

# 超高压均质对大豆分离蛋白 功能特性的影响

涂宗财, 汪菁琴, 阮榕生, 李 敏

南昌大学食品科学教育部重点实验室, 江西南昌 330047

**摘要:**对超高压均质处理后大豆分离蛋白溶解性、乳化性及乳化稳定性的变化及机理进行了研究。随着超高压均质处理时压力的上升,溶解性、乳化性及乳化稳定性都得到了提高。并且大豆分离蛋白的浓度越高,超高压均质对于提高溶解性和乳化性的效果就越明显。

**关键词:**超高压均质,大豆分离蛋白,溶解性,乳化性

中图分类号: TS201.2<sup>1</sup> 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2006)01-0066-02

大豆分离蛋白是重要的植物蛋白产品,除了营养价值外,它还具有许多重要的功能性质,这些功能特性影响着大豆蛋白的组织结构特性和感官特征,对于大豆蛋白在食品中的应用具有重要的价值<sup>1</sup>。

超高压对食品(生物)大分子的作用主要是压力所产生的物质体积变化,由于不同的物质组分在结构上的差异,导致它们在超高压下的压缩变形不同,当这一变形(能量)足够大时,对物质分子间的结合形式可能有影响,导致键的破坏和重组,从而使食品(生物)大分子的功能特性发生变化<sup>2</sup>。国内已有研究高静压处理对于大豆分离蛋白功能特性的影响,而超高压均质处理大豆分离蛋白研究的较少。在均质机中,剧烈的处理条件,如高压、剪切力、空穴爆炸力和温度会导致蛋白质特性的变化<sup>3</sup>。因此,研究超高压均质处理对大豆分离蛋白功能性质的改善及作用规律,对大豆蛋白资源的研究和开发有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

大豆分离蛋白(SPI)购于广州仟和商贸有限公司,蛋白质91.2%,脂肪0.4%,灰分1.9%,水分6.47%。

Anke TGL-16C离心机,均质机,M-700微射流均质机,分光光度计。

### 1.2 实验方法

1.2.1 超高压均质处理方法 将大豆分离蛋白配制成1%、2%、3%、4%、5%的溶液,先经过普通均质机,40MPa均质预先混溶,然后再经过M-微射流均质机,均质的压力分别为10Q、12Q、14Q、16Q、18Q、20QMPa。

1.2.2 大豆分离蛋白中水分、脂肪、灰分和蛋白质的测定 分别按照GB/T5009.3-2003,GB/T5009.6-2003,GB/T5009.4-2003,GB/T5009.5-2003进行测定。

1.2.3 蛋白质溶解度的测定<sup>4</sup> 将样品溶液于10000r/min转速离心10min,使不溶物沉淀,取上清液以微量凯氏定氮法测定其蛋白质含量。

1.2.4 蛋白质乳化性和乳化稳定性的测定<sup>5</sup> 量取蛋白质溶液30mL,边搅拌边缓缓加入大豆色拉油10mL,然后以10000r/min高速均质2min制成乳状液,用微量吸液器从底部抽取乳状液50μL,立即与25mL0.1%SDS混合,然后在分光光度计上500nm处测其吸光值,用A表示。0min的A值表示乳化能力,10min后再重新测定,此时的A值表示乳化稳定性。

## 2 结果与讨论

### 2.1 大豆分离蛋白溶解性的变化

将5%浓度的大豆分离蛋白溶液在室温下分别经10Q、12Q、14Q、16Q、18Q、20QMPa超高压均质,测定的溶解度如图1所示。将1%、2%、3%、4%、5%的大豆分离蛋白溶液经14QMPa下超高压均质,测定的溶解度如图2所示。

蛋白质的溶解性是蛋白质水化作用的重要体现,蛋白质和水分子的相互作用是通过它们的肽键(偶极-偶极或氢键相互作用),或者是通过它们的氨基酸侧链(离子化、极性甚至非极性集团的相互作用)。从图1可以看出,大豆分离蛋白的溶解度随压

收稿日期: 2005-09-15

作者简介: 涂宗财(1965-),男,教授,从事食品高新技术方面的研究。

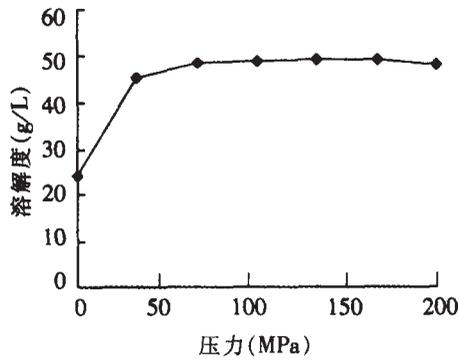


图1 大豆分离蛋白溶解度-压力曲线

力的增大而增大,在 0~100MPa时的溶解度变化是最大的,这是由于在一定的高压均质作用下,球状的大豆分离蛋白发生解聚,蛋白质分子解聚成一些更小颗粒的亚基单位,而且亚基单位进一步有一定程度的伸展,使得球状蛋白质内部的极性基团和疏水基团暴露出来,使得蛋白质分子(颗粒)的表面电荷分布加强,围绕着新暴露的极性基团的结合水增多,蛋白质的水化作用增强,溶解性也得到改善。图 2表明,同一压力处理的不同浓度大豆分离蛋白,随着大豆分离蛋白浓度的增大,超高压均质对提高其溶解度的效果更为明显。

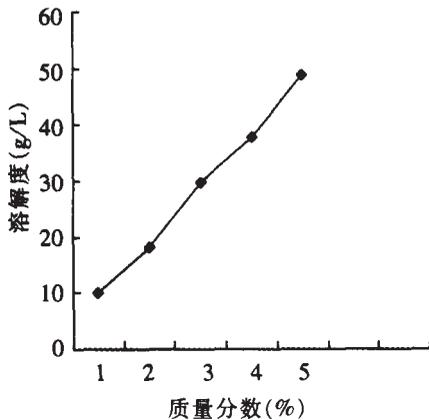


图2 大豆分离蛋白溶解度-质量分数曲线

## 2.2 大豆分离蛋白乳化性的变化

将 1%的大豆分离蛋白溶液经 10Q 12Q 14Q 16Q 18QMPa超高压均质处理后,乳化性能和乳化稳定性见图 3;1%、2%、3%、4%、5%大豆分离蛋白溶液经过 14QMPa超高压均质后的乳化性和乳化稳定性见图 4。

乳化现象的产生依赖于物质的快速吸收、在内部展开和复位;而乳化稳定性取决于物质内部自由能的减少和膜的流变学特性<sup>6</sup>。从图 3中可以看到,乳化性和乳化稳定性随着压力的增高而增大。高压的作用会使蛋白质分子在水中进一步伸展,极性侧链基团的水合作用增强,亲水性提高,原先包含在分子内部的疏水基团也暴露出来了,增强了亲油性,宏观表现为乳化能力的提高。图 4表明,乳化性和乳

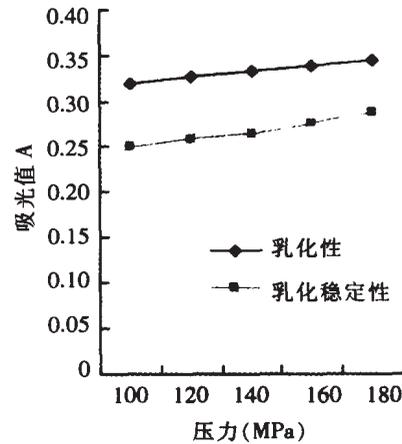


图3 大豆分离蛋白吸光值-压力曲线

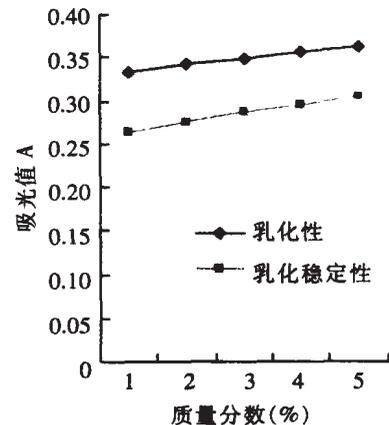


图4 大豆分离蛋白吸光值-质量分数曲线

稳定性随浓度增加而增大。

## 3 结论

综上所述,超高压均质处理会使大豆分离蛋白的结构发生变化,有效地提高大豆分离蛋白的溶解性和乳化性能,效果随压力的提高而提高;大豆分离蛋白的浓度越高,超高压均质对于提高溶解性和乳化性的效果就越明显。

## 参考文献:

- 1 A M Pearson. Soy protein, Developments in Food Proteins-2M, 1983:67~108
- 2 李汴生,陈中.不同乳粉溶液超高压处理后理化性质的变化. J.食品工业科技, 1998, 5: 8~11.
- 3 刘成梅,刘伟,万捷等.瞬时高压作用对膳食纤维可溶性的影响. J.食品科学, 2005, 8: 110~113.
- 4 李汴生,曾庆孝.高压处理后大豆分离蛋白溶解性和流变性的变化及其机理. J.高压物理学报, 1999, 3: 1: 22~29.
- 5 上官新晨,陈锦屏等.籽粒苋蛋白质功能特性的研究. J.中国粮油学报, 2003, 2: 1: 55~57.
- 6 赵光明,蔡淑萍.改善大豆分离蛋白功能性质的方法. J.食品科技, 2001, 5: 21~22.