应用是目前科学界开展的重要科学问题。然而，其构效关系不明确、品质不稳定导致活性衰减是影响高品质食源性蛋白肽生产的“瓶颈”问题之一，也是国内外食源性蛋白肽研究领域共同面对的现实难题。在多项国家自然科学基金、国家重点研发计划项目的支持下，以食源性蛋白肽高效制备、活性保持与提升为目标，以分子组装、金属配位、脉冲电场耦合为主要手段，开展食源性蛋白肽构效关系解析以及活性位点的靶向结合、修饰与调控研究。

本项目重要的科学发现：

(1) 创建了蛋清蛋白肽、豌豆蛋白肽、松茸蛋白肽、海参蛋白肽、虾蛋白肽序列库，解析了食源性蛋白肽构效关系及其活性发挥的响应性氨基酸。

(2) 基于吸湿位点靶向结合的食源性蛋白肽的活性保持研究：揭示了食源性蛋白肽粉水分自平衡迁移规律，阐明了肽吸湿诱导微生物滋生伴随异味物质产生以及活性衰减规律，构建了基于 Zn^{2+} 靶向结合吸湿位点的肽粉活性保持技术。

(3) 基于脉冲电场 (PEF) 的食源性蛋白肽活性位点靶向调控与功能提升研究：首次发现了 PEF 技术对不同来源的食源性抗氧化肽的活性均具有激活作用，揭示了 PEF 靶向调控食源性抗氧化肽“响应区域”活性位点的机理，阐明了 PEF 提高抗氧化肽抑制细胞氧化应激活性的作用机制。

(4) 基于矿物质组装的食源性蛋白肽活性位点修饰与功能拓展研究：基于分子自组装策略，以食源性蛋白肽为组装基元，通过金属配位形成食源性蛋白肽-矿物质组装体，发挥肽活性的同时还可实现矿物质在胃肠环境中的生物递送，实现了食源性蛋白肽的功能拓展。

本项目研究结果在 J Arg Food Chem、Food Chem、食品科学等国内外重要学术期刊发表学术论文 44 篇累计他引数 418 次（其中 SCI 收录论文 29 篇共计他引数 315 次）。5 篇代表性 SCI 收录论文均为 JCR 一区 TOP 期刊论文且他引数共计 183 次（其中 2018 年 ESI 全球 TOP 1% 高被引论文 1 篇，单篇代表论文最高他引 61 次），被 Compr Rev Food Sci F (IF: 12.811)、Trends Food Sci Tech (IF: 12.563)、ACS Appl Mater Inter (IF: 9.229) 等国际顶尖期刊引用并正面评价，国际、国内学术影响显著。

代表性论文专著目录（不超过5篇）

序号	论文专著 名称/刊名	影响因子	年卷页码	发表时间	通讯 作者	第 一	国内 作者	SCI 他	他 引	论文 署名
----	---------------	------	------	------	----------	--------	----------	----------	--------	----------

	/作者				(含共同)	作者 (含共同)		引 次 数	总 次 数	单位 是否 包含 国外 单位
1	Purification and identification of novel antioxidant peptides from egg white protein and their antioxidant activities/ Food Chemistry/ Jingbo Liu, Yan Jin, Songyi Lin*,	4.052 (2015 年)	2015 年 175 卷 258-266 页	2015-5-15	林松毅	刘静波	刘静波, 金艳, 林松毅	58	61	是
2	Identification of novel peptides from 3 to 10 kDa pine nut (Pinus koraiensis) meal protein, with an exploration of the relationship between their antioxidant activities and secondary structure/ Food Chemistry/ Ruiwen	4.946 (2017 年)	2017 年 219 卷 311-320 页	2017-3-15	林松毅, 张作明	杨睿雯	杨睿雯, 李幸芳, 林松毅, 张作明	33	35	是

3	Dynamics of water mobility and distribution in soybean antioxidant peptide powders monitored by LF-NMR/ Food Chemistry/ Songyi Lin, Shuailing Yang, Xingfang Li, Feng Chen, Mingdi	4.529 (2016 年)	2016 年 199 卷 280-286 页	2016-5-15	张鸣 镝	林松 毅	林松 毅, 杨帅 玲, 李幸 芳, 张鸣 镝	39	40	是
4	Effects of pulsed electric field on intracellular antioxidant activity and antioxidant enzyme regulating capacities of pine nut (Pinus koraiensis) peptide QDHCH in HepG2 cells/ Food Chemistry/ Rong Liang, Zuoming Zhang, Songyi	4.946 (2017 年)	2017 年 237 卷 793-802 页	2017-12-15	林松 毅, 张作 明	梁 荣	梁 荣, 张作 明, 林松 毅	29	30	否
5	An Exploration of the Calcium-Binding Mode of Egg White Peptide, Asp-His-Thr-Lys-Glu, and In Vitro Calcium Absorption Studies of Peptide-Calcium Complex/ Journal of agricultural and food chemistry/ Na Sun, Ziqi Jin, Dongmei Li,	3.412(2017 年)	2017 年 65 卷 9782-9789 页	2017-11-8	林松 毅	孙 娜	孙 娜, 金子 琪, 李冬 梅, 阴宏 婕, 林松 毅	17	17	否

合 计	176	183	
-----	-----	-----	--

主要完成人情况表

排名	姓名	工作单位	完成单位	职务	职称	对本项目贡献
1	林松毅	大连工业大学	大连工业大学	院长	教授	项目总负责人，负责项目总体方案规划、设计、组织与实施。对重要科学发现 1、2、3、4 均做出了重要贡献，主持完成食源性蛋白肽活性位点靶向调控设计及其作用机制研究工作。是代表性论文 1、2、4、5 的通讯作者，代表性论文 3 的第一作者，其他论文 1、2、11、16、19、21、23-26、30、38-39 的第一作者，其他论文 3、5-6、8-10、12-15、17-18、20、22、27-29、31-37 的通讯作者，见附件 1、其他附件的发表论文清单。
2	孙娜	大连工业大学	大连工业大学	无	教授	对重要科学发现 4 做出了重要贡献，开展了基于矿物质组装的食源性蛋白肽活性位点修饰与功能拓展研究工作。是代表性论文 5 的第一作者，其他论文 4、17 的第一作者，其他论文 7、10 的通讯作者，见附件 1、其他附件的发表论文清单。
3	秦磊	大连工业大学	大连工业大学	副主任	副教授	对重要科学发现 2 做出了重要贡献，开展了基于吸湿位点靶向结合的食源性蛋白肽的活性保持研究工作。是其他论文 16、23 的通讯作者，见其他附件的发表论文清单。
4	董秀萍	大连工业大学	大连工业大学	副院长	教授	对重要科学发现 2、3 做出了重要贡献，开展了基于吸湿位点靶向结合的食源性蛋白肽的活性保持、基于脉冲电场（PEF）的食源性蛋白肽活性位点靶向调控与功能提升研究工作。是其他论文 1、19 的通讯作者，见其他附件的发表论文清单。
5	刘静波	吉林大学	吉林大学	常务副院长	教授	对重要科学发现 1 做出了重要贡献，开展了食源性蛋白肽的构效关系解析的研究工作。是代表性论文 1 的第一作者，为其他论文 24 的通讯作者，见附件 1、其他附件的发表论文清单。