

膜液的高压处理对大豆分离蛋白膜性能的影响

毕会敏¹, 马中苏¹, 闫革华², 李欣欣¹, 石 晶¹, 王 昕¹

(1. 吉林大学生物与农业工程学院, 吉林 长春 130025; 2. 中国人民解放军军需大学, 吉林 长春 130062)

摘 要: 研究了膜液的高压处理对大豆分离蛋白膜性能的影响。结果表明, 高压处理使膜液的稳定性提高, 膜的抗张强度增大, 断裂伸长率、透氧率减小, 热水速溶率保持恒定, 膜表面更加平滑、致密、透明。

关键词: 高压加工; 大豆分离蛋白; 可食薄膜

Study on Effects of High Pressure Solution Treatment on SPI Edible Films

BI Hui-min¹, MA Zhong-su¹, YAN Ge-hua², LI Xin-xin¹, SHI Jing¹, WANG Xin¹

(1. College of Biology and Agriculture Engineering, Jilin University, Chang Chun 130025, China;

2. Quartermaster University of Chinese People's Liberation Army, Changchun 130062, China)

Abstract: The effects of the high pressure solution treatment on the soy protein isolate (SPI) edible films properties had been studied. The results showed that the treatment could improve the stability of soy protein isolate solution, make the tensile strength of films increase and the elongation, oxygen permeability decrease. The instant ratio in hot water was kept stability and the film surface fine and smooth.

Key words: high pressure process; soy protein isolate; edible films

中图分类号: TS255.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630 (2004) 03-0049-03

食品的高压处理技术^[1, 2], 是指采用高压处理食品, 以达到杀菌、抑酶和改善食品的功能特性等作用。生物大分子^[3]在高压的作用下产生体积的压缩, 当这一变形能量足够大时, 将对物质分子间或分子内的结合形式产生影响, 导致键的破坏和重组, 从而使生物大分子的功能特性发生变化。目前高压技术在食品工业中得到越来越广泛的应用, 其中对高压处理大豆分离蛋白^[4-6]的研究多集中在对大豆分离蛋白的溶解性、流变特性及其凝胶性能等方面。本文^[7]应用高压技术处理大豆分离蛋白膜液, 以期改进大豆分离蛋白基可食薄膜的制作工艺并提高其性能。

1 材料与方法

1.1 高压设备及操作方法

本文采用上海大隆超高压设备厂生产的 DL700-0.55 × 1.5 型等静压机^[8], 该机为间歇式、外部加压的加工装置。操作过程如下:

① 将样品放入高压容器内并密封好;

② 启动高压油泵, 升高到所需的压力, 并在此压力下保持一定时间;

③ 缓慢打开控制高压油路的阀门, 卸除压力;

④ 取出高压加工后的样品, 去除包装得到试验样品。

1.2 试验原料

大豆分离蛋白 黑龙江省哈尔滨高科技大豆食品有限责任公司; 羧甲基纤维素钠 上海三浦化工有限公司; 甘油分析纯, 长春市化学试剂厂。

1.3 试验步骤

① 按比例称取大豆分离蛋白及羧甲基纤维素钠^[9], 混合后加水溶解;

② 65℃下糊化, 之后加入甘油和环氧丙烷, 均质后脱气;

③ 进行高压处理, 分别在 100、200、300、400、500 MPa 压力下处理 10 min (在室温下进行);

④ 在有机玻璃膜板上流延成膜, 烘干;

⑤ 成品在 23℃, 相对湿度 50%~60% 条件下平衡 24 h 后进行膜性能的测试。

1.4 膜性能测试

1.4.1 抗张强度(TS)与断裂伸长率(E)

按照 GB13022-91, 采用长条型试样, 试样宽度 25 mm, 标距 50 mm, 试验速度 50 mm/min。

收稿日期: 2003-07-31

作者简介: 毕会敏 (1979-), 女, 讲师, 研究方向为食品科学与工程。

1.4.2 热水速溶率(IR)

膜的热水速溶率^[5]是指膜在沸水中短时溶解的重量与原重量的百分比。试验时将膜放入约100倍的沸水中搅拌溶解3min,之后用滤网过滤,将滤网及残留物放入干燥皿中干燥至恒重。膜的速溶率IR%按下式计算:

$$IR\% = \frac{m_1 - (m_2 - m_3) / (1 - x_1\%)}{m_1} \times 100\%$$

式中: $x_1\%$ —膜的水分含量;

m_1 —膜重;

m_2 —干燥皿及滤网重;

m_3 —干燥皿、滤网及残留物重。

1.4.3 透氧率(OP)

按照GB/T 1038-2000,用GDP-C型气体透过性测试仪测定,单位($\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$)。膜的测试面积为 108mm^2 。

2 结果与讨论

试验结果见表1和图1~4。由试验结果可知,随着压力的升高,大豆分离蛋白膜的抗张强度增大,断裂伸长率、透氧率减小,热水速溶率不变。这是由于高压作用使得由于变性而缔合、凝聚的蛋白质逐渐伸展,内部的极性基团外露;蛋白质分子表面巯基含量的增加可促进形成二硫键,加强蛋白质分子之间的相互作用,改善其凝胶性能;同时大豆分离蛋白与

表1 压力对马铃薯淀粉膜性能的影响

压力 (MPa)	TS (MPa)	E (%)	OP ¹	IR (%)
0	3.21	45.32	1.78	100
100	3.90	39.97	1.45	100
200	4.84	38.35	1.04	100
300	5.09	35.41	0.93	100
400	5.54	32.62	0.85	100
500	5.32	28.48	0.78	100

注: 1 透氧率OP单位为 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa}$ 。

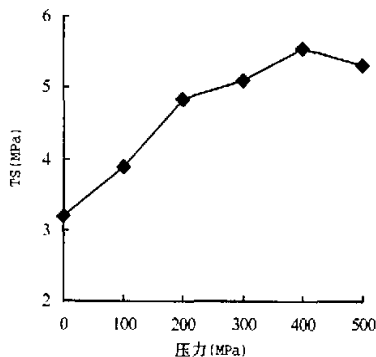


图1 压力对TS的影响

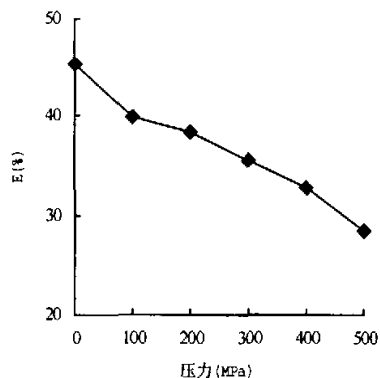


图2 压力对E的影响

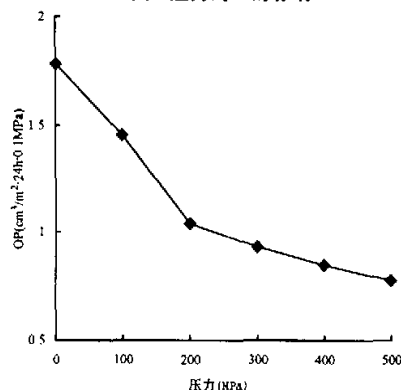


图3 压力对OP的影响

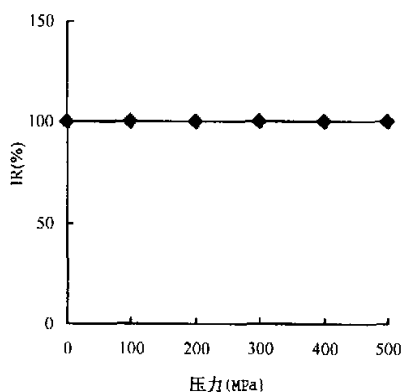


图4 压力对IR的影响

羧甲基纤维素钠络合作用加强。因此,膜液中的各生物大分子间的结合增多,结合力增强,所成膜的网络结构更加致密,故使膜的抗张强度增大,断裂伸长率和透氧率减小。压力为400MPa时,膜的抗张强度较未进行加压处理时提高了44%,断裂伸长率下降了25%,透氧率下降了52.2%。当压力超过400MPa后,膜液中不再产生新的可结合点,溶液中大分子的结合达到饱和,由于极性基团间的排斥作用,抗张强度不再

增大且略有减小,断裂伸长率和透氧率变化也趋于平缓。抗张强度不再增大且略有下降,伸长率和透氧率变化平缓。高压处理后蛋白质的水化作用增强,膜的热水速溶率应增大。由于未处理的蛋白膜的热水速溶率极佳,为100%,处理后膜的热水速溶率也均为100%。

经试验观察,高压处理可使膜液的稳定性提高。未经高压处理的膜液放置18h后分层变质,经高压处理后的膜液放置48h后仍保持良好的均匀性和透明度。同时,高压处理后得到的膜比未处理的膜更加平滑、致密、透明。

3 结论

膜液的高压处理使大豆分离蛋白膜液的稳定性提高,膜的抗张强度增大,断裂伸长率、透氧率减小,热水速溶率恒定,膜表面更加平滑、细致、透明。在试验范围内,最佳的处理条件为压力400MPa,压力保持时间10min。

参考文献:

- [1] 李沛生,曾庆孝,彭志英.高压处理后大豆分离蛋白溶解性和流变特性的变化及其机理[J].高压物理学报,1999,13(1):22-29.
- [2] 余小领.食品高压处理技术及其应用[J].食品科技,2000,(6):10-12.
- [3] 徐倩,叶敏.高压对几种食品形态和质感的影响[J].黑龙江商学院学报(自然科学版),1998,14(1):1-3.
- [4] 张宏康,李里特,辰巳英三.超高压对大豆分离蛋白凝胶的影响[J].中国农业大学学报,2001,6(2):87-91.
- [5] 毕会敏.大豆分离蛋白基和马铃薯淀粉基可食薄膜的研究[D].吉林大学硕士学位论文,长春.
- [6] 张守勤,马成林,左春桂,等.玉米淀粉微晶结构在加热和高压作用下的变化[J].农业工程学报,1997,13(1):168-171.

乌骨鸡红细胞超氧化物歧化酶的分离纯化及部分性质的研究

张兰杰¹, 辛广¹, 张维华¹, 袁勤生²

(1.鞍山师范学院化学系,辽宁鞍山 114005; 2.华东理工大学生命科学院,上海 200237)

摘 要:经氯仿-乙醇分级分离,丙酮沉淀及DE-32纤维素柱层析的方法,从乌骨鸡红细胞中得到纯化的Cu,Zn-SOD。结果表明此酶的比活力为11,954U/mg,提纯倍数为334.71,聚丙烯酰胺凝胶电泳蛋白带与活性带相对应。相对分子量约为32,000,相对亚基分子量约为16,000。最大紫外吸收波长为260nm,对KCN和H₂O₂敏感,最适pH为6~9,热稳定性在60℃以下。

关键词:乌骨鸡;红细胞;铜锌超氧化物歧化酶;纯化;性质

Studies on Purification and Properties of Superoxide Dismutase Isolated from Black-bone Chicken Erythrocytes

ZHANG Lan-jie¹, XIN Guang¹, ZHANG Wei-hua¹, YAN Qin-sheng²

(1.Department of Chemistry,Anshan Normal University,Anshan 14005,China;

2.College of Life Science,East China University of Technology,Shanghai 200237,China)

Abstract: Copper/zinc superoxide dismutase (Cu,Zn-SOD) from black-bone chicken erythrocytes has been purified by chloroform-ethanol fractionation through acetone precipitation and DE-32 chromatography. The results showed that the specific activity of the enzyme was 11,954U/mg, and its purification factor was 334.71. This enzyme showed two identical subunits. The molecular weight was about 32,000, and the identical subunit molecular weight about 16,000. The ultraviolet ab-

收稿日期:2003-05-27

作者简介:张兰杰(1957-),女,副教授,主要从事药物生物技术的研究。