

全文检测报告

基本信息

报告编号: 2024070114720519525D6A6B90

检测文献:

冷等离子联合酶法改性对米糠膳食纤维理化及功能特性影响及机制研究

作者:

冷等离子联合酶法改性对米糠膳食纤维吕权洪, 张慧娟, 张志宏, 左英秀, 李鹏飞, 李丽, 田心怡, 杨晨夕, 朱珂, 顾艳阳, 梁霞, 刘欣, 高闪闪, 王然, 祝红, 许笑莹, 刘欢, 闫宇轩, 代国信, 田心怡

检测范围: 大雅全文库

检测时间: 2024-07-01 09:22:23

过滤操作:

已过滤自引"冷等离子联合酶法改性对米糠膳食纤维吕权洪, 张慧娟, 张志宏, 左英秀, 李鹏飞, 李丽, 田心怡, 杨晨夕, 朱珂, 顾艳阳, 梁霞, 刘欣, 高闪闪, 王然, 祝红, 许笑莹, 刘欢, 闫宇轩, 代国信, 田心怡"的相似影响

检测结论



总文献相似度

24.98%



文献相似度 (去除自引、参考)

23.04%



去除可能自引文献相似度

23.04%



去除参考文献相似度

24.98%



文献原创度

75.02%



正文字符数

10500

单篇最大相似度: 2.22%

最相似文献名称: 改性处理对绿豆皮膳食纤维结构及功能特性的影响

相似文献类型分布

相似图书: 2.27% (238字符数)

相似报纸: 0.29% (30字符数)

相似期刊: 18.91% (1986字符数)

相似网络文档: 8.49% (891字符数)

相似片段分布



相似文献详情

相似图书

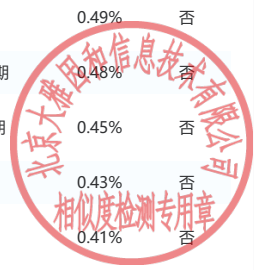
相似度: 2.27% (238字)

序号	题名	作者	出处	相似度	是否引用
1	医学检验科研设计与论文撰写	龚道元;周美玲;林东红;张式鸿;聂新民;李云慧;王治伟;李晓非;刘双全	北京: 人民卫生出版社, 2022.11	0.97%	否
2	大学生创新创业指导	牟顺海;王海军;马秋林;姜友维;刘进;张建建	北京: 现代教育出版社, 2014.12	0.97%	否
3	交通运输创新创业实践与案例	冯芬玲	长沙: 中南大学出版社, 2020.07	0.72%	否
4	当代中国近红外光谱技术 全国第一届近红外光谱学术会议论文集	陆婉珍	北京: 中国石化出版社, 2006.10	0.5%	否
5	农产品深加工技术	胡小松;吴继红	北京: 中国农业科学技术出版社, 2007.10	0.48%	否
6	营养学理论与运动实践	曹蔚	贵阳: 贵州人民出版社, 2007.08	0.43%	否
7	临床营养学	胡敏予	长沙: 湖南科学技术出版社, 2005.07	0.34%	否
8	山药加工综合利用技术	朱运平	北京: 中国农业科学技术出版社, 2018.12	0.31%	否

相似期刊

相似度：18.91%（1986字）

序号	题名	作者	出处	相似度	是否引用
1	改性处理对绿豆皮膳食纤维结构及功能特性的影响	刘鸿铤;樊红秀;赵鑫;张闪闪;刘婷婷;王大为	中国食品学报, 2022, 第9期	2.22%	否
2	超微粉碎-微波辅助提取洋薊可溶性膳食纤维工艺优化	张林威;贺便;黄亮;朱仁威;王雅怡	食品研究与开发, 2023, 第16期	1.65%	否
3	Vasoprotective effects of rice bran water extract on rats fed with high-fat diet	Narongsuk,Munkong;Pintusorn,Hansakul;Bhornprom,Yoysungnoen;Ariyaphong,Wongnoppavich;Seewaboon,Sireeratawong;Noppamat,Kaendee;Nusiri,Leardvuthisopon	亚太热带生物医学杂志(英文版), 2016, 第9期	1.64%	否
4	复合酶改性苹果渣工艺的响应面法优化及其物性评价	常相娜;陈雪峰;苏瑶	陕西科技大学学报, 2022, 第2期	1.63%	否
5	玉米秸秆膳食纤维改性工艺优化及其功能特性评价	楚雨晴;刘鑫鑫;秦怡婕;付湘;尹清强;常娟;王平;刘超齐;王利军;金三俊;党晓伟;卢富山	中国饲料, 2023, 第17期	1.35%	否
6	低温等离子体技术改性纤维素的研究进展	祝红;牛德宝;张灿;成军虎	河南工业大学学报(自然科学版), 2022, 第3期	1.05%	自引
7	改性豆渣膳食纤维的理化性质、结构及其益生活性研究	尹立晨;董群义	食品与发酵工业, 2022, 第3期	1.02%	否
8	马铃薯渣膳食纤维物化特性的研究	梅新;陈学玲;关键;施建斌;何建军	湖北农业科学, 2014, 第19期	0.89%	否
9	酶解法制备柑橘皮渣膳食纤维的理化特性及抗氧化活性	周丽玲;罗佳倩;常霞;林军;黄帆;李高阳	华中农业大学学报, 2022, 第4期	0.89%	否
10	酸法提取红雪茶渣水不溶性膳食纤维的工艺优化	武阳;杨青松;赵红梅;赵艳;熊勇	云南民族大学学报(自然科学版), 2017, 第3期	0.73%	否
11	发酵土豆渣制取膳食纤维的初步研究	王宏勋;吴瞿鄂;张晓昱	河南工业大学学报(自然科学版), 2005, 第2期	0.73%	否
12	花椒籽可溶性膳食纤维的提取工艺研究	张志清;宋燕;钟玉巧;周利茗	中国油脂, 2013, 第1期	0.73%	否
13	葛渣膳食纤维的过氧化氢改性工艺研究	梅新;涂艳华;何建军;施建斌;张金木;陈学玲;蔡芳;王少华;蔡沙	湖北农业科学, 2016, 第24期	0.73%	否
14	多菌株发酵农产品加工副产物制备蛋白质饲料的工艺优化	邓永平;肖凯;车鑫;刘晓兰	中国饲料, 2023, 第3期	0.69%	否
15	膳食纤维改性及其在畜禽生产中的应用	秦怡婕;楚雨晴;刘鑫鑫;尹清强;常娟;王平;刘超齐;王利军;刘梦洁;党晓伟;卢富山	中国饲料, 2023, 第9期	0.68%	否
16	高温-复合酶法改性小米糠膳食纤维工艺优化及结构与功能分析	丁彩云;槽帆;马玉婷;刘军;刘敦华;傅婧	中国粮油学报, 2022, 第12期	0.67%	否
17	基于响应面法优化双酶耦合超高压提取香菇多糖工艺及抗氧化活性研究	张彩芳;秦令祥;周婧琦;赵俊芳	中国食品添加剂, 2022, 第9期	0.66%	否
18	山葡萄梗微晶纤维素的性质及其表征	邵信儒;王金阳;于雅鑫;李袁;马博研;孙海涛	食品工业, 2019, 第9期	0.65%	否
19	咖啡果皮综合利用浅析	张佳欣;韩泽邦;吕玉兰;何飞飞	热带农业科技, 2023, 第2期	0.63%	否
20	冷等离子体处理改性大豆分离蛋白及改善其界面性能	王然;龚维;郭晓璐;郑寒;胡蒋宁	现代食品科技, 2022, 第12期	0.6%	自引
21	中日大米及米糠类产品的开发利用进展	常乐	粮食与油脂, 2021, 第10期	0.6%	否
22	酵母发酵对米糠挥发性风味物质及营养特性的影响	廖娟;殷智华;李嘉宇;杨涛	食品工业科技, 2023, 第22期	0.53%	否
23	果蔬膳食纤维生理功能及其作用机制研究进展	孙元琳;崔嘉航;蔡文强;刘瑞;李楠;王晓闻	山西农业科学, 2022, 第11期	0.53%	否
24	功能性膳食纤维对食物血糖应答影响的研究进展	李旭燕;王宗玄;丁方莉;柳嘉;王永霞;王成祥;王萌;张璐;王晴;高铭	农产品加工, 2023, 第15期	0.53%	否
25	三种茶渣挤压改性及水合特性研究	黄梦姣;刘宁;孙玉姣;陈雪峰	食品工业科技, 2018, 第8期	0.53%	否
26	改性小麦麸膳食纤维对糖尿病小鼠的影响	郭城;冯元;廖新茹;刘芷童;张贺睿	安徽农业科学, 2020, 第7期	0.53%	否
27	湿法球磨对咖啡果皮不溶性膳食纤维组成、结构及功能性质的影响	邓筱语;江虹锐;刘华南;刘小玲	食品工业科技, 2023, 第20期	0.53%	否
28	谷物膳食纤维对中西式面食品质的影响研究进展	邓玉雯;邱寿宽	农产品加工, 2022, 第5期	0.5%	否
29	发酵毛竹笋制备水溶性膳食纤维工艺优化及功能特性研究	吴丽萍;孙虹;朱婷婷;陈佳钰;蔡永久;胡晓倩	中国调味品, 2021, 第12期	0.49%	否
30	芹菜中活性成分的研究进展	高金燕;陈红兵	中国食物与营养, 2005, 第7期	0.48%	否
31	酶法制备玉米皮膳食纤维的工艺优化及其功能性研究	汪睿;姜彩霞;刘晓兰;郑喜群	食品工业科技, 2022, 第21期	0.45%	否
32	玉米降血糖活性肽制备分离及其氨基酸序列分析	胡宇航;戴军;陈尚卫;朱松;张学军;张平	食品与机械, 2017, 第6期	0.43%	否
33	空化微射流对豆渣膳食纤维结构及功能特性影响	吴海波;于静雯;吴长玲;李杨;江连洲;滕飞;王中江	食品科学, 2020, 第1期	0.41%	否



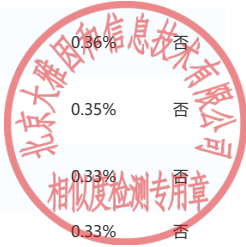
序号	题名	作者	出处	相似度	是否引用
34	纳米碳材料对水性涂料的改性研究现状	孙英纯;吴燕	涂料工业, 2019, 第11期	0.4%	否
35	紫薯的功能特性及应用探究	修伟业;张文英;肖科飞	中外企业家, 2018, 第23期	0.39%	否
36	改性方式对红花籽粕可溶性膳食纤维理化性质和吸附特性的影响	郭娅;过利敏;周玉岩;郝光飞	中国酿造, 2022, 第5期	0.39%	否
37	超声处理对大豆分离蛋白性质影响研究	刘静雪;梁雪寒;田兰英;李凤林	粮食加工, 2022, 第6期	0.38%	否
38	麻竹笋壳不溶性膳食纤维理化特性及其体外酵解对肠道微生物的影响	刘东杰;周心雨;王锋;余元善;肖更生;马路凯	食品研究与开发, 2023, 第24期	0.37%	否
39	酶-化学法制备麦麸可溶性膳食纤维及其性质研究	朱宣宣;李华;郭艳艳;刘鑫慧;李玉栋	河南工业大学学报(自然科学版), 2022, 第2期	0.35%	否
40	改性前后小米糠膳食纤维结构分析及体外抑制 α -葡萄糖苷酶活性	曹龙奎;康丽君;寇芳;沈蒙;葛云飞;王维浩	食品科学, 2018, 第11期	0.34%	否
41	遗传算法优化酶辅助提取梨果多糖工艺及其抗氧化活性研究	赵惠茹;韦欣婷;王靓怡;胡海燕;李雪;姚博星	中国食品添加剂, 2022, 第11期	0.34%	否
42	不同品种蚕豆种皮中膳食纤维的提取工艺优化及其理化特性	刘红开;李放;张亚宏;刘红;康玉凡	食品科学, 2016, 第16期	0.32%	否
43	谷物膳食纤维改性方法及其在食品中的应用研究进展	田心怡;吴娜娜;杨积鹏;刘建福;谭斌	中国粮油学报, 2023, 第1期	0.3%	自引
44	柚皮膳食纤维微波辅助碱法提取工艺优化及其功能特性研究	闫荣玲;廖阳;毛龙毅;何福林	食品与机械, 2017, 第12期	0.3%	否
45	青稞可溶性膳食纤维提取工艺优化及理化性质研究		农产品加工(上半月), 2023, 第4期	0.29%	否

相似报纸 相似度: 0.29% (30字)

序号	题名	作者	出处	相似度	是否引用
1	2019中国·上海食用菌行业 健康产品采购大会将举办		市场信息报, 2019.04.01	0.29%	否

相似网络文档 相似度: 8.49% (891字)

序号	题名	作者	相似度	是否引用
1	糙米全谷物酚类物质降血糖活性及作用机制研究	高岳	1.69%	否
2	天然保健鹿骨微粉及骨粉钙片的研究	王梦娇	0.85%	否
3	学校即将启动2008年大学生创新性实验计划项目的申报		0.8%	否
4	蛹虫草培养基中多糖的分离纯化及其乙酰葡萄糖的生物活性研究	陈晓鹏	0.77%	否
5	豆渣蛋白肽与膳食纤维的提取及其功能研究	李斌	0.74%	否
6	超微粉碎对亚麻籽壳粉理化性质及功能特性的分析研究	周鑫	0.55%	否
7	生物可降解支架的制备与初步评价	蒋金均	0.55%	否
8	改性方式对胡麻不溶性膳食纤维理化功能特性及结构的影响	安玉敏	0.55%	否
9	木糖醇新型制备工艺及其在面制品中的应用研究	王伟	0.53%	否
10	茶渣深加工综合利用及咀嚼片的工艺研究	黄梦姣	0.53%	否
11	茶渣深加工综合利用及咀嚼片的工艺研究	黄梦娇	0.53%	否
12	基于玉米醇溶蛋白酪蛋白酸钠及其衍生物的可食性载体体系的构建及应用	张亚琼	0.52%	否
13	虎奶菇和虎乳灵芝液体发酵及化学成分分析	吴锦忠	0.38%	否
14	低温等离子体对纯钛生物活化后的表面分析附20例临床病例报告	王卫卫	0.37%	否
15	功能化石墨相氮化碳的制备及其光催化分解水制氢性能研究	王海余	0.37%	否
16	物理法提取甘薯皮膳食纤维工艺优化及其理化功能性研究	戴建波	0.36%	否
17	海南省教育厅关于组织申报2012年度海南省研究生创新科研课题的通知		0.35%	否
18	超微粉碎对咖啡果皮不溶性膳食纤维加工和功能特性的影响研究	罗白玲	0.33%	否
19	小麦麸皮超高压及超微粉碎处理与应用研究	王跃	0.33%	否



序号	题名	作者	相似度	是否引用
20	副溶血性弧菌的污染状况调查、分子溯源及耐药性研究	马晶晶	0.33%	否
21	花生壳与麦饭石的改性及吸附性能研究	刘艳杰	0.33%	否
22	磷酸钆壳聚糖复合支架的制备及其在骨缺损修复和肿瘤治疗中的应用	赵培培	0.32%	否
23	腐植酸钠和麸皮多糖对肉仔鸡生长免疫、屠宰性能及肉品质的影响	冀祥	0.32%	否
24	咖啡果皮可溶性膳食纤维的提取、结构表征及消化特性的研究	王丹丹	0.3%	否
25	米糠膳食纤维的微粉—酶法改性及其理化功能性质的变化研究	郭天时	0.29%	否

全文对比

大学生创新训练项目计划申请书

项目编号

项目名称 冷等离子联合酶法改性对米糠膳食纤维理化及功能特性影响及机制研究

项目负责人 王英杰 联系电话 18265835212

所在学院 食品学院

学号 20224050015 专业班级 2022食品科学与工程（创新班）

指导教师 富天昕

申请日期 2024年6月26日

起止年月 2024.06-2025.06

黑龙江八一农垦大学

一、基本情况

项目名称 冷等离子联合酶法改性对米糠膳食纤维理化及功能特性影响及机制研究

项目级别 省级

项目类型（无需填写）

项目类别 A类创新训练项目

所属学科 学科一级门：食品科学与工程 学科二级类：食品科学

是否为重点支持领域 否

项目来源名称 学生自主选题，来源自己对课题的长期积累与兴趣

选题来源 新工科

起止年月 2024.06-2025.06

负责人 王英杰 性别 女 民族 汉 出生年月 2003.6

学号 20224050015 联系电话 18265835212 邮箱：2930913257@qq.com

指导教师 富天昕 联系电话 18345978367 职称： 邮箱：2879624750@qq.com

项目简介 本项目采用冷等离子联合蜗牛酶法对米糠膳食纤维（DF）进行改性，以可溶性膳食纤维（SDF）得率为指标筛选最佳改性工艺，制备该工艺下SDF进行理化及功能性质测定。并通过扫描电镜、红外光谱、X衍射图谱、粒径分析等方法对改性前后SDF的微观结构及表面形态进行表征，以此阐明改性后SDF的构效关系。本研究将为米糠SDF的综合应用提供理论依据和参考。

负责人曾经参与科研的情况 否

指导教师承担科研课题情况 承担“校三纵”一项

指导教师对本项目的支持情况 指导教师对项目的前期研究工作给予了积极的指导，取得了一定的成果，指导教师承诺会继续对本项目的实施给予全程指导和帮助，帮助项目组学生解决相应的问题，同时在必要的情况下指导教师可以提供项目研究经费支持。

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

王英杰 20224050015 2022食品科学与工程（创新班） 食品学院 冷等离子联合酶法改性工艺优化

肖梓萌 20224050012 2022食品科学与工程（创新班） 食品学院 理化性质和结构分析

冯可楠 20224050014 2022食品科学与工程（创新班） 食品学院 功能性质分析

廖一伊 20224050013 2022食品科学与工程（创新班） 食品学院 冷等离子改性工艺优化

二、立项依据（可加页）

1. 项目实施目的意义 膳食纤维（DF）主要是指不能被人体肠道中消化酶所消化的，且不能被人体吸收利用的多糖（即非淀粉多糖等），因此不产生热量。DF由于具有通便排毒，预防心血管疾病，调节血糖等多种生理功能，被世界上公认为七大营养素之一，是天然的功能性配料[1]。按溶解度可分为可溶性膳食纤维（SDF，soluble dietary fiber）和不溶性膳食纤维（IDF，Insoluble dietary fiber）两种基本类型[2]。与IDF相比，SDF具有更好的生理活性，在免疫调节活性和血糖调节方面起着重要的作用。

同时，SDF更容易形成凝胶和乳化剂，使其在食品加工中具有更大的应用前景。因此，SDF的利用越来越受到消费者的关注。水稻是我国主要粮食作物之一，年产量约为20000万吨。米糠是水稻加工副产物，含有约200~350 g/kg的膳食纤维，是一种理想的纤维素源[3]。目前米糠多用作肥料，饲料贱卖或废渣直接扔掉，未得到充分利用而造成资源的浪费[4]。米糠中虽含有丰富的DF，但大部分为IDF，SDF仅占米糠重量的2-3%[5]。IDF含量过多，会导致其口感较差，限制了米糠DF在食品配料中的广泛应用。如何采取简便、安全与高效的改性手段，使米糠中的IDF尽可能多地转化为SDF，现已成为米糠DF改性研究的热点[6,7]。

目前常用的改性方法有物理方法[8]、化学方法[9]、酶处理[10]和微生物发酵[11]等。不同方法的联合能综合各类单一改性方法的优点，可以制备出高品质的改性DF。冷等离子是一种新型的物理改性方法，其产生的能量可以破坏氢键和共价键等。低温等离子体技术因其刻蚀和氧化效应可以有效地改变纤维素的结构（形态结构、聚集态结构、分子结构）进而改变其性质（溶解性、热稳定性），并且可以显著提高纤维素基气凝胶以及水凝胶、纤维素基膜或纸等纤维素基材料的性能[12,13]。蜗牛酶是一种天然酶，具有成本低、易获得等优点。同时蜗牛酶具有很强的消化能力，能够有效酶解多种

不溶性多糖, 因此用蜗牛酶改性是一种具有发展前景的DF改性方法[14]。

已有研究表明, 蜗牛酶改性可降解IDF和SDF的部分纤维素和半纤维素。改性后IDF和SDF的物理化学和功能性能的改善可能取决于它们的结构变化[15]。然而, 用冷等离子联合蜗牛酶修饰DF还未见报道。米糠膳食纤维中IDF含量较高, 通过冷等离子联合蜗牛酶对米糠DF进行改性, 增加SDF得率的同时, 有效改善其理化和功能特性, 有利于其在食品中的添加和应用。2.国内外膳食纤维改性现状 目前存在的改性方法有物理改性、化学改性、生物改性等方法。其中物理改性因其具有高效、低能耗且符合绿色发展的特点被大力发展。冷等离子改性属于物理改性方法, 物理改性技术是指通过对SDF的糖苷键分别进行加热、加压、剪切、空化和超声等方式处理, 使SDF的糖苷键断裂, 并且使SDF的结构发生变化, 最终使SDF的持水性 (Water holding capacity, WHC)、持油性 (Oil holding capacity, OHC)、溶胀性 (Swelling capacity, SC) 等理化性质得到明显改善, 使之达到SDF的改性目的的一种机械手段。

目前对SDF进行的物理改性技术主要有超声[16]、超高压[17]、超细粉碎[18]和高压均质[19]处理等。有关低温等离子改性的研究多集中于淀粉[20]、蛋白[21]、纤维素[22]以及复合材料[23]的研究上, 对于膳食纤维的改性目前研究还未见报道。酶解可打破DF的化学键, 使DF颗粒变小, 有研究表明, 采用酶法改性后的胡萝卜渣IDF的保水能力和持油性分别是改性前的1.28倍和1.09倍[24]; Qiu等[25]用木聚糖酶对燕麦麸皮进行改性, 可提高燕麦麸皮中SDF的含量, 但降低了其的保水性。Xin等人[15]采用蜗牛酶对小麦SDF进行改性, 经蜗牛酶改性后的小麦SDF和IDF的理化和功能特性均有提高。

此外, 闫宇轩等人[26]研究发现, 采用蜗牛酶对金针菇中的IDF进行改性, 可以将部分IDF转变成SDF, 从而提高SDF的得率。目前国内外对于改性米糠SDF的研究主要采用物理改性的手段, 例如同向双螺杆挤压[27]、蒸汽爆破[28]、挤压膨化[29]等, 对于物理联合酶法改性的研究相对较少。基于此, 本项目将采用冷等离子联合蜗牛酶对米糠SDF进行改性, 提高SDF得率的同时, 改变SDF的空间结构, 增强其理化和功能性质。3. 研究内容及目标 3.1 研究内容 (1) 改性条件的工艺优化: 项目组主要考察的工艺条件因素主要包括放电时间(10、20、40、60 min、80 min)、频率(50、70、90、110、130 Hz)、工作电压(30、60、90、120、150 kV) 蜗牛酶的添加量(1%、1.5%、2%、2.5%、3%)、酶解时间(0.5、1、2、4、6 h)、酶解温度(40、45、50、55、60 °C), 以SDF的得率为指标, 确定冷等离子联合蜗牛酶处理的最佳工艺条件。

(2) 探究改性对SDF理化性质的影响: 在最佳工艺条件下制备米糠SDF, 对其理化性质(持水性、持油性、膨胀力)进行测定, 比较未处理、冷等离子改性、蜗牛酶改性和冷等离子联合蜗牛酶改性的SDF在理化特性方面的差异。(3) 探究改性对SDF功能性质的影响: 在最佳工艺条件下制备米糠SDF, 通过测定改性米糠SDF的阳离子交换能力、亚硝酸盐结合能力、葡萄糖吸附能力、胆固醇吸附能力等指标, 研究不同改性技术对米糠SDF功能特性的影响。

(4) 探索改性对SDF结构变化的影响: 在最佳工艺条件下制备米糠SDF, 并通过扫描电子显微镜、红外光谱、原子力显微镜和X衍射图谱对改性前后SDF的微观结构及表面形态进行表征, 明晰改性对SDF的结构的影响, 以此阐明理化、功能特性与结构之间的构效关系。3.2 项目目标 (1) 优化出最佳的米糠膳食纤维的改性工艺。(2) 明确改性前后SDF的理化、功能特性与结构之间的构效关系。4. 创新点与项目特色 4.1 创新点 (1) 构建米糠膳食纤维改性方法-冷等离子联合蜗牛酶法改性, 确定最佳的工艺条件, 提高米糠SDF的得率。(2) 提高米糠SDF的理化及功能性质, 有利于其在食品中的添加和应用。4.2 项目特色 米糠作为一种丰富的植物资源, 其加工利用有助于实现农业废弃物的资源化利用和可持续发展。

该项目采用冷等离子联合蜗牛酶法对米糠DF进行改性, 这种联合的方式在DF改性领域尚属新颖, 能够产生独特的改性效果, 为米糠DF的研究和应用开辟新途径。该项目使用的冷等离子技术和蜗牛酶法均属于绿色、环保的改性方法, 不会产生有害的副产物和废弃物。综上所述, “冷等离子联合酶法改性对米糠DF结构及特性的影响”项目具有创新性、高效性、环保性和可持续发展性等多方面的特色, 对于推动米糠DF的研究和应用具有重要意义。5. 试验方法 5.1 技术路线 5.2 研究方法 5.2.1 米糠总膳食纤维制备 通过正己烷的萃取过程, 从米糠中移除了脂肪成分, 进而获得了脱脂米糠粉。实验中, 各取10克发酵前后的米糠样本, 加入到100毫升的蒸馏水中进行混合, 随后在95摄氏度的水浴环境下糊化处理10分钟。

之后, 依照顺序添加不同的酶溶液进行酶解: 首先加入10微升的耐高温 α -淀粉酶, 在pH值为6.0的条件下, 再次置于95摄氏度的水浴中处理90分钟; 然后加入20微升的中性蛋白酶, 在pH值为7.5的环境中, 60摄氏度水浴处理60分钟。完成上述反应后, 将混合物在沸水中加热20分钟, 以使酶失活。待冷却至室温后, 向该混合液中加入4倍体积的95%乙醇, 并静置过夜。次日, 通过离心操作(4000转/分钟, 持续10分钟)获取沉淀物, 并在50摄氏度下干燥72小时。最后, 将干燥所得的TDF粉碎, 并通过60目筛筛选, 装入铝箔袋中, 存放在4摄氏度的冰箱里, 以备后续分析使用。5.2.2 改性米糠膳食纤维的工艺优化 以SDF的产出率为评价指标, 通过单一变量实验设计结合正交实验得到最佳改性工艺。

考察因素分别为放电时间(10、20、40、60 min、80 min)、频率(50、70、90、110、130 Hz)、工作电压(30、60、90、120、150 kV) 蜗牛酶的添加量(1%、1.5%、2%、2.5%、3%)、酶解时间(0.5、1、2、4、6 h)、酶解温度(40、45、50、55、60 °C) 5.2.3 改性SDF的理化性质测定 (1) 持水性 准确称取样品0.5 g于离心管中, 称重记作A1。加入35 mL蒸馏水, 在20 °C下充分搅拌2 h, 4000 r/min离心10 min, 弃上清液, 沉淀物与试管称重记作A2。持水力按式(1-1)计算: (1-1) (2) 持油性 准确称取样品0.5 g于离心管中, 称重记作A1。在试管中加入25 mL豆油, 震荡均匀, 室温下静置3 h后4000 r/min离心10 min, 弃上清液, 沉淀物与试管称重记作A2。持水力按式(1-2)计算: (1-2) (3) 膨胀力 准确称取1 g样品, 加入带刻度的试管中, 读取体积记作A1。在试管中加入35 mL蒸馏水, 震荡均匀, 室温下静置18 h后读取膨胀后样品体积记作A2。膨胀力按式(1-3)计算: (1-3) 5.2.4 改性SDF的功能性测定 (1) 阳离子交换力 滴定法: 将称取的米糠样品溶解于一定体积的稀盐酸(如0.01 mol/L HCl)中, 在低温条件下(如4 °C)浸泡过夜, 使阳离子充分交换。使用标准浓度的氢氧化钠溶液(0.1 mol/L NaOH)对样品进行滴定。在滴定过程中, 需要记录每次加入NaOH溶液后的pH值以及对应的NaOH溶液消耗体积。(2) 亚硝酸盐吸附力 将1.0克样品与25毫升浓度为100微摩尔每升的亚硝酸钠溶液混合, 并调整pH值至2.0和7.0。在37摄氏度的水浴条件下, 将该混合物振荡6小时。之后, 以每分钟4500转的速度离心20分钟, 然后收集上清液作为实验组, 同时设置一个未添加样品的对照组进行相同的处理。从上清液中取0.5毫升, 加入1.5毫升水和2毫升对氨基苯磺酸溶液, 混合均匀后静置3至5分钟。接着, 加入1毫升盐酸萘乙二胺, 再次静置15分钟。最后, 在538纳米波长处测量上清液中亚硝酸钠的残留浓度, 并依据标准曲线进行定量分析。

亚硝酸根离子的吸附能力可以根据公式(1-4)进行计算。(1-4) A1: 吸附后溶液中亚硝酸钠的含量($\mu\text{g/g}$) A2: 吸附前溶液中亚硝酸钠的含量($\mu\text{g/g}$) (3) 葡萄糖吸附力 将0.25克的样品与25毫升不同浓度(10至50毫摩尔每升)的葡萄糖溶液相混合, 并在37摄氏度的水浴中孵育6小时。孵育后, 在每分钟4000转的条件下对混合物进行离心处理, 持续时间为15分钟。随后, 从上清液中取出1毫升用于测定其中的葡萄糖含量。葡萄糖的吸附能力可以根据公式(1-5)进行计算: (1-5) A1: 吸附后溶液中葡萄糖的含量(mmol/g) A2: 吸附前溶液中葡萄糖的含量(mmol/g) (4) 胆固醇吸附力 将1.0克的样品与25毫升、0.1摩尔每升的胆固醇溶液相混合, 并将混合物的pH值调整至2.0和7.0。随后, 将该混合物置于37摄氏度的水浴中振荡两小时, 然后在每分钟4000转的条件下离心十分钟。之后, 收集上清液作为实验组, 同时设立一个未加样品的对照组进行相同的处理。从上清液中吸取0.02毫升, 并向其中加入0.4毫升的乙酸和0.2毫升的邻苯二甲醛溶液, 混合均匀后静置三至五分钟。接着, 向该混合液中加入4毫升的混酸溶液, 硫酸与乙酸的比例为1:1, 再次静置十分钟。最后, 在550纳米的波长下测量上清液中胆固醇的残留浓度, 并依据标准曲线进行定量分析。胆固醇的吸附能力可根据公式(1-6)进行计算: (1-6) A1: 吸附后溶液中胆固醇的含量(mg/g) A2: 吸附前溶液中胆固醇的含量(mg/g) 5.

5.2.5 改性SDF的结构测定 FTIR傅里叶变换红外光谱 使用Nicolet 5700型号的红外光谱仪对样品中的官能团进行了详细分析。在制备样品时, 将1毫克的样品与100毫克的KBr颗粒混合, 并迅速将此混合物放置在光谱仪的光路中。随后, 在4000至500厘米⁻¹的波数范围内进行扫描, 累计扫描次数为32次, 设定的分辨率为4厘米⁻¹。通过这一过程成功获取了样品的红外光谱图。SEM扫描电镜 采用扫描电子显微镜(JSM 6701 F JEOL Ltd, Japan)观察冻干样品的表面形貌。在加速电压为30 kV、放大倍数为100和500倍的条件下采集显微图像。X-射线衍射 使用X射线衍射仪, 衍射角范围为2 θ 的条件下, 对样品的晶体形态和结晶度进行了XRD测量。

AFM原子力显微镜 使用多模式扫描探针AFM显微镜(Bruker Inc, Billerica, MA, USA)获得样品的原子力显微镜图像扫描面积在30 \times 30 μm^2 之间, 扫描频率为1.0Hz。6 拟解决关键问题 通过冷等离子联合蜗牛酶改性米糠膳食纤维, 以此提高SDF的得率优化最佳工艺参数。测定改性前后SDF的理化、功能性质, 并表征其结构, 以此阐明其构效关系。7 项目预期成果 年度工作内容预期成果2024.7-2024.9确定最佳改性参数参加省级科技竞赛1项2024.10-2025.12测定理化性质及功能特性, 并对SDF的结构进行表征参加省级科技竞赛1项2025.1-2025.7处理实验数据, 撰写总结研究报告, 发表相关论文研究报告1份; 申请实用新型专利1项或者发表核心以上期刊2篇

2.5 改性SDF的结构测定 FTIR傅里叶变换红外光谱 使用Nicolet 5700型号的红外光谱仪对样品中的官能团进行了详细分析。在制备样品时, 将1毫克的样品与100毫克的KBr颗粒混合, 并迅速将此混合物放置在光谱仪的光路中。随后, 在4000至500厘米⁻¹的波数范围内进行扫描, 累计扫描次数为32次, 设定的分辨率为4厘米⁻¹。通过这一过程成功获取了样品的红外光谱图。SEM扫描电镜 采用扫描电子显微镜(JSM 6701 F JEOL Ltd, Japan)观察冻干样品的表面形貌。在加速电压为30 kV、放大倍数为100和500倍的条件下采集显微图像。X-射线衍射 使用X射线衍射仪, 衍射角范围为2 θ 的条件下, 对样品的晶体形态和结晶度进行了XRD测量。

AFM原子力显微镜 使用多模式扫描探针AFM显微镜(Bruker Inc, Billerica, MA, USA)获得样品的原子力显微镜图像扫描面积在30 \times 30 μm^2 之间, 扫描频率为1.0Hz。6 拟解决关键问题 通过冷等离子联合蜗牛酶改性米糠膳食纤维, 以此提高SDF的得率优化最佳工艺参数。测定改性前后SDF的理化、功能性质, 并表征其结构, 以此阐明其构效关系。7 项目预期成果 年度工作内容预期成果2024.7-2024.9确定最佳改性参数参加省级科技竞赛1项2024.10-2025.12测定理化性质及功能特性, 并对SDF的结构进行表征参加省级科技竞赛1项2025.1-2025.7处理实验数据, 撰写总结研究报告, 发表相关论文研究报告1份; 申请实用新型专利1项或者发表核心以上期刊2篇

AFM原子力显微镜 使用多模式扫描探针AFM显微镜(Bruker Inc, Billerica, MA, USA)获得样品的原子力显微镜图像扫描面积在30 \times 30 μm^2 之间, 扫描频率为1.0Hz。6 拟解决关键问题 通过冷等离子联合蜗牛酶改性米糠膳食纤维, 以此提高SDF的得率优化最佳工艺参数。测定改性前后SDF的理化、功能性质, 并表征其结构, 以此阐明其构效关系。7 项目预期成果 年度工作内容预期成果2024.7-2024.9确定最佳改性参数参加省级科技竞赛1项2024.10-2025.12测定理化性质及功能特性, 并对SDF的结构进行表征参加省级科技竞赛1项2025.1-2025.7处理实验数据, 撰写总结研究报告, 发表相关论文研究报告1份; 申请实用新型专利1项或者发表核心以上期刊2篇

8 项目预期成果及说明 本项目旨在研究冷等离子联合蜗牛酶法对米糠膳食纤维的结构及特性进行改性,以期提高米糠膳食纤维的生物利用率、持水力等关键性能指标,为开发高附加值米糠膳食纤维产品提供理论依据和技术支持。后续可将改性后的米糠膳食纤维具有较好的潜在应用前景,在功能性食品方面,改性后的米糠膳食纤维可作为功能性食品原料,用于开发具有防治心血管疾病、糖尿病等健康功效的食品。在添加剂方面,利用其良好的持水力、稳定性等特性,可作为食品增稠剂、稳定剂等添加剂使用。发表核心期刊论文1-2篇,参加省级科技竞赛1项。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 5000项目实验80042001. 业务费 3000无0.003000 (1) 计算、分析、测试费 1000需要邮寄样品进行X射线衍射和电镜检测01000 (2) 能源动力费 0.00无0.000.00 (3) 会议、差旅费 0.00赴企业交流项目研究情况0.000.00 (4) 文献检索费 0.00无0.000.00 (5) 论文出版费 2000论文出版0.0020002. 仪器设备购置费 0.00无0.000.003. 实验装置试制费 0.00无0.000.004. 材料费 2000购买原料8001200学校批准经费 5000

参考文献 [1] 吕权洪,刘良忠,朱哲.复合膳食纤维改善小鼠便秘及其作用机制研究[J].食品安全质量检测学报,2024,15(09):260-270. [2] Xi, H. H., Wang, A. X., Qin, W. Y., Nie, M. Z., Chen, Z. Y., He, Y., et al. (2023). The structural and functional properties of dietary fibre extracts obtained from highland barley bran through different steam explosion-assisted treatments.

Food Chemistry, 406, Article 135025. [3] 张慧娟.米糠生物活性成分的开发与利用[M].世界图书出版西安有限公司:201908.197. [4] 张志宏,卢淑雯.米糠的营养功效及在饲料中的应用进展[J].饲料研究, 2020, 43 (10): 139-142.常乐. [5] 中日大米及米糠类产品的开发利用进展[J].粮食与油脂,2021,34(10):12-14. [6] 左英秀,沈军.稻米加工副产物米糠综合利用的研究[J].粮食与食品工业,2020,27(06):11-14. [7] Wilson A T ,Idreis M H ,Taylor M C , et al.

Whole fat rice bran reduces the development of early aortic atherosclerosis in hypercholesterolemic hamsters compared with wheat bran[J].Nutrition Research,2002,22(11):1319-1332. [8] 李鹏飞,王健,任志远.麦麸膳食纤维改性研究[J].粮油食品科技,2009,17(06):3-5.DOI:10.16210/j.cnki.1007-7561.2009.06.004. [9] 李丽,王白鸥,罗仓学,等.膳食纤维的改性研究[J].

中国果菜,2007(03):47-48. [10] 田心怡,吴娜娜,杨积鹏,刘建福,谭斌.谷物膳食纤维改性方法及其在食品中的应用研究进展[J].中国粮油学报,2023, 38 (01): 194-202. [11] 杨晨夕,张珮珮,徐阳,潘思铁.发酵改性膳食纤维的生理功能及其在食品中的应用[J].食品工业科技, 2024, 45 (04): 342-353. [12] Tonmoi H ,Bharat K ,Dipankar P , et al.Role of plasma process gas on permeate flux augmentation of cellulose nitrate membrane for mud water treatment[J].

Scientific Reports,2024,14(1):6585-6585. [13] Primc G ,Vesel A ,Zaplotnik R , et al.Recent Progress in Cellulose Hydrophobization by Gaseous Plasma Treatments[J].Polymers,2024,16(6): [14] Sampaio F C I ,Maestrello C C ,Moura D L V I , et al.Microalgae cell wall hydrolysis using snailase and mechanical sand milling[J].

Algal Research,2024,78103425-. [15] Xin L ,Keke S ,Pei W , et al.Modification of wheat bran insoluble and soluble dietary fibers with snail enzyme[J].Food Science and Human Wellness,2021,10(3):356-361. [16] 朱珂.超声改性对咖啡果皮可溶性膳食纤维组成、结构及性质的影响[D].宁夏大学, 2022. [17] 顾艳阳.超高压处理对莲藕膳食纤维理化性质、降糖功效的影响及应用研究[D].扬州大学, 2021.

[18] 梁霞,李群,许光映.亚麻膳食纤维制备工艺研究[J].粮油食品科技, 2013, 21 (04): 57-60. [19] 刘欣,姜鹏飞,傅宝尚,等.高压均质改性竹笋膳食纤维对虾凝胶特性及化学作用力的影响[J].食品科学,2024,45(11):192-200. [20] 高闪闪.等离子处理对淀粉多尺度结构及苦荞淀粉-糊化素互作的影响[D].西北农林科技大学, 2021. [21] 王然,龚维,郭晓璐,等.冷等离子体处理改性大豆分离蛋白及改善其界面性能[J].现代食品科技,2022,38(12): 1673-9078.2022.12.0503. [22] 祝红,牛德宝,张灿,成军虎.

低温等离子体技术改性纤维素的研究进展[J].河南工业大学学报(自然科学版), 2022, 43 (03): 18-25. [23] 许笑莹,胡俊涛,万海浪,赵冲,林建平,闵峻英.常压等离子改性对碳纤维复合材料表面温度与 I 型断裂韧性的影响[J].复合材料学报, 1-12. [24] 刘欢,马中苏.生物酶处理对胡萝卜渣纤维素结构的影响[J].食品与机械,2012,28(06):23-26. [25] Qiu X. J., Zheng W. X., Zhang L., Shi Y. L., Hu J. H., Li Y. L., Liu Z. Y., Zhu M. D.. PREBIOTIC EFFECTS OF XYLANASE MODIFICATION OF beta-GLUCAN FROM OAT BRAN ON BIFIDOBACTERIUM BIFIDUMEN[J].

ITALIAN JOURNAL OF FOOD SCIENCE, 2020, 32 (1): 4-15. [26] 闫宇轩,吴伟杰,陈惠,陈正行.金针菇不溶性膳食纤维蜗牛酶改性工艺优化及理化性质研究[A].中国食用菌协会、中国食用菌协会药用真菌委员会.第十二届药用真菌学术研讨会论文集[C].中国食用菌协会、中国食用菌协会药用真菌委员会:中国食用菌协会,2023:1. [27] 代国信,魏永忠,李鹏飞,杨爱民,杜传来,吴西芝.同向双螺杆挤压改性对米糠可溶性膳食纤维及营养物质的影响[J].保鲜与加工, 1-15. [28] 田心怡.蒸汽爆破对米糠膳食纤维的影响及其在米线中的应用研究[D].

天津商业大学, 2023. [29] 代国信,魏永忠,李鹏飞,杨爱民,杜传来,吴西芝.同向双螺杆挤压改性对米糠可溶性膳食纤维及营养物质的影响[J].保鲜与加工, 1-15.

四、指导教师意见

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

导师(签章): 年 月 日

说明

- 1.去除可能自引文献相似度=辅助排除本人已发表文献后,送检文献中相似字符数/送检文献总字符数
- 2.去除参考文献相似度=排除参考文献后,送检文献中相似字符数/送检文献总字符数
- 3.总文献相似度=送检文献中相似字符数/送检文献总字符数
- 4.单篇最大相似度:送检文献与某一文献的相似度高于全部其他文献
- 5.检测字符数:送检文献检测部分的总字符数,不包括关键词、目录、图片、表格、附录、参考文献等
- 6.是否引用:该相似文献是否被送检文献标注为其参考文献引用
- 7.红色文字表示相似;绿色文字表示自引;黄色表示引用他人;灰色文字代表不参与检测

