**2025年度湖北省自然科学奖公示材料**

1. **项目名称：**莲房原花青素抑制膳食AGEs毒性的分子机制
2. **提名者（提名单位）：**湖北省教育厅
3. **提名意见：**湖北省自然科学奖一等奖
4. **主要完成人和完成单位：**

1、主要完成人：（以第4完成人参与湖北省自然科学奖）

吴茜（排名1）、谢笔钧（排名2）、孙智达（排名3）、凌智群（排名4）

2、主要完成单位：（以第3完成单位参与湖北省自然科学奖）

湖北工业大学、华中农业大学、江汉大学

1. **项目简介：**

基于“健康中国2030”规划纲要与“十四五”国民健康规划关于强化食品安全及慢性病防控体系的战略部署，本研究聚焦国民食品安全的核心命题，针对食品加工过程中普遍存在的晚期糖化终末产物（AGEs）这一关键风险因子展开系统性攻关。AGEs作为美拉德反应生成的有害化合物，不仅通过高温烹饪等食品加工环节大量形成并经由膳食链进入人体循环，更因其在体内持续蓄积显著加剧糖尿病并发症、心血管病变及器官衰老等重大健康风险，现已成为慢性病防控领域的重要干预靶标。然而，当前临床唯一应用的AGEs合成抑制剂氨基胍因存在肝肾毒性等严重副作用，极大限制了其长期应用价值。这一矛盾现状凸显了开发安全、高效天然AGEs抑制剂的迫切需求——既是落实“以健康为中心”的疾病防控策略的关键路径，更是实现“从治病为中心向健康为中心转变”这一健康中国战略目标的重大科学命题。基于此，本项目以食品安全为核心视角，聚焦以下科学问题：（1）如何从天然资源中挖掘高效安全的AGEs抑制剂，突破传统合成抑制剂的局限性？（2）如何实现从食品加工到人体吸收的多环节精准调控，阻断AGEs生成与体内蓄积？（3）如何揭示天然抑制剂调控AGEs致毒通路的分子机制，为慢性病防治提供新靶点？

围绕上述问题，项目组结合湖北省地方特色，选择具有药食同源特性的农产品废弃物——莲房为研究对象，首次发现其原花青素（LSOPC）的显著抗AGEs活性，并取得以下重要科学发现科学发现：

1. 突破传统合成抑制剂局限，发现天然资源——莲房的非可食用部分富含低聚原花青素，并通过质谱、核磁等技术对莲房原花青素的有效结构进行了精细化解析。同时发现了莲房原花青素具有抑制AGEs的作用，揭示了其对AGEs的多维抑制机制，填补了天然产物调控AGEs的理论空白，为食品安全保障提供了新的路径。
2. 突破传统加工环节研究局限，将防控视角深入至消化吸收阶段，阐明了莲房原花青素在消化吸收过程中通过降低AGEs水解释放和跨膜转运吸收来抑制AGEs进入人体内循环，解决了AGEs在体内生成和释放过程中的关键限速环节，为体内抑制AGEs提供了新视野。
3. 聚焦受体RAGE-V结构域，揭示了莲房原花青素可直接阻断寡肽-AGEs与受体RAGE-V结构域结合，抑制下游细胞信号通路转导，从而缓解膳食AGEs引发的炎症反应和生理毒性，为精准调控AGEs提供了新的理论支持，也为预防AGEs诱导的生理毒性提供了新的干预靶标。
4. **代表性论文专著目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著）名称/刊名/作者 | 年、卷、页码 | 发表时间（年月日） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 国内作者 | 他引总次数 | 检索数据库 | 论文署名单位是否包含国外单位 | 是否国内期刊，如是请填写CN号 |
| 1 | Structure-activity relationship of procyanidins on advanced glycation end products formation and corresponding mechanisms/Food Chemistry/ Yuanyuan Chen, Shimiao Tang, Yashu Chen, Roujie Zhang, Mengzhou Zhou, Chao Wang, Nianjie Fenga, Qian Wu | 2019，272：679-687 | 2018-8-23 | 冯年捷、吴茜 | 陈媛媛 | 陈媛媛、唐诗淼、陈亚淑、张若洁、周梦舟、汪超、冯年捷、吴茜 | 70 | Web of Science | 是 |  |
| 2 | Inhibition of advanced glycation endproduct formation by lotus seedpod oligomeric procyanidins through RAGE−MAPK signaling and NF-κB activation in high-fat-diet rats/ Journal of Agricultural and Food Chemistry/ Qian Wu, Shuyi Li, Xiaopeng Li, Yong Sui, Yan Yang, Lihong Dong, Bijun Xie, Zhida Sun | 2015, 63：6989−6998 | 2015-7-24 | 孙智达 | 吴茜 | 吴茜、李书艺、李肖朋、隋勇、阳雁、董丽红、谢笔钧、孙智达 | 47 | Web of Science | 否 |  |
| 3 | Isolation, characterization, and determination of antioxidative activity of oligomeric procyanidins from the seedpod of Nelumbo nucifera Gaertn/ Journal of Agricultural and Food Chemistry/ Zhiqun Ling, Bijun Xie, Erling Yang | 2005, 53：2441−2445 | 2005-3-11 | 凌智群 | 凌智群 | 凌智群、谢笔钧、杨尔宁 | 164 | Web of Science | 否 |  |
| 4 | 莲房原花青素对氧自由基和脂质过氧化的作用/营养学报/凌智群，谢笔钧 | 2002,24:121-125 | 2001-10-22 | 凌智群 | 谢笔钧 | 凌智群,谢笔钧 | 135 | 知网 | 否 | 12-1074/R |
| 5 | 响应曲面法优化双酶法提取莲房原花青素/食品科学/汪志慧，孙智达，谢笔钧 | 2011,32：64-68 | 2011-03-15 | 孙智达 | 汪志慧 | 汪志慧，孙智达，谢笔钧 | 71 | 知网 | 否 | 11-2206/TS |